

IMPACTOS DA INTERDISCIPLINARIDADE DA ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA IMPACTS OF INTERDISCIPLINARITY OF ROBOTICS IN BASIC EDUCATION

DOI: <https://doi.org/10.29327/2739169.1.1-14>

Recebido: 28/04/2025

Aceito para publicação: 16/09/2025

Roosevelt Aurelio Silva Costa

Mestre em Tecnologias Emergentes na Educação

Must University, Flórida, US

<https://orcid.org/0009-0000-5157-1338>

São Luís – Maranhão, Brasil

rooseweltcosta@gmail.com

RESUMO

A robótica educacional tem se consolidado como uma ferramenta inovadora para o ensino, promovendo a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI. No contexto da educação básica, sua aplicação pode vir a estimular o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e significativo. Neste contexto, a problemática central deste estudo está pautada na seguinte questão de pesquisa: Qual o impacto da interdisciplinaridade da robótica educacional na educação básica? Diante desse cenário, esta pesquisa tem como objetivo analisar o impacto da robótica educacional no desempenho acadêmico dos estudantes, destacando sua contribuição para a qualidade da educação e sua integração com metodologias interdisciplinares, sendo realizado uma pesquisa bibliográfica de estudos que abordam a robótica como ferramenta pedagógica, seus desafios e oportunidades no ambiente escolar. A análise dos dados demonstrou que o uso da robótica educacional proporciona melhorias no aprendizado, aumentando o engajamento dos alunos, bem como favorece o trabalho em equipe, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em diversas disciplinas. Os resultados indicam que a robótica educacional pode ser um instrumento transformador no ensino, desde que bem planejada e integrada ao currículo escolar. Observa-se que sua adoção contribui para a formação de estudantes mais preparados para os desafios acadêmicos e profissionais, evidenciando a importância de políticas educacionais que incentivem sua ampliação no sistema de ensino.

Palavras-chave: Robótica educacional, Interdisciplinaridade, Educação básica, Desempenho acadêmico.

ABSTRACT

Educational robotics has established itself as an innovative teaching tool, promoting interdisciplinarity and the development of essential skills for the 21st century. In the context of basic education, its application can stimulate critical thinking, creativity and problem-solving, making the learning process more dynamic and meaningful. In this context, the central problem of this study is based on the following research question: What is the impact of the

interdisciplinarity of educational robotics in basic education? Given this scenario, this research aims to analyze the impact of educational robotics on students' academic performance, highlighting its contribution to the quality of education and its integration with interdisciplinary methodologies. A bibliographical search of studies that address robotics as a pedagogical tool, its challenges and opportunities in the school environment was carried out. Data analysis demonstrated that the use of educational robotics provides improvements in learning, increasing student engagement, as well as favoring teamwork, the development of logical reasoning and the practical application of knowledge acquired in various disciplines. The results indicate that educational robotics can be a transformative tool in teaching, as long as it is well planned and integrated into the school curriculum. It is observed that its adoption contributes to the formation of students who are better prepared for academic and professional challenges, highlighting the importance of educational policies that encourage its expansion in the education system.

Keywords: Educational robotics. Interdisciplinarity. Basic education. Academic performance.

1. INTRODUÇÃO

A educação tem passado por constantes transformações, impulsionadas pela evolução tecnológica e pela necessidade de preparar os estudantes para os desafios do século XXI. Dessa forma, podemos inferir que a robótica educacional pode promover o aprendizado interdisciplinar e o desenvolvimento de habilidades como o trabalho colaborativo, resiliência, resolução de conflitos e trabalho em equipe, melhorando assim o desempenho acadêmico e o desenvolvimento socioemocional e comportamental dos estudantes.

A incorporação da robótica no ambiente escolar tem se mostrado uma estratégia eficaz para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Diversas pesquisas evidenciam os benefícios dessa abordagem. Por exemplo, o estudo de Santos, Pozzebon e Frigo (2013) analisou a utilização da robótica nas disciplinas da educação básica e constatou que a integração de atividades robóticas promoveu um aprendizado mais dinâmico e interativo, resultando em maior engajamento dos estudantes. Os referidos autores destacam que a robótica facilitou a compreensão de conceitos abstratos, tornando-os mais concretos e acessíveis aos alunos.

Um outro exemplo é a pesquisa de Venâncio, Oliveira e Fonseca (2018), que investigou a robótica educacional como ferramenta metodológica no processo de ensino-aprendizagem. Os resultados indicaram que a implementação de projetos de robótica nas escolas contribuiu para o desenvolvimento de habilidades como trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico. Além disso, os estudantes demonstraram maior interesse pelas disciplinas científicas após a introdução da robótica no currículo.

Adicionalmente, o estudo de Nez, Silva e Silva (2010) relatou uma experiência de transdisciplinaridade através da robótica em uma escola pública do estado de Mato Grosso. Os autores observaram que a robótica serviu como um elo entre diferentes disciplinas, promovendo uma aprendizagem integrada e contextualizada. Os estudantes envolvidos no projeto apresentaram melhorias significativas no desempenho acadêmico e maior motivação para participar das atividades escolares. Essas pesquisas demonstram que a implementação da robótica na educação básica não apenas enriquece o processo educacional, mas também prepara os estudantes para os desafios do século XXI, desenvolvendo competências essenciais para sua formação integral.

A introdução da robótica no ambiente educacional tem sido associada a diversos benefícios cognitivos para os estudantes. Um dos principais é o aprimoramento do raciocínio lógico. Ao programar robôs, os alunos são desafiados a sequenciar ações de maneira lógica, o que fortalece sua capacidade de pensar de forma estruturada e coerente. Além disso, a robótica estimula a resolução de problemas. Durante o processo de construção e programação, os estudantes frequentemente encontram obstáculos que exigem a formulação de estratégias para superá-los. Esse ambiente de aprendizado prático incentiva a análise crítica e a busca por soluções criativas, habilidades fundamentais no desenvolvimento cognitivo.

A criatividade também é amplamente beneficiada. A liberdade para projetar, construir e programar robôs permite que os alunos explorem diferentes abordagens e ideias, fomentando a inovação e o pensamento original. Ainda, a robótica educacional promove a autonomia dos estudantes. Ao assumirem o controle de seus projetos, desde a concepção até a execução, os alunos desenvolvem a capacidade de autoaprendizado e autogestão, competências essenciais para o sucesso acadêmico e profissional.

A efetiva implementação da robótica na educação requer a integração de diversos recursos tecnológicos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem. Kits de robótica educacional, como o mBot, robô educacional que ajuda crianças e adultos a aprender sobre robótica, programação, eletrônica e STEM, da empresa Makeblock, empresa que desenvolve *hardware* e *software* para robótica educacional, têm se destacado por sua facilidade de montagem e uso, tornando-se ferramentas valiosas para introduzir os estudantes no mundo da programação e construção de robôs. Esses kits geralmente incluem componentes eletrônicos, sensores e atuadores que permitem a criação de projetos diversos, adaptando-se às necessidades pedagógicas de diferentes faixas etárias.

Além dos kits físicos, plataformas de programação visual para criações de jogos, animações e histórias interativas, como o *Scratch*, desempenham um papel crucial no ensino da robótica. Essas ferramentas oferecem interfaces intuitivas que permitem aos alunos programar de forma gráfica, arrastando e soltando blocos de código. Isso facilita a compreensão de conceitos de lógica de programação, mesmo para aqueles sem experiência prévia, e torna o aprendizado mais acessível e envolvente.

Nesse sentido, Araújo e Andriola (2018) destacam que a robótica educacional, quando integrada a kits específicos e essas plataformas de programação visual, favorece o aprendizado ativo e estimula o raciocínio lógico dos alunos. Segundo os autores, o uso de ferramentas como o *Scratch*, possibilita que estudantes de diferentes idades desenvolvam habilidades de programação de forma intuitiva, o que amplia a acessibilidade ao ensino de robótica e facilita sua aplicação em diversos contextos educacionais.

A integração de ambientes virtuais de simulação também enriquece o ensino da robótica. *Softwares* que simulam o comportamento de robôs em diferentes cenários permitem que os estudantes testem e ajustem seus programas antes de aplicá-los nos dispositivos físicos, promovendo um entendimento mais profundo dos princípios de robótica e programação.

Podemos destacar também que Oliveira (2021) ressalta que a inclusão de ambientes virtuais de simulação no ensino de robótica contribui significativamente para a aprendizagem dos alunos, pois permite a experimentação prática em um ambiente seguro e flexível. De acordo com o autor, o uso de simuladores possibilita que os estudantes testem algoritmos e programações antes da aplicação em dispositivos físicos, promovendo uma compreensão mais aprofundada dos conceitos de automação e tecnologia. A combinação desses recursos tecnológicos cria um ambiente de aprendizado dinâmico e interativo, que não apenas facilita a compreensão de conceitos complexos, mas também motiva os estudantes a se envolverem ativamente no processo educacional.

A justificativa para a realização deste estudo está ancorada na necessidade do debate acadêmico sobre o papel da robótica educacional na formação de estudantes mais preparados para os desafios contemporâneos, e oferece subsídios para educadores e gestores escolares que buscam implementar essa tecnologia de forma eficaz no ambiente educacional. Nesse sentido, a robótica educacional contribui para a inclusão digital, reduzindo disparidades tecnológicas e proporcionando aos estudantes oportunidades de desenvolverem competências alinhadas às demandas do mercado de trabalho. A problemática central deste estudo está pautada na seguinte

questão de pesquisa: Qual o impacto da interdisciplinaridade da robótica educacional na educação básica?

O objetivo geral foi investigar o impacto da interdisciplinaridade da robótica educacional na educação básica. Para tanto, foram definidos os seguintes objetivos específicos: apresentar os benefícios da robótica educacional no desempenho acadêmico e no desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos estudantes; identificar metodologias interdisciplinares para a implementação da robótica educacional no ambiente escolar; mapear os desafios e oportunidades na adoção da robótica educacional como estratégia pedagógica.

A estrutura deste estudo está organizado da seguinte forma: inicialmente, foi apresentada a contextualização do tema e os objetivos do estudo nesta introdução. No segundo capítulo, foi descrito o percurso metodológico do estudo. No capítulo 3, foi apresentada uma discussão sobre as tecnologias educacionais e a inserção da robótica na educação, bem como a relação entre a qualidade da educação e o uso da robótica como ferramenta de ensino. O quarto capítulo abordou os benefícios da robótica educacional no desempenho acadêmico dos estudantes.

No quinto capítulo foram discutidas as metodologias interdisciplinares utilizadas na implementação da robótica na educação. Na sequência, o sexto capítulo discutiu os desafios e oportunidades enfrentados na adoção da robótica educacional. No capítulo 7, foram analisados e discutidos os resultados encontrados. Por fim, foram apresentadas as considerações finais, destacando as principais contribuições deste estudo.

2. METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de investigar o impacto da interdisciplinaridade da robótica educacional na educação básica. A pesquisa bibliográfica permitiu o levantamento, a organização e a síntese de conhecimentos já construídos sobre o tema, possibilitando a identificação de padrões e tendências na implementação da robótica educacional nos mais diversos contextos escolares.

Segundo Gil (2002), esse tipo de pesquisa é construído a partir de materiais já estruturados, constituídos principalmente de livros e artigos científicos, possibilitando ao pesquisador identificar abordagens já exploradas, bem como lacunas que possam ser preenchidas por novos estudos. Nesse sentido, entendemos que a pesquisa bibliográfica constitui um método essencial para a construção do conhecimento acadêmico, pois viabiliza a

análise de conceitos e abordagens já discutidas, permitindo estabelecer relações entre diferentes perspectivas teóricas. Além disso, a pesquisa bibliográfica serve como suporte para a formulação de hipóteses e para o delineamento de metodologias.

A abordagem adotada foi qualitativa, pois se concentrou na interpretação e na análise de conteúdos teóricos e empíricos encontrados na literatura científica. Nesse sentido, referendamos Prodanov e Freitas (2013), quando afirmam que a pesquisa qualitativa se baseia na relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, considerando que a realidade objetiva e a subjetividade estão interligadas e não podem ser reduzidas a números.

Além disso, essa modalidade de pesquisa não exige a utilização de métodos e técnicas estatísticas. Sendo assim, entendemos que a pesquisa qualitativa possibilita uma investigação aprofundada dos fenômenos sociais e educacionais, permitindo compreensão das relações e dos impactos da robótica educacional no contexto escolar.

A busca pelos materiais que embasaram este estudo seguiu uma sequência de etapas para seleção. Primeiramente, foram definidos os descritores utilizados na pesquisa, a fim de abranger diferentes dimensões da robótica educacional. Os descritores utilizados foram: Robótica educacional aprendizagem; Interdisciplinaridade da robótica; Tecnologias na educação básica; Robótica na educação básica.

A busca foi realizada em bases de dados científicas de ampla credibilidade, garantindo a qualidade dos estudos selecionados. Foram utilizados como base de dados o *Google Scholar* e o Portal de Periódicos da CAPES. O recorte temporal da pesquisa compreendeu publicações do período de 2010 a 2025, a fim de garantir que as informações analisadas refletissem as tendências e os avanços mais recentes no campo da robótica educacional.

Para garantir a pertinência dos materiais selecionados, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: artigos publicados em periódicos científicos revisados por pares; livros e capítulos de livros acadêmicos que abordassem diretamente a robótica educacional e sua interdisciplinaridade; estudos de caso e pesquisas empíricas que analisassem a implementação da robótica em escolas de educação básica; documentos institucionais, artigos publicados em anais e relatórios técnicos de organizações educacionais reconhecidas.

Por outro lado, foram aplicados critérios de exclusão, eliminando artigos opinativos ou sem fundamentação científica; trabalhos com recorte temporal anterior a 2010 ou sem relevância temática e estudos que não abordassem a interdisciplinaridade da robótica

educacional. A Tabela 1, a seguir, retrata a lista de descritores de busca e estudos selecionados, bem como o quantitativo dos mesmos.

Tabela 1. Descritores de busca e estudos selecionados

Descritores	Nº de estudos encontrados Fase 1 - sem aspas	Nº de estudos encontrados Fase 2 – com aspas	Nº de estudos selecionados Fase 3
“Robótica educacional aprendizagem”	11043	39	12
“Interdisciplinaridade da robótica”	15124	10	10
“Tecnologias na educação básica”	70721	722	11
“Robótica na educação básica”	15265	148	9
Total	112153	919	42

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da aplicação dos descritores, sem aspas – fase 1, nas bases de dados mencionadas, foram identificados 112153 artigos e publicações acadêmicas. Na fase 2, utilizamos os descritores com aspas, que é um tipo especial de pesquisa que permite refinar os resultados de pesquisas complexas, restringindo-os a tipos específicos de conteúdo, obtendo assim 919 artigos e publicações.

Após a leitura exploratória dos títulos dos trabalhos e suas informações disponíveis nas bases de busca dos 919 artigos da fase anterior, chegou-se ao objetivo de então agrupar tópicos recorrentes, como robótica educacional, interdisciplinaridade, impacto da robótica no desempenho acadêmico, tecnologias na educação e formação docente, resultando assim nos 42 estudos da fase 3. Então, após a leitura dos títulos, resumos e conclusões destes últimos, verificação da aderência ao escopo deste estudo, além de trabalhos já conhecidos deste acadêmico ao longo deste mestrado, foram selecionados 16 trabalhos para análise e discussão, listadas no tópico de Referências, onde serviram como base para as análises realizadas ao longo do estudo, garantindo um embasamento para discutir os impactos da robótica na educação básica.

Assim, para os procedimentos de análise para a seleção final dos 16 trabalhos abordados, foi realizada a técnica de análise descritiva qualitativa proposta por Soares (2022), conforme as cinco etapas: 1) estudo minucioso – foi realizada leitura científica (completa, reflexiva, crítica e interpretativa) para compreensão dos estudos selecionados; 2) codificação e

categorização – em que foram classificados os dados dos estudos conforme os temas da pesquisa – impacto da robótica educacional, benefícios da robótica no desempenho acadêmico, metodologias interdisciplinares e desafios e oportunidades da robótica educacional; 3) sistematização – etapa em que foram organizadas as informações conforme os objetivos da pesquisa; 4) validação e descrição reflexiva crítica – momento em que os resultados foram validados e interpretados para apresentação do diálogo científico entre os autores dos estudos selecionados; e 5) compreensão e interpretação – a qual interagiu com todas as etapas, durante os momentos da pesquisa, para redação dos resultados de maneira articulada com as demais etapas. Sendo assim, os 16 trabalhos abordados estão listados no quadro 1 a seguir:

Quadro 1. Pesquisas selecionadas sobre o impacto da interdisciplinaridade da robótica na educação básica

Autor(es)	Ano	Tipo de trabalho	Título
Andrade & Binotto	2020	Artigo em anais de evento	Robótica Educacional: Uma proposta de atividades para a Educação Básica
Araújo & Andriola	2018	Artigo	Impactos da robótica no ensino básico: estudo comparativo entre escolas públicas e privadas.
Calegari, Santos, Pozzebon & Frigo	2015	Artigo	Utilizando a robótica para o ensino de lógica computacional com crianças do ensino fundamental.
Costa, L. A.	2024	Artigo	Tendências de uso da robótica pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental.
Gil, A. C.	2002	Livro	Como elaborar projetos de pesquisa.
Matos, I. S.	2019	Artigo	A robótica como um caminho para a interdisciplinaridade.
Nez, Silva & Silva	2010	Artigo em anais de evento	Transdisciplinaridade Através da Robótica: Um Relato de Experiência na Escola Pública do Estado de Mato Grosso.
Oliveira, P.	2021	Artigo periódico de revista científica	Metodologias ativas e robótica educacional: uma análise interdisciplinar.
Oliveira & Fonseca	2018	Artigo	Robótica pedagógica, uma forma diferenciada para o ensino de Ciências na região Amazônica.
Prodanov & Freitas	2013	Livro	Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.
Santos, Pozzebon & Frigo	2013	Artigo em anais de evento	A utilização de robótica nas disciplinas da educação básica.

Silva & Oliveira	2019	Artigo em anais de evento	A Robótica Educacional na Perspectiva das Metodologias Ativas.
Silva, A	2020	Artigo de periódico revista científica	Inclusão digital e robótica educacional: estratégias para reduzir desigualdades educacionais.
Souza & Castro	2022	Artigo	O uso da robótica no ensino e na aprendizagem da matemática: uma revisão sistemática de literatura.
Souza et. al	2019	Artigo em anais de evento	Metodologias de Ensino Aplicadas à Robótica Educacional.
Venâncio, Oliveira & Fonseca	2018	Artigo	A Robótica Educacional como Ferramenta Metodológica no Processo de Ensino-Aprendizagem: um estudo de caso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Tecnologias educacionais e robótica na educação

A evolução tecnológica tem impactado significativamente a educação, promovendo mudanças metodológicas que buscam tornar o ensino mais dinâmico, interativo e eficaz. Nesse contexto, as tecnologias educacionais têm desempenhado um papel essencial na transformação das práticas pedagógicas, permitindo a criação de ambientes de aprendizagem mais engajadores e alinhados às demandas contemporâneas. A robótica educacional, em especial, surge como uma inovação que vai além do ensino tradicional, proporcionando uma abordagem interdisciplinar e desenvolvendo habilidades essenciais para o século XXI, como o pensamento computacional, a criatividade e a resolução de problemas (Oliveira, 2021).

A utilização da robótica na educação básica tem sido amplamente discutida em pesquisas acadêmicas, que apontam seus benefícios na construção do conhecimento e na melhoria do desempenho escolar dos estudantes. Nesse sentido, segundo Araújo e Andriola (2018), a robótica educacional contribui para a aprendizagem ao integrar diferentes disciplinas, promovendo uma abordagem interativa e prática do ensino. Ao trabalhar com conceitos matemáticos, físicos e computacionais de maneira lúdica, os estudantes conseguem compreender melhor conteúdos abstratos e desenvolver um raciocínio lógico mais estruturado.

A implementação da robótica na educação tem sido facilitada pelo avanço das tecnologias digitais e pelo desenvolvimento de recursos acessíveis para escolas e educadores. Atualmente, diversas instituições de ensino adotam kits de robótica educacional, plataformas de programação visual e metodologias ativas para integrar a robótica ao currículo escolar. O estudo de Venâncio, Oliveira e Fonseca (2018) destaca que a introdução da robótica em escolas

públicas promoveu um aumento significativo no interesse dos alunos por disciplinas STEM (Acrônimo em inglês para “*Science, Technology, Engineering and Mathematics*”, que significa “Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática”), além de melhorar a capacidade de trabalho em equipe e a resolução de problemas de forma colaborativa.

Além dos impactos no aprendizado, a robótica educacional tem se mostrado uma ferramenta poderosa para promover a inclusão digital e a equidade no acesso às tecnologias. Nessa temática, e ainda de acordo com Silva (2020), a robótica pode reduzir as desigualdades educacionais ao proporcionar a estudantes de diferentes contextos socioeconômicos a oportunidade de desenvolverem habilidades digitais essenciais. Nesse contexto, a pesquisa realizada por Santos, Pozzebon e Frigo (2013) reforça essa perspectiva ao demonstrar que programas de robótica educacional implementados em escolas de regiões menos favorecidas têm permitido que alunos adquiram competências tecnológicas que antes estavam restritas a ambientes mais privilegiados.

Outro aspecto deveras relevante é o potencial da robótica educacional para transformar a relação do estudante com o conhecimento. Conforme estudo de Andrade e Binotto (2020), a robótica permite a aprendizagem baseada em projetos, em que os alunos assumem um papel ativo na construção do conhecimento. Essa abordagem favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da criatividade, tornando o processo de ensino-aprendizagem bem mais significativo. Além disso, a aplicação da robótica na educação básica tem sido associada a um aumento do engajamento dos alunos e à redução da evasão escolar, uma vez que as atividades práticas despertam maior interesse e motivação dos estudantes para a aprendizagem (Souza et al., 2019).

Dessa forma, a robótica educacional representa uma das principais inovações tecnológicas aplicadas ao ensino, trazendo benefícios que vão além da aprendizagem de conceitos técnicos. Seu impacto na formação dos estudantes é amplo, abrangendo desde o desenvolvimento cognitivo até a promoção da inclusão social e digital. No entanto, para que essa tecnologia seja efetivamente incorporada ao ambiente escolar, é fundamental que educadores sejam capacitados para utilizar essas ferramentas de forma pedagógica e estratégica.

3.2 Qualidade na educação através da interdisciplinaridade da robótica

Um dos fatores que contribuem para a melhoria da qualidade da educação por meio da robótica educacional é sua capacidade de integrar diferentes componentes curriculares de maneira interdisciplinar, permitindo assim que os alunos possam aplicar conceitos teóricos na

prática, possibilitando a construção de conhecimentos de forma integrada, contextualizada e crítica. A interdisciplinaridade, nesse cenário, deixa de ser apenas uma junção de conteúdos de diferentes áreas e passa a representar uma nova postura pedagógica e epistemológica, essencial para que o ensino da robótica alcance sua máxima potência formativa.

Segundo Ivani Fazenda (1994), a interdisciplinaridade deve ser entendida como uma atitude que promove o diálogo entre saberes, respeitando a identidade de cada área, mas buscando conexões que favoreçam a compreensão mais ampla dos fenômenos. No caso da robótica educacional, essa perspectiva é particularmente fecunda, pois os projetos robóticos geralmente exigem conhecimentos de diversas áreas — como matemática, física, artes, linguagens e ciências —, integrando teoria e prática em atividades que estimulam a colaboração e a resolução de problemas reais.

A integração da robótica em ambientes educacionais interdisciplinares promove um tipo de aprendizagem que vai além da aquisição de conteúdos. Conforme aponta Marilda Behrens (2000), o trabalho interdisciplinar favorece a transformação da prática docente, pois incentiva o professor a assumir uma postura mais mediadora e reflexiva, e o estudante a tornar-se sujeito ativo no processo de aprendizagem. Ao trabalhar com robótica, os alunos não apenas constroem dispositivos tecnológicos, mas desenvolvem competências como o pensamento crítico, a criatividade, a autonomia e o trabalho em equipe, características essenciais para o século XXI.

Nesse contexto, a robótica educacional não é apenas uma ferramenta técnica, mas uma potente estratégia de integração curricular. Ao articular diferentes saberes de forma significativa e aplicável, ela contribui para superar a fragmentação tradicional do ensino e construir uma prática educativa mais dinâmica, crítica e voltada para a formação integral dos estudantes. Assim, a interdisciplinaridade, fundamentada nos aportes de Fazenda e Behrens, reafirma seu papel central na consolidação de propostas pedagógicas inovadoras, como a robótica, que dialogam com os desafios contemporâneos da educação básica.

A interdisciplinaridade através da robótica educacional também contribui significativamente para uma aprendizagem mais ativa e significativa, ao permitir que os alunos se envolvam em projetos que integram diferentes áreas do conhecimento. A proposta de Seymour Papert (1980), ao desenvolver o construcionismo, defende que o aprendizado é mais efetivo quando o estudante está engajado na construção de um produto que tenha sentido para ele. Na robótica, essa ideia se concretiza quando os estudantes programam, constroem e testam

robôs para resolver problemas reais, promovendo um envolvimento autêntico com o processo de aprendizagem.

Ao integrar robótica e interdisciplinaridade, a escola passa a oferecer experiências conectadas ao cotidiano dos alunos, aproximando os conteúdos escolares da realidade. A robótica torna-se, assim, uma ferramenta que favorece a construção ativa do conhecimento, a criatividade, a cooperação e o desenvolvimento da autonomia, elementos centrais na promoção da qualidade educacional.

A perspectiva da aprendizagem significativa pela via interdisciplinar se alinha diretamente à concepção que Paulo Freire (1996), tem da educação, sendo que o processo educativo deve ser dialógico, crítico e contextualizado, rompendo com o modelo tradicional de ensino bancário. Nesse sentido, a robótica educacional, quando integrada a diferentes áreas do conhecimento, favorece a construção de saberes que fazem sentido para o estudante, aproximando a escola da realidade social e cultural dos aprendizes.

A interdisciplinaridade, ao permitir a articulação entre conteúdos diversos a partir de situações-problema do cotidiano, contribui para que os estudantes se percebam como sujeitos ativos no processo de aprendizagem. Freire enfatiza a importância do “conhecimento do mundo” como ponto de partida para o “conhecimento dos conteúdos escolares”, o que encontra eco nas metodologias interdisciplinares empregadas na robótica educacional. Por meio de projetos colaborativos que envolvem programação, matemática, ciências, linguagem e cidadania, os alunos não apenas desenvolvem competências técnicas, mas também habilidades críticas, éticas e sociais.

Ao promover uma aprendizagem baseada na realidade e no diálogo entre saberes, a robótica educacional fortalece o papel emancipador da educação, como defendido por Freire. Dessa forma, torna-se possível oferecer aos estudantes uma formação integral, pautada na autonomia intelectual, no pensamento crítico e na capacidade de intervenção no mundo – pilares fundamentais para uma educação de qualidade no século XXI.

Sendo assim, a busca por qualidade na educação tem sido uma das principais preocupações das instituições de ensino, especialmente diante das transformações tecnológicas que impactam diretamente os processos de ensino e aprendizagem. A robótica educacional surge nesse contexto como uma ferramenta inovadora, capaz de dinamizar o ambiente escolar e promover uma aprendizagem mais significativa e interativa (Oliveira, 2021). Sua implementação tem demonstrado resultados positivos não apenas no desenvolvimento

acadêmico dos estudantes, mas também na aquisição de habilidades socioemocionais e na preparação para os desafios do século XXI (Silva, 2020).

De acordo com Matos (2019), a robótica educacional favorece a construção do conhecimento ao estimular a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento lógico, habilidades essenciais para um aprendizado mais completo e duradouro. Essa abordagem interdisciplinar também possibilita a conexão entre áreas como matemática, ciências e linguagens, tornando o aprendizado mais contextualizado e relevante para os estudantes.

Além disso, pesquisas evidenciam que o uso da robótica contribui para o aumento do engajamento dos alunos. Em um estudo realizado por Santos, Pozzebon e Frigo (2013), foi constatado que escolas que implementaram projetos de robótica educacional registraram uma maior participação dos alunos nas atividades escolares, resultando em uma redução da evasão escolar. Isso ocorre porque o aprendizado baseado na experimentação e no desenvolvimento de projetos concretos desperta maior interesse dos estudantes, tornando a escola um espaço mais atrativo.

Outro aspecto fundamental é o desenvolvimento das chamadas habilidades do século XXI, que incluem não apenas competências técnicas, mas também aspectos como colaboração, comunicação e pensamento crítico, promovendo assim um ambiente de aprendizagem mais participativo. Através da robótica educacional, entendemos que esse modelo de ensino reflete diretamente na qualidade da educação, pois capacita os alunos a enfrentarem desafios do mundo moderno com mais autonomia e proatividade.

A inclusão digital também se apresenta como um elemento essencial para garantir a qualidade da educação, especialmente em contextos de desigualdade social. Silva (2020) destaca que a robótica educacional, quando aliada a políticas públicas de inclusão, pode reduzir disparidades tecnológicas e oferecer oportunidades de aprendizado para alunos de diferentes realidades socioeconômicas. Em muitas escolas públicas brasileiras, programas de robótica têm sido implementados com o objetivo de democratizar o acesso à tecnologia e proporcionar aos estudantes ferramentas para desenvolverem suas competências digitais.

Um exemplo prático do impacto da robótica na qualidade da educação pode ser observado em um estudo de Nez, Silva e Silva (2010), que analisaram a implementação da robótica em uma escola pública no Mato Grosso. Os resultados apontaram um aumento significativo na participação dos alunos em atividades extracurriculares e uma melhora expressiva no desempenho acadêmico em disciplinas como matemática e ciências. Esses dados

reforçam a importância de investimentos na infraestrutura tecnológica das escolas para garantir que mais alunos possam usufruir dos benefícios dessa abordagem pedagógica.

Para garantir que a robótica educacional realmente contribua para a melhoria da qualidade do ensino, é fundamental que professores estejam preparados para utilizá-la de maneira eficiente. A capacitação docente é um fator essencial para o sucesso da robótica educacional, pois os professores desempenham um papel central na mediação do aprendizado e na promoção de um ambiente interativo e inovador. Segundo Silva e Oliveira (2019), a formação continuada dos educadores possibilita não apenas a assimilação das novas tecnologias, mas também o desenvolvimento de metodologias eficazes que estimulam o pensamento crítico e a resolução de problemas entre os estudantes.

Nesse sentido, enfatizamos que a constante capacitação dos educadores é um fator imprescindível para o sucesso da robótica nas escolas, haja vista os mesmos necessitam estar aptos a fazer a mediação do aprendizado e incentivar constantemente a exploração criativa dos alunos. Dessa forma, programas de formação continuada e oficinas pedagógicas voltadas ao uso da tecnologia são estratégias essenciais para potencializar os benefícios dessa abordagem.

Além da capacitação dos professores, a infraestrutura das escolas é um dos principais desafios para a efetivação da robótica no ensino, especialmente na rede pública. Conforme destacam Araújo e Andriola (2018), a falta de recursos materiais e tecnológicos pode comprometer a implementação dessa metodologia, tornando indispensáveis investimentos governamentais e parcerias institucionais para garantir acesso equitativo às ferramentas tecnológicas e aos kits de robótica. Muitas instituições de ensino ainda enfrentam dificuldades na implementação da robótica devido à falta de equipamentos e recursos tecnológicos adequados. Para superar essa barreira, é fundamental que haja investimentos governamentais e parcerias com instituições privadas, possibilitando a aquisição de kits de robótica, softwares educativos e a modernização dos laboratórios, por exemplo.

Dessa forma, a robótica educacional se configura como uma estratégia deveras inovadora para elevar a qualidade da educação, promovendo um ensino mais dinâmico, interativo e alinhado às demandas contemporâneas. Ao integrar tecnologia e educação, essa abordagem possibilita um aprendizado mais significativo e estimula o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação dos estudantes. No entanto, para que seus benefícios sejam plenamente aproveitados, alertamos que é necessário investir em políticas públicas que

garantam infraestrutura adequada e formação continuada dos professores, tornando a robótica uma realidade acessível para todas as escolas brasileiras, notadamente as públicas.

3.3 Benefícios da robótica educacional no desempenho acadêmico

A robótica educacional tem se consolidado como uma estratégia deveras inovadora, capaz de transformar o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando melhorias significativas no desempenho acadêmico dos estudantes. Ao integrar diferentes disciplinas e promover um aprendizado mais dinâmico e interativo, essa abordagem favorece tanto o desenvolvimento cognitivo quanto o socioemocional, tornando o ambiente escolar mais estimulante e inclusivo. Diversos estudos apontam que a robótica educacional contribui para a melhoria do rendimento escolar, impulsionando a compreensão de conceitos abstratos e fortalecendo habilidades essenciais para a vida acadêmica e profissional (Oliveira, 2021).

Um dos principais benefícios da robótica educacional é a capacidade de desenvolver o pensamento lógico e computacional dos alunos. A resolução de problemas complexos por meio da programação e da construção de robôs estimula a organização mental, o raciocínio matemático e a criatividade (Santos, Pozzebon & Frigo, 2013). Além disso, essa abordagem permite que os estudantes aprendam na prática conceitos de matemática, física e ciências, facilitando a assimilação de conteúdos que muitas vezes são considerados abstratos ou de difícil compreensão.

Outro ponto relevante é o impacto positivo no engajamento e na motivação dos estudantes. Diferente do ensino tradicional, que muitas vezes se baseia apenas em métodos expositivos, a robótica proporciona uma aprendizagem ativa, onde os discentes são incentivados a testar hipóteses, cometer erros e buscar soluções para os desafios propostos (Silva & Oliveira, 2019). Esse aspecto é fundamental para manter os mesmos mais envolvidos com o processo de ensino, reduzindo a evasão escolar e melhorando os índices de participação em sala de aula.

Além dos benefícios diretos no aprendizado de disciplinas exatas, a robótica educacional também fortalece habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, resiliência e comunicação. Em projetos de robótica, os alunos precisam colaborar entre si, dividir tarefas e resolver problemas de forma conjunta, desenvolvendo competências essenciais para o mercado de trabalho e para a vida em sociedade (Venâncio, Oliveira & Fonseca, 2018). Esse aspecto é especialmente importante em um mundo cada vez mais orientado para o trabalho em equipe e a resolução de problemas interdisciplinares.

Nesse contexto, pesquisas demonstram que escolas que adotam a robótica educacional apresentam melhorias consideráveis nos indicadores de desempenho acadêmico. Em um estudo realizado por Souza e Castro (2022), observou-se que alunos do ensino fundamental que participaram de atividades de robótica tiveram um aumento significativo em suas notas de matemática e ciências, em comparação aos estudantes que não tiveram contato com essa tecnologia. O referido estudo destaca que a robótica promove uma aprendizagem mais significativa, pois permite que os alunos relacionem teoria e prática de forma mais eficaz.

Além disso, a robótica educacional tem se mostrado uma ferramenta poderosa na inclusão de estudantes com dificuldades de aprendizagem. Segundo Silva (2020), alunos com transtornos como dislexia e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) podem se beneficiar imensamente das atividades práticas proporcionadas pela robótica, pois essas estratégias favorecem um ensino mais dinâmico e adaptado às suas necessidades individuais. A manipulação concreta dos robôs e a possibilidade de visualizar os resultados de suas ações tornam o aprendizado mais acessível e estimulante para esses estudantes.

A interdisciplinaridade também é um fator essencial para a melhoria do desempenho acadêmico dos alunos. Quando os conceitos de diferentes áreas do conhecimento são integrados por meio da robótica, o aprendizado se torna mais contextualizado e significativo. Nez, Silva e Silva (2010) destacam que a robótica educacional permite a convergência entre matemática, ciências e tecnologia, resultando em um ensino mais coerente e aplicável à realidade dos alunos. Dessa forma, os estudantes conseguem perceber a utilidade dos conteúdos aprendidos em sala de aula, o que contribui para uma maior retenção do conhecimento.

Diante desses benefícios, fica evidente que a robótica educacional é uma ferramenta poderosa para impulsionar o aprendizado e melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes. Sua aplicação favorece a interdisciplinaridade, fortalece habilidades cognitivas e socioemocionais, e aumenta o engajamento dos alunos no processo educativo. No entanto, entendemos que, para que seu impacto seja efetivo, é fundamental que as escolas contem com formação adequada para os professores e infraestrutura tecnológica apropriada, garantindo que essa metodologia possa ser utilizada de forma eficaz no ambiente escolar.

3.4 Metodologias interdisciplinares da robótica

A robótica educacional tem se consolidado como uma abordagem inovadora e eficaz no ensino básico, promovendo a interdisciplinaridade e incentivando o desenvolvimento

de habilidades essenciais para o século XXI. Diferente das metodologias tradicionais, que fragmentam o conhecimento em disciplinas isoladas, a robótica possibilita uma aprendizagem integrada, unindo conceitos de matemática, ciências, tecnologia, engenharia e até mesmo áreas das humanidades, como artes e literatura. Essa conexão entre diferentes campos do saber cria um ambiente mais dinâmico e motivador para os estudantes, favorecendo a construção do conhecimento por meio da experimentação e da resolução de problemas reais (Matos, 2019).

Uma das principais metodologias interdisciplinares utilizadas na implementação da robótica educacional é a aprendizagem baseada em projetos (ABP). Nessa abordagem, os alunos são desafiados a resolver problemas práticos por meio da construção e programação de robôs, aplicando conceitos de diversas disciplinas para alcançar soluções criativas. Estudos apontam que a ABP promove maior engajamento dos estudantes, estimula o pensamento crítico e melhora a compreensão de conceitos abstratos, especialmente nas áreas de exatas (Oliveira, 2021).

Um exemplo prático dessa aplicação ocorre em escolas que desenvolvem projetos de automação e sustentabilidade, onde os alunos criam protótipos de dispositivos tecnológicos voltados para questões ambientais, como sensores para economia de água ou sistemas de energia renovável. Nessas experiências, os estudantes precisam compreender conceitos de eletrônica, programação e física para desenvolver seus projetos, ao mesmo tempo em que discutem questões ambientais, econômicas e sociais, fortalecendo a interdisciplinaridade. Além disso, a necessidade de testar hipóteses, corrigir erros e buscar soluções inovadoras durante o desenvolvimento do projeto reforça o aprendizado e aprimora a resiliência dos alunos diante de desafios (Santos, Pozzebon & Frigo, 2013).

Outra metodologia amplamente utilizada é a aprendizagem colaborativa, na qual os estudantes trabalham em equipe para solucionar desafios e desenvolver projetos. Esse modelo favorece a cooperação, a comunicação e o pensamento interdisciplinar, visto que cada integrante do grupo pode contribuir com habilidades específicas. Nesse sentido, entendemos que o trabalho em equipe na robótica educacional melhora significativamente as habilidades socioemocionais dos estudantes, como liderança, empatia e capacidade de negociação. Além disso, ao interagirem em um ambiente colaborativo, os estudantes aprendem a dividir tarefas, a respeitar diferentes pontos de vista e a construir conhecimento de forma coletiva, habilidades fundamentais tanto para o ambiente acadêmico quanto para o mundo do trabalho (Santos, Pozzebon & Frigo, 2013).

A aprendizagem baseada em problemas (ABProb) diferencia-se da aprendizagem baseada em projetos por enfatizar o desenvolvimento do pensamento crítico e investigativo dos alunos, priorizando a resolução de desafios reais em vez da criação de um produto final. Segundo Oliveira (2021), essa metodologia promove a autonomia dos estudantes, estimulando-os a buscar soluções fundamentadas em conceitos científicos e tecnológicos, o que a torna uma abordagem eficaz para o ensino da robótica educacional. Nesse modelo, os alunos são apresentados a um problema real e precisam buscar soluções utilizando a robótica como ferramenta. Esse tipo de abordagem tem mostrado resultados positivos na educação básica, pois incentiva os estudantes a aplicarem conceitos científicos e tecnológicos na resolução de desafios práticos.

Dessa forma, projetos de ABProb podem ser aplicados para ensinar conceitos de física e matemática por meio da programação de robôs, por exemplo. Os estudantes podem receber problemas como calcular uma trajetória e a velocidade ideal para que um robô possa percorrer determinado percurso sem colisões. Para resolução de tal desafio, os mesmos podem utilizar fórmulas matemáticas, testar hipóteses e refinar suas soluções, tornando assim a construção do conhecimento bem mais significativo e totalmente aplicável ao mundo contemporâneo.

A interdisciplinaridade na robótica educacional também pode ser fortalecida pelo uso das metodologias ativas de ensino, que colocam os alunos no centro do processo de aprendizagem. Entre essas metodologias, podemos destacar a gamificação, que utiliza elementos de jogos, como recompensas e desafios, para estimular o aprendizado. Estudos como o de Silva e Oliveira (2019) indicam que a gamificação aliada à robótica aumenta o interesse dos alunos e melhora a retenção do conhecimento, tornando o aprendizado mais interativo e eficaz.

Um exemplo prático da aplicação da gamificação na robótica educacional é a realização de competições internas e externas nas escolas, onde os estudantes precisam programar robôs para cumprir determinadas tarefas dentro de um tempo limite. Essas competições não apenas incentivam a criatividade, mas também fazem com que os mesmos desenvolvam habilidades de planejamento, estratégia e resolução de problemas. Além disso, o aspecto lúdico das competições contribui para o aumento da motivação e do envolvimento dos estudantes, reduzindo índices de evasão e melhorando a participação em sala de aula.

Segundo Venâncio, Oliveira e Fonseca (2018), ao participarem de projetos voltados para a resolução de problemas reais da comunidade, os alunos desenvolvem um maior senso de responsabilidade social, empatia e colaboração. Essa integração entre tecnologia e impacto social demonstra que a robótica pode ir além dos aspectos técnicos, incentivando a construção de uma educação mais humanizada e transformadora.

Dessa forma, as metodologias interdisciplinares descritas e aplicadas à robótica educacional podem contribuir significativamente para uma formação mais completa dos alunos, preparando-os para os desafios do mundo contemporâneo. Ao unir diferentes áreas do conhecimento, estimular a colaboração e promover a aprendizagem ativa, a robótica educacional não apenas melhora o desempenho acadêmico, mas também desenvolve habilidades essenciais para a atuação profissional no século XXI.

3.5 Desafios e oportunidades da implementação da robótica educacional

A implementação da robótica educacional nas escolas brasileiras apresenta desafios significativos, mas também oportunidades inestimáveis para a inovação pedagógica e a formação de estudantes mais preparados para o futuro. A superação das barreiras financeiras, estruturais e formativas exige investimentos contínuos, capacitação docente e políticas públicas eficazes para garantir o acesso equitativo à tecnologia. Tal implementação representa uma significativa transformação no processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, esse avanço tecnológico não está isento de desafios que precisam ser superados para garantir uma adoção eficaz e acessível a todos os estudantes. Ao mesmo tempo, a robótica oferece inúmeras oportunidades para melhorar a qualidade da educação e tornar o aprendizado mais dinâmico, inclusivo e interdisciplinar. Assim, neste capítulo, discutiremos sobre os principais desafios enfrentados na implementação da robótica educacional, bem como as oportunidades que essa tecnologia proporciona para o desenvolvimento acadêmico e socioemocional dos alunos.

Dessa forma, podemos inferir que, dentre os principais desafios da implementação da robótica educacional, destacam-se as limitações financeiras, a falta de infraestrutura adequada, a capacitação docente e a resistência à mudança no ambiente escolar. Sobre a falta de recursos financeiros e infraestrutura, entendemos que a aquisição de kits de robótica, *softwares* educacionais e dispositivos tecnológicos representa um custo elevado para muitas instituições de ensino, especialmente aquelas da rede pública (Silva, 2020). Além disso, a infraestrutura escolar muitas vezes não está preparada para suportar essas tecnologias, seja por

falta de laboratórios equipados, conexão estável à internet ou suporte técnico especializado. A ausência desses recursos pode limitar a adoção da robótica em larga escala e restringir seus benefícios a um número reduzido de alunos.

Já a capacitação e formação dos professores pode ser um outro obstáculo significativo, no tocante à capacitação dos docentes para o uso da robótica como ferramenta pedagógica. Infelizmente, muitos professores ainda não possuem formação específica na área de tecnologia educacional, ocasionando assim, insegurança e uma certa resistência à utilização de tais funcionalidades nas aulas. A falta de programas de formação continuada pode impactar diretamente a qualidade da implementação da robótica, haja vista os educadores precisam estar constantemente preparados para integrar a tecnologia ao currículo de forma interdisciplinar e eficiente.

Tratando agora da resistência à mudança e adaptação curricular, compreendemos que a introdução da robótica na educação exige uma reformulação dos métodos tradicionais de ensino, o que pode encontrar resistência por parte de gestores escolares, docentes e até mesmo alunos. Nesse sentido, entendemos que a adaptação curricular pode ser deveras desafiador, pois exige que haja uma reestruturação de planos de aula e estratégias pedagógicas que possam incluir a robótica educacional de forma mais contundente e ordenada às atuais diretrizes da educação.

Podemos citar um outro grande desafio que está relacionado à desigualdade digital no Brasil. Escolas de regiões mais carentes enfrentam dificuldades para oferecer acesso a tecnologias educacionais, o que pode aprofundar a disparidade de oportunidades entre estudantes de diferentes contextos socioeconômicos. A falta de políticas públicas eficazes para democratizar o acesso à robótica educacional amplia essa desigualdade e dificulta a implementação equitativa da tecnologia (Silva & Oliveira, 2019).

Apesar dos desafios, a implementação da robótica educacional traz inúmeras oportunidades para a melhoria do ensino e aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas. Nesse sentido, podemos citar o fomento à interdisciplinaridade e aprendizado ativo, já que a robótica educacional permite a integração de diversas disciplinas, como matemática, ciências, física e programação, tornando o aprendizado mais dinâmico e prático (Matos, 2019). Os alunos são incentivados a trabalhar em equipe, resolver problemas

reais e aplicar conceitos teóricos na construção de projetos, o que contribui para uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Estudos como o de Oliveira (2021) indicam que a robótica educacional estimula o desenvolvimento cognitivo ao incentivar o raciocínio lógico, a tomada de decisões e a resolução de problemas complexos. Além disso, a participação em projetos de robótica fortalece competências socioemocionais, como a colaboração, a paciência e a persistência, preparando os alunos para desafios futuros no ambiente acadêmico e profissional.

Podemos citar também, o incentivo à inclusão digital e à equidade educacional, já que robótica educacional pode desempenhar um papel fundamental na inclusão digital dos estudantes, já que a mesma pode proporcionar aos mesmos, o contato direto com diversas novas tecnologias. Essa exposição reduz a desigualdade tecnológica e prepara os alunos para um mercado de trabalho cada vez mais orientado para o uso da tecnologia. Além disso, a robótica pode ser utilizada para promover a inclusão de estudantes com algum tipo de deficiência, oferecendo recursos adaptados e metodologias inovadoras para facilitar o aprendizado.

Já o estímulo à inovação e ao pensamento computacional proporcionado pela robótica educacional pode desenvolver habilidades nos estudantes como a resolução de problemas e trabalho em equipe. Os estudantes aprendem a programar, a testar hipóteses e a construir soluções criativas, desenvolvendo uma mentalidade investigativa e empreendedora (Santos, Pozzebon & Frigo, 2013). Essas competências são altamente valorizadas no mercado de trabalho e contribuem para a formação de cidadãos mais preparados para os desafios tecnológicos da atualidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados encontrados deste estudo evidencia o impacto da robótica educacional no ensino básico, especialmente quando utilizada de maneira interdisciplinar. Os estudos analisados demonstram que essa tecnologia tem o potencial de transformar o processo de ensino-aprendizagem ao tornar as aulas mais dinâmicas, práticas e conectadas com as demandas contemporâneas do mercado de trabalho e da sociedade. No entanto, para que esses benefícios sejam efetivamente incorporados ao cotidiano escolar, é necessário considerar tanto as oportunidades quanto os desafios que permeiam sua implementação.

4.1 Benefícios Acadêmicos

Os avanços promovidos pela robótica educacional no desempenho acadêmico dos estudantes são notáveis. Como destacado ao longo deste trabalho, essa metodologia favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais, como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a criatividade. Além disso, a aprendizagem por meio da robótica permite a aplicação prática dos conteúdos teóricos, facilitando a assimilação de conceitos que, de outra forma, poderiam ser abstratos e de difícil compreensão para os alunos.

Ao manusear componentes eletrônicos, programar algoritmos simples e construir soluções para desafios reais, os estudantes se tornam protagonistas do próprio aprendizado, o que aumenta seu engajamento e motivação para os estudos. Essa abordagem prática e ativa do conhecimento, segundo Oliveira (2021), é um dos fatores responsáveis pela melhoria no desempenho acadêmico, especialmente em disciplinas como matemática, ciências e tecnologia.

4.2 Competências Socioemocionais

Além do impacto direto no aprendizado de conteúdos curriculares, a robótica educacional também desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de competências socioemocionais. Ao trabalhar em equipe para construir e programar robôs, os estudantes aprendem a compartilhar ideias, ouvir opiniões divergentes, resolver conflitos e administrar frustrações. Essas experiências são fundamentais para o desenvolvimento da resiliência, da paciência e da cooperação, habilidades que são cada vez mais valorizadas em um mundo marcado por constantes transformações tecnológicas e sociais. Silva (2020) aponta que esse tipo de abordagem pedagógica não apenas melhora o desempenho escolar dos estudantes, mas também contribui para a formação de indivíduos mais preparados para enfrentar desafios futuros.

Outro aspecto que se destacou na análise dos resultados foi a relação entre a robótica educacional e a interdisciplinaridade no ensino. Diferentemente de metodologias tradicionais, que muitas vezes compartimentalizam o conhecimento em disciplinas isoladas, a robótica incentiva uma abordagem integrada do aprendizado. Isso ocorre porque a construção e programação de robôs exige a aplicação de conceitos de diversas áreas do saber, como matemática, física, linguagens e ciências naturais. De acordo com Nez, Silva e Silva (2010), essa característica da robótica educacional permite uma aprendizagem mais conectada com a realidade, pois os alunos percebem como os conteúdos de diferentes disciplinas se interligam para a resolução de problemas práticos. Dessa forma, entendemos que a interdisciplinaridade

promovida pela robótica educacional contribui para a construção de um ensino mais significativo e contextualizado.

4.3 Capacitação Docente e Infraestrutura

Apesar das evidências que comprovam os benefícios da robótica educacional, sua implementação nas escolas ainda enfrenta desafios consideráveis. Um dos principais obstáculos identificados na literatura é a falta de capacitação dos professores para o uso dessa tecnologia em sala de aula. Muitos docentes não possuem formação específica em robótica ou programação, o que gera insegurança e resistência na adoção dessa metodologia. Esse problema é potencializado pela ausência de programas de formação continuada que preparem os educadores para integrar a robótica ao currículo escolar. Araújo e Andriola (2018) destacam que, para que a robótica educacional seja efetiva, é fundamental que os professores sejam capacitados não apenas no uso técnico das ferramentas, mas também na aplicação de metodologias que favoreçam a aprendizagem interdisciplinar.

Além da necessidade de formação docente, outro desafio relevante é a infraestrutura das escolas. Embora a robótica educacional tenha se expandido nos últimos anos, muitas instituições de ensino, especialmente as públicas, ainda não possuem laboratórios equipados ou materiais adequados para a realização das atividades. A falta de acesso a kits de robótica, computadores e uma conexão estável com a internet são fatores que dificultam a implementação dessa metodologia. Silva (2020) ressalta que a desigualdade no acesso a tecnologias educacionais pode gerar um abismo entre escolas de diferentes contextos socioeconômicos, tornando ainda mais urgente a necessidade de políticas públicas que viabilizem a inclusão digital e tecnológica no ensino básico.

A incorporação da robótica educacional ao currículo escolar ainda enfrenta desafios, principalmente devido à resistência de gestores e à visão de que essa tecnologia é apenas um complemento às disciplinas tradicionais. Segundo Oliveira (2021), a falta de compreensão sobre o potencial pedagógico da robótica resulta na sua restrição a atividades extracurriculares, limitando sua capacidade de transformar o processo de ensino-aprendizagem. Para superar essa barreira, é essencial que políticas educacionais sejam estruturadas de forma a incentivar a adoção da robótica como uma prática contínua e integrada ao planejamento pedagógico.

Apesar dos desafios, as perspectivas futuras para a expansão da robótica educacional são promissoras. O avanço das tecnologias digitais e a crescente valorização das

metodologias ativas de ensino têm impulsionado a adoção de abordagens inovadoras na educação. Nesse sentido, Oliveira (2021) argumenta que a robótica educacional se alinha perfeitamente com os princípios das metodologias ativas, pois coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, estimulando a experimentação, a criatividade e a autonomia.

Um ponto relevante identificado na análise dos resultados foi a importância da robótica educacional para a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. Nez, Silva e Silva (2010) destacam que o uso de robôs pode facilitar o aprendizado de estudantes com dificuldades motoras, cognitivas ou comunicacionais, oferecendo atividades adaptadas às suas necessidades individuais.

Doravante os resultados obtidos nesta pesquisa, inferimos que algumas medidas são sugeridas para fortalecer o uso da robótica educacional no ensino básico. Primeiramente, é essencial investir na formação de professores, garantindo que eles adquiram conhecimentos técnicos e metodológicos para integrar a robótica às práticas pedagógicas de maneira eficaz. Além disso, as escolas precisam contar com infraestrutura adequada, incluindo laboratórios equipados e acesso a dispositivos tecnológicos que possibilitem a realização das atividades de robótica. A integração da robótica ao currículo escolar também deve ser estimulada, permitindo que essa abordagem seja utilizada de forma interdisciplinar e sistemática.

Outra recomendação importante é o estabelecimento de parcerias entre escolas, universidades e empresas de tecnologia. A colaboração entre esses setores pode contribuir para o desenvolvimento de novos projetos educacionais, a capacitação de professores e a disponibilização de recursos tecnológicos para as instituições de ensino. Além disso, o fomento à pesquisa na área da robótica educacional deve ser incentivado, possibilitando o aprimoramento das metodologias e a ampliação do impacto positivo dessa tecnologia no ensino.

Sendo assim, com base nos resultados analisados, podemos avaliar que a robótica educacional representa uma ferramenta poderosa para transformar o ensino e preparar os estudantes para os desafios do século XXI. Seus benefícios vão além da melhoria no desempenho acadêmico, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a sociedade contemporânea, como a criatividade, o pensamento crítico e a colaboração.

No entanto, para que seu potencial seja plenamente explorado, é necessário superar os desafios identificados, garantindo que mais escolas tenham acesso a essa metodologia deveras inovadora. O investimento em infraestrutura, capacitação docente e políticas públicas voltadas para a tecnologia educacional são passos fundamentais para consolidar a robótica

educacional como uma realidade acessível a todos os estudantes. Assim, a robótica educacional não deve ser vista apenas como uma tendência pedagógica, mas como uma necessidade para a modernização do ensino e para a formação de cidadãos mais preparados para um mundo cada vez mais tecnológico e interconectado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo abordou a robótica educacional como um instrumento pedagógico inovador, capaz de potencializar o aprendizado e estimular o pensamento crítico e interdisciplinar entre os estudantes da educação básica. A partir da pesquisa bibliográfica e da análise de estudos sobre o tema, buscou-se compreender como essa abordagem impacta o desempenho acadêmico e quais desafios e oportunidades surgem em sua implementação.

Os resultados obtidos confirmaram a hipótese central do trabalho, que propunha que a robótica educacional, quando integrada de maneira interdisciplinar ao ensino, favorece a aprendizagem, melhora o engajamento dos alunos e contribui para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas. Os estudos analisados demonstraram que o uso de metodologias ativas, aliadas à robótica, promove maior autonomia na resolução de problemas e reforça a aplicação prática dos conteúdos curriculares. Além disso, constatou-se que essa abordagem reduz a aversão a disciplinas como matemática e ciências, aumentando o interesse e a participação dos estudantes.

No âmbito acadêmico, este estudo contribui ao consolidar uma base teórica sobre a relação entre robótica educacional e desempenho escolar, oferecendo subsídios para futuras pesquisas e apontando lacunas que ainda precisam ser exploradas, como a necessidade de mais estudos empíricos de longo prazo. Profissionalmente, o estudo destaca a importância da formação continuada dos docentes para que possam aplicar a robótica de forma eficaz e alinhada às diretrizes pedagógicas. A pesquisa também reforça a necessidade de políticas educacionais que viabilizem o acesso equitativo às tecnologias, evitando a ampliação da desigualdade educacional.

Para a sociedade, os achados deste estudo reforçam o papel da robótica educacional na formação de cidadãos mais preparados para os desafios do século XXI, com habilidades voltadas para a inovação, a resolução de problemas e o trabalho colaborativo, evidenciando assim que, ao promover um ensino mais dinâmico e conectado à realidade digital dos alunos, a robótica educacional contribui para a inclusão digital e para a democratização do acesso ao

conhecimento tecnológico, elementos fundamentais para o desenvolvimento social e econômico.

Dessa forma, propõem-se algumas ações práticas para gestores escolares e professores. Para os gestores, recomenda-se o planejamento de políticas internas que incentivem a adoção da robótica de forma integrada ao currículo, com investimentos em kits educacionais, plataformas tecnológicas e formação docente. Já para os professores, é fundamental o engajamento em programas de capacitação contínua e o desenvolvimento de projetos interdisciplinares que utilizem a robótica como meio para conectar teoria e prática. Tais medidas podem tornar o ambiente escolar mais inovador e inclusivo, ampliando o acesso dos estudantes às tecnologias educacionais.

Contudo, este estudo apresenta algumas limitações. Por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, os dados analisados se baseiam em estudos já publicados, não abrangendo experiências empíricas diretas em escolas públicas ou privadas. Essa limitação restringe a aplicação prática dos resultados a contextos específicos relatados na literatura. Além disso, a diversidade de realidades educacionais no Brasil sugere que a eficácia da robótica como estratégia interdisciplinar pode variar conforme fatores regionais, culturais e estruturais.

Diante disso, recomenda-se como perspectiva futura de pesquisa a realização de estudos empíricos, preferencialmente com abordagem qualitativa, que acompanhem a implementação de projetos de robótica em escolas públicas de diferentes regiões do país. Essas investigações poderão fornecer dados mais robustos e contextualizados sobre os impactos reais da robótica educacional no cotidiano escolar, contribuindo para o aprimoramento de políticas públicas e práticas pedagógicas.

Assim, este estudo abre espaço para futuras pesquisas que possam aprofundar o impacto da robótica educacional em diferentes níveis de ensino, bem como explorar novas metodologias para sua aplicação, reiterando assim, a relevância da robótica como estratégia pedagógica e destaca a necessidade de esforços conjuntos entre instituições de ensino, gestores públicos e professores para ampliar sua implementação, garantindo que mais estudantes possam usufruir dos benefícios dessa abordagem deveras inovadora. Observa-se que a adoção da robótica educacional contribui para a formação de estudantes mais preparados para os desafios acadêmicos e profissionais, evidenciando a importância de políticas educacionais que incentivem sua ampliação no sistema de ensino.

Conclui-se, portanto, que a robótica educacional, aliada à interdisciplinaridade e ao uso consciente das tecnologias, representa um caminho promissor para a transformação da educação básica no Brasil. Esta obra, ao sistematizar conhecimentos teóricos e práticos sobre o tema, busca colaborar com o avanço das discussões acadêmicas e fornecer subsídios para a atuação de educadores, gestores e formuladores de políticas educacionais comprometidos com a inovação e a equidade no ensino.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. W.; BINOTTO, R. R. Robótica Educacional: Uma proposta de atividades para a Educação Básica. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**, v. 7, n. 1, 2020. Disponível em: <https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/view/3137/3172>. Acesso em: 1 fev. 2025.

ARAÚJO, C. R. de; ANDRIOLA, W. B. Impactos da robótica no ensino básico: estudo comparativo entre escolas públicas e privadas. **Cadernos de Informática na Educação**, v. 16, n. 2, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/TmYj4XSjZ7RQdJm4V6Cwd9v/>. Acesso em: 31 jan. 2025.

BEHRENS, M. A. **A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente**. Curitiba: Champagnat, 2000. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/353982890/>. Acesso em: 14 jul. 2025.

CALEGARI, P.; SANTOS, T. N.; POZZEBON, E.; FRIGO, L. B. Utilizando a robótica para o ensino de lógica computacional com crianças do ensino fundamental. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/61450/36336>. Acesso em: 2 fev. 2025.

COSTA, L. A. Tendências de uso da robótica pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/7364/3654>. Acesso em: 31 jan. 2025.

FAZENDA, I. C. A.. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 3. ed. Campinas: Papirus, 1995. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/download/874/786>. Acesso em: 14 jul. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 24. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <https://www.ufpb.br/ccca/contents/documentos/noticias/pedagogia-da-autonomia-livro-completo.pdf/view>. Acesso em: 14 jul. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MATOS, I. S. A robótica como um caminho para a interdisciplinaridade. **Revista Aprendizagem em EAD**, v. 8, n. 1, p. 73-80, 2019. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/raead/article/view/10989>. Acesso em: 31 jan. 2025.

NEZ, E.; SILVA, A. M.; SILVA, E. M. Transdisciplinaridade através da robótica: um relato de experiência na escola pública do estado de Mato Grosso. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 16., 2010. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2010. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/25425/25246>. Acesso em: 3 fev. 2025.

OLIVEIRA, D. G.; FONSECA, W. S. Robótica pedagógica, uma forma diferenciada para o ensino de Ciências na região Amazônica. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 4, n. 9, 2018. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/621/246>. Acesso em: 3 fev. 2025.

OLIVEIRA, P. Metodologias ativas e robótica educacional: uma análise interdisciplinar. **Revista Educação & Inovação**, v. 10, n. 1, p. 78-95, 2021.

PAPERT, S. **Desafios à mente: uma visão computacional do aprendizado**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6322545/mod_resource/content/1/Desafios%20a%20mente%20-%20Papert.pdf. Acesso em: 14 jul. 2025.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, T. N.; POZZEBON, E.; FRIGO, L. B. A utilização de robótica nas disciplinas da educação básica. **Revista Técnico-Científica do IFSC**, v. 2, n. 2, 2013. Disponível em: <https://ojs.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/1165/840>. Acesso em: 31 jan. 2025.

SILVA, A. Inclusão digital e robótica educacional: estratégias para reduzir desigualdades educacionais. **Revista Ciência & Ensino**, v. 5, n. 4, p. 55-73, 2020.

SILVA, M. A. F.; OLIVEIRA, M. A robótica educacional na perspectiva das metodologias ativas. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 25., 2019. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 1289-1293. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13303/13156>. Acesso em: 4 fev. 2025.

SOARES, C. J. F. **Análise descritiva qualitativa**. Curitiba: CRV, 2022.

SOUZA, A. H. G. et al. Metodologias de ensino aplicadas à robótica educacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AUTOMAÇÃO INTELIGENTE, 14., 2019. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Automática, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Victor-Mendes->

4/publication/338198905_Metodologias_de_Ensino_Aplicadas_a_Robotica_Educacional/links/5e98385d92851c2f52a696ea/Metodologias-de-Ensino-Aplicadas-a-Robotica-Educacional.pdf. Acesso em: 31 jan. 2025.

SOUZA, M. S. M. X.; CASTRO, J. B. O uso da robótica no ensino e na aprendizagem da matemática: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 4, p. 55-76, 2022. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/366542132_O_uso_da_Robotica_no_Ensino_e_na_Aprendizagem_da_Matematica_uma_Revisao_Sistematica_de_Literatura/fulltext/63a5b0d603aad5368e35975c/O-uso-da-Robotica-no-Ensino-e-na-Aprendizagem-da-Matematica-uma-Revisao-Sistematica-de-Literatura.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 4 fev. 2025.

VENÂNCIO, L. S.; OLIVEIRA, G. M. C.; FONSECA, P. M. A robótica educacional como ferramenta metodológica no processo de ensino-aprendizagem: um estudo de caso. **Revista Interdisciplinar Sulear**, n. 3, 2018. Disponível em:

<https://revista.uemg.br/index.php/sulear/article/view/3375/1856>. Acesso em: 5 fev. 2025.