

Aplicação da realidade aumentada como tecnologia assistiva no aprendizado em educação profissional

Giovanna Mendes Figueredo, 061250002@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Giullia Cucatti André, 061250010@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Isabella Alvarenga de Oliveira, 061250025@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Julia Massola Rodrigues dos Anjos, 061250036@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Julia Nagima Silva, 061250030@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Leticia Nascimento de Aquino, leticia.aquino@sp.senai.br, SENAI
Rubem Nero Gomes Xavier, pro21002477@cefsa.edu.br, FESA

Resumo

A educação profissional exige metodologias que aliem prática e teoria, especialmente em áreas relacionadas a indústria. No entanto, estudantes surdos ainda encontram barreiras significativas nesse processo, uma vez que grande parte do conteúdo é transmitida de forma oral, dificultando a plena compreensão dos conceitos. Nesse sentido, a Realidade Aumentada (RA) surge como recurso inovador, possuindo a capacidade de integrar elementos digitais ao ambiente físico por meio de dispositivos móveis. O presente artigo apresenta uma proposta de aplicação da RA no ensino técnico profissional, inicialmente a partir de um desenvolvimento na área pneumática, utilizando QR Codes aplicados a componentes usados em aula, permitindo ao estudante acessar informações visuais, simulações 3D e vídeos em Libras. Neste trabalho em desenvolvimento, foi possível ter resultados preliminares que apontam o quanto a RA contribui para a acessibilidade, favorece a aprendizagem ativa e amplia a compreensão dos processos técnicos, se mostrando como uma ferramenta promissora para a educação técnica inclusiva.

Palavras-chave: Realidade Aumentada. Surdos. Educação Técnica Profissional. Tecnologia Assistiva.

Introdução

Segundo Xavier et al. (2023), desde que a utilização da Inteligência Artificial se tornou mais acessível, o emprego de novas tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 se revelou cada vez mais presente no cotidiano de fábricas, indústrias e instituições de ensino. Dentre essas tecnologias, destaca-se a Realidade Aumentada (RA), que oferece novas perspectivas, especialmente quando relacionada à sua aplicação no ambiente acadêmico.

Tendo em vista as estatísticas coletadas no Censo Escolar 2022 de que 61.594 dos 47,3 milhões de alunos da educação básica possuíam alguma deficiência relacionada à surdez, a inclusão do aluno surdo no ambiente escolar se faz necessária. Com isso, as instituições de ensino estão buscando amparo para suprir as necessidades desses, no chamado Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), mais especificamente na chamada Tecnologia Assistida (TA) (MENEZES, 2021).

Vale ressaltar que no presente trabalho optou-se pelo uso do termo “surdo” para referir-se às pessoas que apresentam uma certa deficiência auditiva, em consonância com o Art.2º da Lei nº10.436/2002, prevista na Constituição Federal de 1988, que entende por pessoa surda aquela que, em razão da perda auditiva, percebe e se relaciona com o mundo, sobretudo, através da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

No que se refere novamente ao tema, a realidade aumentada dispõe de uma tecnologia que possibilita a integração e a renderização do ambiente físico com o virtual por meio do uso de sensores e softwares avançados para realizar essa integração (OLIVEIRA, 2022). Dessa maneira, ao implantar essa ferramenta no âmbito acadêmico com propósito educacional, estabelece-se uma relação direta entre o indivíduo com deficiência auditiva e o ambiente virtual, fortalecendo o caráter interativo do processo pedagógico e assegurando a acessibilidade, uma vez que o aprendizado passa a ser mediado por tecnologias voltadas à inclusão, sendo elas, as tecnologias assistivas.

Diversos estudos têm explorado a aplicação da RA no processo de aprendizagem, evidenciando seu potencial na educação profissionalizante. Por exemplo, o projeto RAEscolas, desenvolvido por diversos docentes em conjunto no Laboratório de Tecnologias Computacionais da UFSC (LabTeC), implementou ferramentas de RA em escolas públicas brasileiras, capacitando professores da Educação Básica para enriquecer o ensino técnico com tecnologias inovadoras. Além deste, também foi realizado um experimento educacional inovador, feito com a finalidade de ajudar discentes do curso de engenharia gráfica a ter, de uma maneira mais facilitada, a visão espacial dos conteúdos aplicados, assim, foram desenvolvidas representações estatísticas 2D e representações de computador 3D em um ambiente interativo de Realidade Aumentada, conforme apresentado em Lopes *et al.* (2019) e Silva (2023).

Dessa forma, foi possível não apenas fazer um levantamento sobre tecnologia de Realidade Aumentada, mas também compreender como a inclusão de deficientes auditivos deveria ser feita. Tornando, assim, tangíveis as necessidades e dificuldades que poderiam se tornar presentes durante o processo de desenvolvimento inicial do projeto. Entretanto, após a realização dessas pesquisas, a falta de conteúdo acerca da utilização da RA como tecnologia assistiva para o ensino profissionalizante se fez notável. Embora já seja utilizada como ferramenta durante a educação regular, o uso de tal tecnologia no meio do ensino técnico é uma lacuna a ser preenchida, conforme apresentado em Melere *et al.* (2024).

O projeto, portanto, tem como objetivo desenvolver e aplicar recursos de RA, de forma e por meios totalmente gratuitos, que auxiliem estudantes com deficiências auditivas, inicialmente testados nas aulas práticas de pneumática, mas com possibilidade de aplicação em diferentes áreas do conhecimento técnico, contribuindo para um ambiente educacional inclusivo e interativo. Nesse contexto, busca-se facilitar a correlação entre a simbologia e os componentes reais, além da identificação e compreensão dos tipos de dispositivos, pressões de trabalho e conectores existentes. Para isso, serão exploradas soluções digitais baseadas em Interfaces de Programação de Aplicações (APIs), que permitem a integração entre diferentes recursos e ampliam as possibilidades de interação do estudante com o conteúdo, garantindo maior autonomia no processo de aprendizagem.

Metodologia

Para fundamentar o conhecimento acerca da utilização da Realidade Aumentada, a pesquisa bibliográfica se fez de extrema importância. Dessa forma, foi feito um levantamento de estudos anteriores sobre o tema da utilização da RA como auxílio na inclusão de surdos no ambiente educacional. Para a realização dessas pesquisas foram utilizados artigos científicos, teses, e pesquisas anteriormente realizadas por discentes de várias áreas de conhecimento, não só do ramo científico, com foco em engenharias e tecnologias, mas também, em artigos sobre a inclusão social e educacional de PCDs.

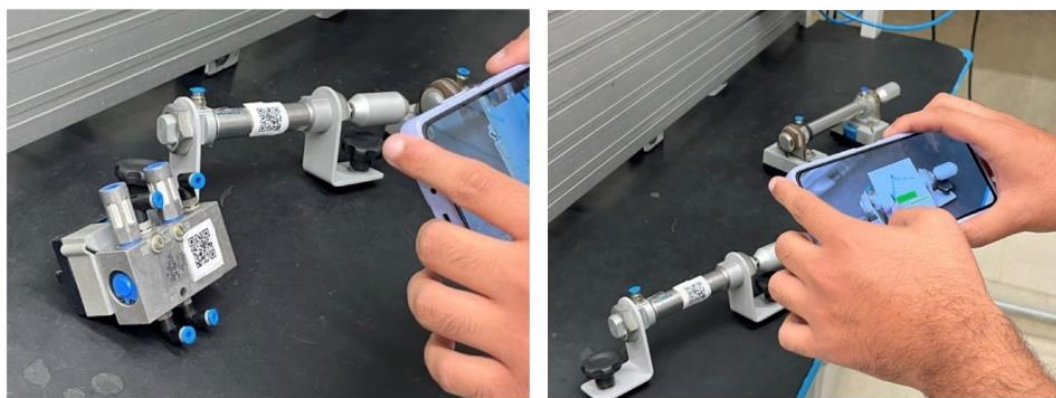
Assim, a idealização da aplicação prática do projeto surgiu a partir de um estudo de caso: uma turma de mecatrônica da unidade de São Caetano do Sul do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

(SENAI), constituída por 10 alunos surdos, de idades variadas. Utilizando esse caso como alicerce, o desenvolvimento da aplicação prática passou a ser desenvolvido. O intuito era conceber como uma Interface de Programação de Aplicações (API), em conjunto da Realidade Aumentada, poderia auxiliar na superação das defasagens educacionais existentes nas aulas práticas dessa classe. Deste modo, visando a acessibilidade, foi optado, portanto, por um aplicativo para dispositivos móveis, que integraria a Realidade Aumentada ao ambiente técnico.

Após pesquisas e considerações, as ferramentas escolhidas para a construção prática do projeto inicial, foram: o Unity 3D e o Vuforia. Essas duas ferramentas se destacaram durante a fase de pesquisas por apresentarem vantagens importantes para o desenvolvimento do projeto, como por exemplo: a disponibilidade para dispositivos Android, como também para iOS e a alta performance das plataformas acerca da característica de kit de desenvolvimento de softwares (SDK). Além dessas qualidades, ambos se destacaram em outros diferentes nichos, que permitiram o desenvolvimento de forma totalmente gratuita e sem nenhum comprometimento na integridade ou funcionalidade do projeto.

A fim de facilitar a identificação dos elementos que compunham o laboratório pneumático, local no qual ocorreu o início prático do projeto, foram anexados QR Codes, dispositivos de identificação única, às ferramentas. Essa tecnologia foi selecionada pois, uma vez que há variação de cor e tamanho de acordo com cada fabricante dos instrumentos, a utilização apenas de fotos dos componentes desejados seria dificultada, ou até mesmo impossibilitada, tornando, assim, a utilização dos QR Codes a opção mais viável para a aplicação do projeto (JACOBY, 2024).

Figura 1 – Aplicativo realizando a leitura do QR Code em componente pneumático.



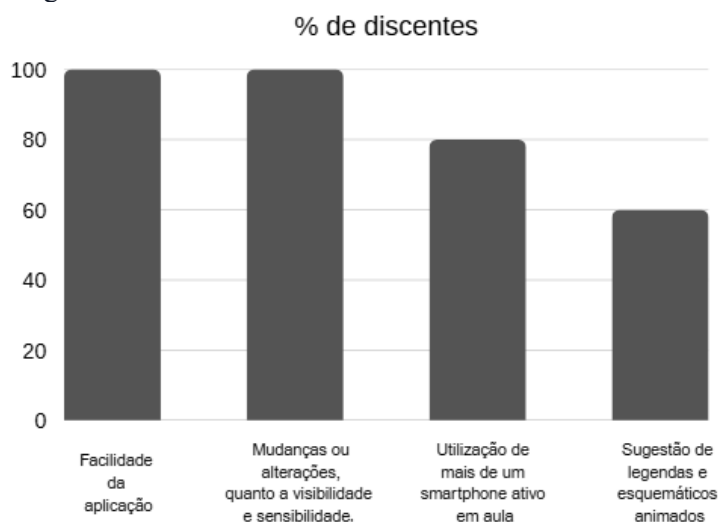
Fonte: Autoria própria (2025)

Após a implantação da primeira fase para fins de teste, foi realizada uma pesquisa de satisfação, com os alunos do grupo piloto do projeto, os quais possuíam uma idade de 17 a 38 anos, sobre a funcionalidade e qualidade das melhorias propostas pela implantação de RA para suporte educacional para turma de estudantes PCD durante uma aula experimental de 50 minutos. Assim, foram definidos os pontos fortes e as melhorias necessárias no projeto, para, então, dar continuidade com a iniciativa e expandi-la, porém, garantindo a qualidade e compreensibilidade para diferentes faixas etárias e para outras vertentes do ensino profissionalizante.

Resultados preliminares

Em primeira análise, os resultados preliminares obtidos pelos 10 discentes indicaram um elevado nível de aceitação e apontaram áreas específicas para o aperfeiçoamento da iniciativa (conforme demonstrado no Gráfico 1). A aprovação do aplicativo móvel foi unânime, com 100% dos estudantes ressaltando a praticidade de sua utilização. Entretanto, essa aceitação veio acompanhada de sugestões construtivas: 100% dos discentes mencionaram ajustes relacionados à visibilidade e sensibilidade do recurso, enquanto 80% destacaram a necessidade de empregar mais de um smartphone ativo durante as atividades práticas. Ademais, 60% dos alunos indicaram a importância de modificações voltadas ao reconhecimento de componentes e ao processo de aprendizagem, sugerindo o uso de legendas e esquemas animados em substituição aos vídeos demonstrativos, visto que relataram que os vídeos ocupavam um espaço excessivo na tela, comprometendo a visibilidade de outros recursos.

Gráfico 1: Satisfação Inicial e Sugestões de Melhoria.



Fonte: Autoria própria (2025)

O projeto demonstrou agregar valor significativo aos estudantes com deficiência ao promover maior autonomia nas aulas práticas por meio da Realidade Aumentada, o que possibilitou um nível de equivalência no processo de aprendizagem com outras salas, motivando-os e auxiliando no âmbito socioemocional. Do ponto de vista dos docentes, a iniciativa resultou em maior engajamento dos discentes, uma vez que a facilidade de acesso às informações reduziu a necessidade de constantes esclarecimentos ou tradução, enquanto o recurso visual do aplicativo estimulou positivamente o interesse nas atividades.

Em síntese, os dados coletados na fase inicial de implementação permitiram verificar que o aplicativo de RA não apenas atende às demandas identificadas, mas também abre caminhos para novas estratégias de ensino, que considerem a diversidade e promovam um aprendizado mais ativo, interativo e inclusivo. Dessa forma, a iniciativa demonstra relevância prática e potencial de continuidade, reforçando a importância de investir em tecnologias educacionais que integrem inovação, acessibilidade e eficácia pedagógica.

Referências

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Confira o panorama dos surdos na educação brasileira**. Brasília, 14 fev. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/censo-escolar/confira-o-panorama-dos-surdos-na-educacao-brasileira>. Acesso em: 18 ago. 2025.

JACOBY, E. de O. **O uso do QR Code como metodologia ativa no contexto escolar**. Editora Científica Digital, v. 2, p. 1-15, 2024.

LOPES, Luana Monique Delgado; VIDOTTO, Kajiana Nuerberg Sartor; POZZEBON, Eliane; FERENHOF, Helio Aisenberg. **Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática**. *EDUR – Educação em Revista*, Curitiba, v. 35, n. 1, p. 17403, 2019.

MELERE, Emanuele Macedo; LIMA, Matheus Silva Alves de; SIQUEIRA, Luiz Roberto. **Análise do potencial transformador da realidade aumentada na educação**. 2024. Trabalho de conclusão de curso (Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação) – Faculdade de Tecnologia de Bragança Paulista, Centro Paula Souza, Bragança Paulista, 2024.

MENEZES, Nayara Gomes de. **Tecnologia assistiva na educação dos surdos: o processo de aprendizagem e inclusão dos alunos surdos do sertão alagoano**. 2021. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Unidade Delmiro Gouveia - Campus do Sertão, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2021.

OLIVEIRA, Alan Kardeque de. **Realidade aumentada na educação de alunos surdos: uma revisão da literatura**. 2022. 35 f. Monografia (Licenciatura em Computação e Informática) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Angicos, 2022.

SILVA, Felipe Augusto Vasconcelos E. **Desenvolvimento de uma API para aplicação de Learning Analytics em dados de experiências de estudantes em plataformas de jogos educacionais**. 2023. 45 f. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Ouro Preto, 2023.

XAVIER, R. N. G.; CUARELLI, C.; KANESHIRO, P. J. I.; ASATO, O. L.; MORO, J. R.; NAKAMOTO, F. Y. **Architecture Proposal for SMT Production Line in the Context of Industry 4.0**. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRY APPLICATIONS (INDUSCON), 15., 2023, São Bernardo do Campo: IEEE, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1109/INDUSCON58041.2023.10375056>.