ISSN: 2358-8829

ENSINO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO MÉDIO: DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA MONITORAMENTO DO FLUXO DE PESSOAS

Brena Maia Santos[1]
Diego da Silva Santos[2]

RESUMO

O presente trabalho apresenta o relato de uma experiência desenvolvida com estudantes do ensino médio, cujo objetivo foi promover a aprendizagem de conceitos introdutórios de visão computacional e aprendizado de máquina por meio de um trabalho prático orientado pela professora. O projeto consistiu no desenvolvimento de um sistema capaz de monitorar o fluxo de pessoas (estudantes e funcionários) que ingressam diariamente na escola, com a finalidade de auxiliar na estimativa da quantidade adequada de alimentos a ser preparada para as refeições oferecidas ao longo do dia, contribuindo para a redução do desperdício de comida, problema recorrente identificado pelos próprios alunos. Para isso, foi utilizada a linguagem de programação Python e o modelo de detecção de objetos YOLO (You Only Look Once), aplicado a imagens capturadas por uma câmera IP. O sistema foi configurado para identificar e contabilizar automaticamente as pessoas que ultrapassam determinada região da imagem, gerando registros sobre a entrada e saída do ambiente escolar e armazenando-os na nuvem, permitindo sua consulta posterior. Para viabilizar o acesso às informações, os estudantes também desenvolveram uma interface de registro e recuperação de dados utilizando a plataforma Streamlit, possibilitando a visualização e a análise dos dados coletados. O sistema foi desenvolvido em nível de protótipo e submetido a testes em ambiente controlado, nos quais apresentou funcionamento conforme o esperado. A atividade foi conduzida como um projeto orientado, envolvendo os estudantes nas etapas de planejamento, implementação e testes da solução. A experiência contribuiu para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à programação, resolução de problemas, autonomia e trabalho colaborativo, além de despertar o interesse dos alunos por áreas ligadas à computação e à ciência de dados, evidenciando o potencial de projetos baseados em problemas reais para promover aprendizagens significativas no ensino médio.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Visão Computacional, Educação Básica

INTRODUÇÃO

A crescente presença da inteligência artificial (IA) em diferentes setores da sociedade amplia a necessidade de compreender seus fundamentos e suas aplicações desde a educação básica. Nesse contexto, o ensino de IA pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional, do raciocínio lógico e da capacidade de analisar problemas e propor soluções baseadas em dados (YIM; SU, 2025; HUANG;

[1] Professora Efetiva do Instituto Federal do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro, brena.maia@ifsertao-pe.edu.br

[2] Graduando pelo Curso de Engenharia de Software da UniFatecie, diegosantos@aluno.escolaolindina.com

ISSN: 2358-8829

QIAO, 2024). Para isso, torna-se importante que as práticas pedagógicas ultrapassem o estudo de conceitos e a execução de comandos de programação, proporcionando aos estudantes oportunidades de explorar aplicações concretas dessas tecnologias (ZHONG; DUAN; WANG, 2026).

Entre as áreas da IA que podem ser exploradas nesse contexto, destaca-se a visão computacional, que permite extrair informações de imagens e vídeos para identificar objetos, reconhecer padrões e monitorar ambientes. Suas aplicações abrangem diferentes setores, como transporte, saúde e indústria (DILEK; DENER, 2023; ETTALIBI; ELOUADI; MANSOUR, 2024). No ambiente escolar, o desenvolvimento de aplicações dessa natureza pode constituir uma oportunidade para aproximar os estudantes de tecnologias contemporâneas, relacionando os conhecimentos de programação à construção de soluções para situações presentes em seu cotidiano.

O desenvolvimento de projetos computacionais orientados à resolução de problemas reais favorece essa aproximação ao envolver os estudantes em etapas de planejamento, implementação e avaliação de soluções. Esse processo permite articular conhecimentos teóricos e práticos, além de estimular a colaboração e a participação ativa dos estudantes na construção do produto desenvolvido (VALLS POU; CANALETA; FONSECA, 2022; MARÍN-MARÍN; GARCÍA-TUDELA; DUO-TERRÓN, 2024). Dessa forma, a elaboração de um sistema computacional pode representar não apenas uma oportunidade de aplicação de conhecimentos técnicos, mas também uma estratégia pedagógica para explorar conceitos de IA a partir de demandas identificadas pelos próprios estudantes.

Diante desse contexto, este trabalho apresenta um relato de experiência pedagógica desenvolvido com estudantes do ensino médio, durante o ano letivo de 2025, a partir da construção de um protótipo de visão computacional para monitoramento do fluxo de pessoas no ambiente escolar. A proposta surgiu da identificação do desperdício de alimentos nas refeições oferecidas pela instituição e teve como objetivo promover a aprendizagem de conceitos introdutórios de inteligência artificial, visão computacional e aprendizado de máquina por meio do desenvolvimento de uma solução computacional voltada a essa demanda. O protótipo foi implementado

ISSN: 2358-8829

com a linguagem Python e o modelo de detecção de objetos YOLO, sendo submetido a testes em ambiente controlado. A experiência buscou articular a aprendizagem de tecnologias relacionadas à IA à resolução de um problema do cotidiano escolar, explorando as possibilidades e os desafios de uma abordagem prática no ensino médio.

METODOLOGIA

Esta experiência pedagógica foi desenvolvida com estudantes do terceiro ano do ensino médio da escola Professora Olindina Roriz Dantas, situada na zona rural de Belém do São Francisco-PE, durante o ano letivo de 2025. A proposta teve como objetivo promover a aprendizagem de conceitos introdutórios de visão computacional e aprendizado de máquina por meio de um projeto prático orientado pela professora responsável.

A atividade foi conduzida como um projeto orientado, estruturado em etapas de planejamento, implementação e testes. Inicialmente, durante a fase de planejamento do trabalho, os alunos identificaram o desperdício de alimentos nas refeições escolares como um problema relevante no cotidiano da instituição, definindo-se como objetivo o desenvolvimento de um sistema capaz de monitorar o fluxo de pessoas que ingressam diariamente na escola, de modo a auxiliar na estimativa da quantidade adequada de alimentos a ser preparada.

Na sequência, os estudantes foram apresentados ao modelo de detecção de objetos YOLO (*You Only Look Once*) pela professora orientadora, que introduziu a ferramenta por meio de atividades demonstrativas, possibilitando uma melhor compreensão acerca do funcionamento da tecnologia responsável pelo reconhecimento em visão computacional. Para o início da construção do sistema, os estudantes tiveram contato com um modelo de contagem de objetos e frutas, o qual foi posteriormente adaptado por eles mesmos, de modo a viabilizar o reconhecimento e a contagem de pessoas.

Durante o desenvolvimento do trabalho, foi decidido aplicar o sistema em um ambiente controlado, a fim de facilitar a identificação de padrões de erros e falhas (bugs) que pudessem comprometer o resultado final, antes de implantar na entrada da escola. Em seguida, a turma foi dividida em equipes responsáveis por diferentes frentes,

ISSN: 2358-8829

conforme as habilidades de cada integrante: uma equipe dedicada à construção da interface visual, outra à construção do código de processamento das imagens, outra à integração com o banco de dados. Por fim, todas as partes desenvolvidas separadamente foram integradas em um único sistema.

Para a implementação do sistema, foi utilizada a linguagem de programação Python, com o modelo YOLO aplicado ao processamento de imagens capturadas por uma câmera IP. O sistema foi configurado para identificar e contabilizar automaticamente as pessoas que ultrapassassem uma região delimitada na imagem, gerando registros de entrada e saída do ambiente. Após o tempo determinado para o monitoramento, é registrada a diferença entre a quantidade de pessoas que entraram e as que saíram, ou seja, apenas o número de pessoas que permaneceram no ambiente, ação necessária para desconsiderar eventuais entradas de motoristas dos transportes escolares ou pais de alunos. O resultado é então armazenado em nuvem, usando o Google Planilhas, possibilitando sua consulta remotamente.

Os estudantes desenvolveram ainda uma interface de registro e recuperação de dados utilizando o framework *Streamlit*. Na interface, o usuário pode iniciar o processo de contagem, que irá finalizar após 2 horas, tempo considerado suficiente para registrar as entradas e saídas dos estudantes e profissionais que permanecem na escola. Além disso, a interface permite a visualização dos dados armazenados em cada dia.

No que se refere ao uso de imagens, vale ressaltar que a câmera foi posicionada de forma a captar exclusivamente a movimentação de pessoas na região determinada, sem realizar identificação facial ou armazenamento de imagens individualizadas, sendo utilizadas apenas para a contagem do fluxo de pessoas.

Cabe destacar, ainda, o uso de ferramentas de IA no suporte ao desenvolvimento das atividades pedagógicas e na elaboração deste trabalho. A IA foi utilizada como recurso auxiliar durante o processo de programação com a linguagem Python, auxiliando os estudantes no entendimento da sintaxe e na resolução de erros de código. Adicionalmente, utilizou-se a ferramenta na etapa de escrita deste trabalho, atuando como apoio na estruturação das seções do artigo e na revisão e correção ortográfica do texto.

ISSN: 2358-8829

REFERENCIAL TEÓRICO

Inteligência artificial e visão computacional

A inteligência artificial compreende técnicas computacionais que permitem a realização de tarefas associadas à percepção, ao reconhecimento de padrões e à tomada de decisões. Nesse campo, a visão computacional destaca-se pela capacidade de extrair informações de imagens e vídeos, possibilitando a identificação de objetos e a interpretação de elementos presentes em ambientes monitorados (DILEK, 2O23; ETTALIBI, 2024). Suas aplicações abrangem diferentes contextos, incluindo transporte, saúde, indústria e educação.

Entre as técnicas utilizadas nessa área, a detecção de objetos permite localizar e classificar elementos presentes em uma imagem. Nesse contexto, Redmon et al. (2016) apresentam o YOLO (*You Only Look Once*), modelo que realiza a detecção por meio de uma rede neural capaz de prever, em uma única avaliação da imagem, as posições dos objetos e suas respectivas classes. Essa característica favorece aplicações que demandam processamento rápido de imagens, embora o desempenho possa variar conforme as condições de captura e as características do ambiente. No contexto da experiência relatada, o modelo YOLO foi utilizado para reconhecer pessoas em imagens capturadas por uma câmera IP, permitindo contabilizar a movimentação em uma região previamente delimitada.

Desenvolvimento de projetos computacionais no ensino médio

A utilização de projetos computacionais na educação possibilita aproximar os conhecimentos teóricos de situações concretas, favorecendo a experimentação e a construção de soluções para problemas reais. A experimentação prática integrada a projetos computacionais atua como estímulo central para a motivação estudantil, reduzindo barreiras de aprendizagem em disciplinas científicas (VALLS POU; CANALETA; FONSECA, 2022; CLAY; JUMPER; CHANDRA, 2011).

Na aprendizagem baseada em projetos, os estudantes participam de um processo que envolve investigação, planejamento, desenvolvimento e avaliação de um produto ou solução, mobilizando conhecimentos e habilidades de diferentes áreas (CLAY;

ISSN: 2358-8829

JUMPER; CHANDRA, 2011; MARÍN-MARÍN; GARCÍA-TUDELA; DUO-TERRÓN, 2024). Na experiência desenvolvida, a identificação do desperdício de alimentos nas refeições escolares constituiu o ponto de partida para a elaboração do projeto. A partir desse problema, os estudantes participaram da construção de uma solução tecnológica. Esse processo possibilitou a aplicação de conhecimentos de programação e lógica computacional em uma situação concreta, além de envolver os participantes em atividades colaborativas de implementação e testes.

Ferramentas computacionais para desenvolvimento do sistema

O desenvolvimento de sistemas baseados em visão computacional demanda ferramentas que permitam implementar algoritmos, processar imagens e disponibilizar os resultados obtidos. Nesse contexto, Python foi utilizada como linguagem de programação para integrar as etapas de detecção de pessoas, contagem de movimentações e registro das informações produzidas pelo sistema. A linguagem python é interpretada de código aberto e uso geral, adequada para tarefas padrão de programação, como limpeza de dados, interação com recursos web e análise de texto (HARRIS, 2020)

Para viabilizar o acesso aos dados, o framework *Streamlit* foi empregado na construção de uma interface para registro e recuperação de informações. Segundo KHORASANI, ABDOU e FERNÁNDEZ (2022), esse framework reduz a lacuna de habilidades e o tempo de desenvolvimento de semanas para horas. A integração entre o processamento das imagens, o armazenamento em nuvem e a interface de consulta permitiu estruturar um protótipo capaz de reunir diferentes componentes computacionais em uma única aplicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do projeto possibilitou a construção de um protótipo de visão computacional voltado ao monitoramento do fluxo de pessoas no ambiente escolar. O protótipo foi submetido a testes em ambiente controlado, nos quais apresentou funcionamento conforme o esperado quanto à contagem de pessoas que entravam e permaneciam no ambiente, e ao registro, armazenamento e acesso aos dados. A

ISSN: 2358-8829

realização dos testes permitiu verificar o funcionamento integrado dos componentes antes de uma possível aplicação na entrada da escola.

A Figura 1 apresenta uma das imagens capturadas pela câmera durante a realização dos testes. A linha roxa no centro da imagem delimita o ponto de entrada do ambiente, ou seja, quando alguma pessoa passar por ele (da esquerda para a direita), é contabilizada uma entrada, da mesma forma, quando passar no sentido oposto é contabilizada uma saída.



Figura 1. Imagem capturada pela câmera IP durante a realização dos testes

A Figura 2 apresenta a planilha Google onde os dados foram salvos, permitindo o acesso remoto às informações. As informações salvas foram apenas a data e a quantidade de pessoas que entraram e permaneceram no ambiente. Podemos observar que há apenas um registro por dia, isso acontece porque, considerando que trata-se de um sistema para auxiliar na produção assertiva das refeições, decidimos que era necessário que a contagem fosse realizada apenas no início do dia.

	A	B
1	DATA	QUANTIDADE
2	2025-11-12	2
3	2025-11-13	3
4	2025-11-14	5
5	2025-11-15	4
6	2025-11-16	5

Figura 2. Planilha com os resultados dos testes realizados

ISSN: 2358-8829

A Figura 3 apresenta a interface desenvolvida para acessar os dados da planilha. Trata-se de uma interface simples, onde o usuário pode iniciar a contagem das pessoas, além de permitir a consulta da quantidade de pessoas que estiveram presente na escola nos últimos dias.

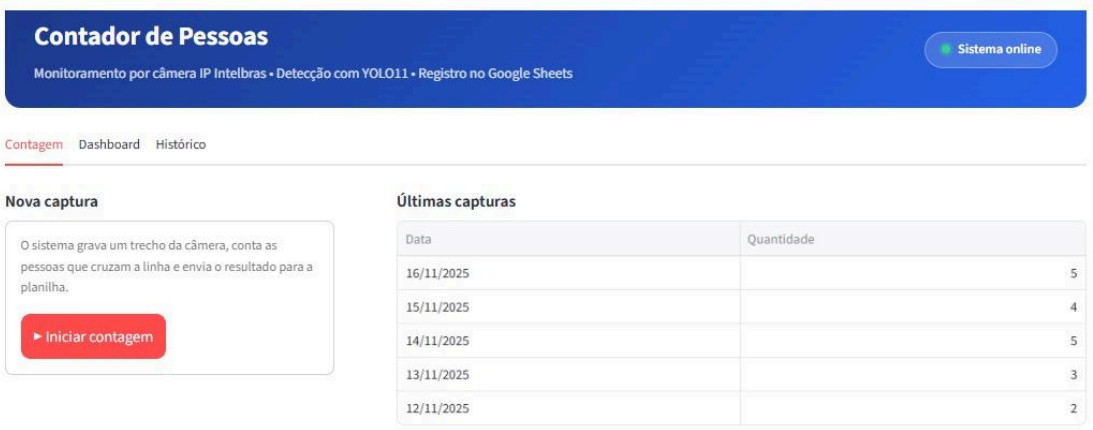


Figura 3. Interface do sistema

Além dos resultados técnicos apresentados, a experiência proporcionou aos estudantes o contato com conceitos introdutórios de IA e visão computacional por meio de uma aplicação relacionada ao cotidiano escolar. A necessidade de adaptar um modelo de contagem de objetos para o reconhecimento de pessoas exigiu a compreensão da lógica de funcionamento do programa e a articulação entre diferentes componentes computacionais. Nesse sentido, o projeto favoreceu a aplicação prática dos conhecimentos de programação e a participação dos estudantes na construção de uma solução para um problema identificado por eles próprios.

Embora os resultados indiquem a viabilidade técnica da proposta nas condições avaliadas, a utilização em situações reais ainda demanda testes adicionais, considerando as possíveis variações nas condições de captura das imagens e na movimentação das pessoas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo promover a aprendizagem de conceitos introdutórios de visão computacional e inteligência artificial no ensino médio, por meio do desenvolvimento de um protótipo para monitoramento do fluxo de pessoas no

ISSN: 2358-8829

ambiente escolar. A experiência resultou na construção de um sistema capaz de identificar e contabilizar movimentações a partir de imagens capturadas por uma câmera IP, registrar os dados obtidos em uma planilha do Google e disponibilizar as informações por meio de uma interface desenvolvida com Streamlit.

Os testes realizados em ambiente controlado permitiram verificar o funcionamento integrado dos componentes implementados, demonstrando a viabilidade técnica da proposta nas condições avaliadas. Entretanto, a aplicação do sistema na rotina escolar ainda depende de testes adicionais em condições reais, a fim de avaliar seu comportamento diante de diferentes situações de movimentação e captura de imagens.

No âmbito educacional, a experiência possibilitou aos estudantes participar das diferentes etapas de desenvolvimento de uma solução computacional, desde a identificação do problema até a implementação e os testes do protótipo. A atividade favoreceu o contato com tecnologias relacionadas à inteligência artificial e à visão computacional, articulando conhecimentos de programação, raciocínio lógico e integração de sistemas. Dessa forma, o projeto evidencia o potencial de propostas pedagógicas orientadas por problemas reais para aproximar os estudantes de aplicações práticas da computação e estimular o trabalho colaborativo e a resolução de problemas.

Como trabalho futuro, sugere-se a avaliação do protótipo em situações reais e investigar sua contribuição para o planejamento das refeições escolares, de modo a verificar tanto seu desempenho técnico quanto sua aplicabilidade na redução do desperdício de alimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Paulo Dantas, diretor-geral da Escola Professora Olindina Roriz Dantas e idealizador desse projeto social da Agrodan, pelas oportunidades proporcionadas aos estudantes por meio dessa iniciativa. A escola tem contribuído para a construção de um futuro com mais possibilidades para estudantes da zona rural de Belém do São Francisco, oferecendo experiências que ampliam seus horizontes e fazem a diferença em suas trajetórias. Agradecemos, também, aos estudantes Alison, Andrielly, Cleisson, Diego, Maria Elysa, Pedro Henrique e Radson Lorran, do terceiro

ISSN: 2358-8829

ano do ensino médio (turma de 2025), que participaram da experiência relatada neste trabalho, pelo empenho, pela dedicação e pelo envolvimento nas atividades desenvolvidas, fundamentais para a realização do projeto.

REFERÊNCIAS

VALLS POU, Albert; CANALETA, Xavi; FONSECA, David. Computational thinking and educational robotics integrated into project-based learning. Sensors, v. 22, n. 10, p. 3746, 2022.

CLAY, Molly; JUMPER, William; CHANDRA, Kavitha. Computing and Simulation in the High School Classroom. In: 2011 Northeast Section Meeting. 2011.

DILEK, Esma; DENER, Murat. Computer vision applications in intelligent transportation systems: a survey. **Sensors**, v. 23, n. 6, p. 2938, 2023.

ETTALIBI, Abdelfatah; ELOUADI, Abdelmajid; MANSOUR, Abdeljebar. AI and computer vision-based real-time quality control: a review of industrial applications. **Procedia Computer Science**, v. 231, p. 212-220, 2024.

HUANG, Xiaodong; QIAO, Chengche. Enhancing Computational Thinking Skills Through Artificial Intelligence Education at a STEAM High School: Enhancing Computational Thinking Skills Through AI Education with STEAM in High School. Science & Education, v. 33, n. 2, p. 383-403, 2024.

KHORASANI, Mohammad; ABDOU, Mohamed; FERNÁNDEZ, Javier Hernández. Web application development with streamlit: Develop and deploy secure and scalable web applications to the cloud using a pure Python framework. Berkeley, California, USA: Apress, 2022.

MARÍN-MARÍN, José-Antonio; GARCÍA-TUDELA, Pedro Antonio; DUO-TERRÓN, Pablo. Computational thinking and programming with Arduino in education: A systematic review for secondary education. Heliyon, v. 10, n. 8, 2024.

REDMON, Joseph et al. You only look once: Unified, real-time object detection. In: **Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition**. 2016. p. 779-788.

ISSN: 2358-8829

YIM, Iris Heung Yue; SU, Jiahong. Artificial intelligence (AI) learning tools in K-12 education: A scoping review. **Journal of Computers in Education**, v. 12, n. 1, p. 93-131, 2025.

ZHONG, Meiling; DUAN, Shukai; WANG, Lidan. Integrating Computational Thinking into K-12 Artificial Intelligence Education. Education Sciences, v. 16, n. 7, p. 1065, 2026.