

# **ROBOTICHELPER: DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO INCLUSIVO PARA O ENSINO DE ROBÓTICA A ESTUDANTES COM BAIXA VISÃO**

**Alceu Domingues Alves, Luan Henrique Moura da Silva, Otoniel Carvalho de Mendonça Junior, Lucas Augusto de Souza Ferreira Cunha de Carvalho, Ewerton José da Silva Farias, Lucas Silva Figueiredo**

alceu.alves@ufrpe.br, luan.hsilva@ufrpe.br, otoniel.junior@ufrpe.br, lucas.fccarvalho@ufrpe.br, ewerton.jose@ufrpe.br, lucas.sfigueiredo@ufrpe.br

## **Descrição Geral**

A incorporação das tecnologias digitais ao contexto educacional tem promovido transformações significativas nas práticas pedagógicas, ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento. No campo da Computação, em especial, observa-se um crescimento expressivo de iniciativas voltadas à inserção do pensamento computacional, da programação e da robótica educacional em contextos escolares. Contudo, apesar desses avanços, ainda persistem desafios relacionados à garantia do acesso equitativo às tecnologias, especialmente para estudantes com deficiência ou necessidades educacionais específicas.

A educação inclusiva, orientada por princípios de equidade e respeito à diversidade, demanda que recursos e práticas pedagógicas sejam pensados de modo a atender às diferentes formas de aprender. No caso de estudantes com baixa visão, barreiras relacionadas à interface visual, ao tamanho de fontes, ao contraste de cores e à navegação em ambientes digitais podem comprometer significativamente o processo de aprendizagem. Nesse cenário, a acessibilidade digital torna-se elemento central para a efetivação de práticas educacionais verdadeiramente inclusivas.

Este relato de experiência apresenta o processo de desenvolvimento e aplicação do aplicativo RoboticHelper, concebido no âmbito da disciplina Tecnologia na Educação, do curso de Licenciatura em Computação da UFRPE. O projeto foi aplicado em uma escola municipal da cidade do Recife e teve como foco o ensino de robótica educacional para estudantes com baixa visão, integrando aspectos técnicos, pedagógicos e humanos.

## **Objetivo Geral**

Desenvolver e aplicar um aplicativo móvel inclusivo (RoboticHelper) para mediar o ensino de robótica educacional a estudantes com baixa visão em uma escola pública.

## Objetivos Específicos

- Criar uma interface com acessibilidade digital baseada em fontes ampliadas, alto contraste e comandos de voz.
- Treinar um modelo de Inteligência Artificial para reconhecer componentes físicos de robótica e traduzi-los em informações auditivas.
- Aproximar os estudantes de conceitos básicos de robótica, sensores, atuadores e lógica de programação.
- Avaliar o engajamento e a autonomia dos alunos com baixa visão durante as atividades práticas.

## Habilidades Trabalhadas

O projeto alinha-se diretamente ao complemento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área de Computação na Educação Básica, mobilizando os seguintes eixos:

- **Pensamento Computacional:** Formulação e resolução de problemas, decomposição e elaboração de algoritmos (lógica de programação) por meio da interação com o robô e o código.
- **Mundo Digital:** Compreensão e manuseio de artefatos físicos e digitais (*hardware e software*), reconhecendo o funcionamento de sensores e atuadores na robótica.
- **Cultura Digital:** Uso da tecnologia de forma crítica, ética e inclusiva, compreendendo como os recursos de acessibilidade digital impactam a democratização do acesso à informação.

## Metodologia

Este é um relato de experiência de natureza qualitativa e descritiva. A pesquisa envolveu estudantes da graduação da UFRPE (sob orientação docente), professores da escola parceira e alunos do Ensino Fundamental com baixa visão na cidade do Recife. O desenvolvimento ocorreu nas seguintes etapas:

- **Levantamento Teórico e Observação:** Estudos sobre robótica educacional e acessibilidade, seguidos de entrevistas informais e observações no contexto escolar para mapear as necessidades dos alunos.
- **Criação de Dataset e Treinamento de IA:** Utilização do *software* Label Studio para rotular fotos de componentes físicos de robótica, criando um *dataset*

inédito. Em seguida, a Inteligência Artificial **YOLOv8** foi treinada para identificar essas peças por meio da câmera do dispositivo.

- **Desenvolvimento de Software:** Implementação de uma interface com alto contraste e navegação simplificada. O sistema foi integrado às APIs do Google (*Text-to-Speech/Speech-to-Text*) para fornecer *feedback* em áudio e aceitar comandos de voz, garantindo que cada peça identificada pela câmera gerasse uma explicação sonora correspondente.
- **Aplicação Prática e Avaliação:** Uso do aplicativo em sala de aula, com registro de observações sistemáticas sobre a usabilidade, as dificuldades encontradas e o nível de participação dos alunos.

## Resultados e Discussões

A aplicação do RoboticHelper evidenciou impactos pedagógicos e tecnológicos expressivos no processo de ensino-aprendizagem:

- **Redução de Barreiras:** A interface adaptada (fontes ampliadas e alto contraste) aliada ao feedback por voz facilitou a interação dos estudantes com conteúdos que, em ferramentas convencionais, seriam inacessíveis.
- **Aumento do Engajamento e Autonomia:** Os alunos demonstraram alto interesse ao conseguirem acompanhar as instruções e compreender as relações entre os componentes físicos, o código e o comportamento do robô com maior independência.
- **Validação da IA em Sala:** A identificação de peças via YOLOv8 aliada ao retorno em áudio provou ser uma estratégia eficaz para traduzir o mundo físico da robótica para estudantes com restrições visuais.
- **Reconhecimento da Complexidade Inclusiva:** A experiência confirmou que apenas adaptar interfaces é insuficiente; o desenho pedagógico deve considerar as especificidades dos usuários e as dinâmicas reais da escola.

## Conclusão

A experiência com o RoboticHelper constituiu uma iniciativa de grande relevância na formação inicial de professores de Computação, articulando habilidades técnicas, pedagógicas e humanas. O projeto demonstrou na prática a viabilidade de integrar robótica educacional, Inteligência Artificial e acessibilidade digital para promover a participação ativa de estudantes com baixa visão. Além de aproximar esses alunos da

lógica de programação, a ferramenta reforçou o papel transformador da tecnologia na educação, destacando o compromisso inadiável com a criação de soluções que respeitem e atendam à diversidade nas escolas públicas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), ao LASER (Laboratório de Sistemas Embarcados e Robótica Educacional/DC – UFRPE) e aos alunos participantes da escola municipal do Recife, atores essenciais na construção deste conhecimento

## Referências

- ALIMISIS, D. Educational robotics: open questions and new challenges. **Themes in Science and Technology Education**, v. 6, n. 1, p. 63-71, 2013.
- BENITTI, F. B. V. Robótica educacional e aprendizagem: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 20, n. 3, p. 58–70, 2012.
- FERREIRA, A. C.; NUNES, L. R. O. P. Tecnologias digitais acessíveis e inclusão escolar de estudantes com deficiência visual. **Revista Educação Especial**, v. 33, e45, 2020.
- MACEDO, C.; SANTOS, R. **Acessibilidade digital e inclusão educacional**. São Paulo: Cortez, 2018.
- MORAN, J. **Educação híbrida: um conceito-chave para a educação hoje**. São Paulo: PUC-SP, 2015.
- PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.
- SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 2009.
- VALENTE, J. A. Pensamento computacional, tecnologias digitais e educação. **Educação & Sociedade**, v. 40, e020014, 2019.
- WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.