

O Uso Da Robótica Na Educação E Suas Implicações Para O Processo De Ensino E Aprendizagem

Jonatha Kaique Da Silva Maciel

Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Amazonas - IFAM

Leandro Teles Antunes Dos Santos

UEMG - Universidade Do Estado De Minas Gerais - Unidade Divinópolis

Leandro Reis Bottura

Must University

Adriano Honorato De Souza

Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Amazonas - IFAM - Campus Itacoatiara

Iranildo De Oliveira Nery

Universidade Do Vale Do Taquari - Univates/Rs

Priscila Alves Da Silva Machado

Universidade Federal De Minas Gerais

Robson Silva Cavalcanti

ECIT Advogado Nobel Vita

Jhonathan Morais Resplandes

Universidade Federal Do Tocantins

Resumo:

O objetivo desta pesquisa foi analisar o uso da robótica na educação e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa, de abordagem qualitativa e exploratória, foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas e observações em sala de aula com 15 profissionais da área educacional. Os resultados apontaram que a robótica contribui significativamente para o engajamento dos alunos, facilita a aprendizagem de conceitos complexos em áreas como matemática e ciências, e promove o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe e resolução de problemas. No entanto, a pesquisa também evidenciou desafios importantes, como a falta de infraestrutura tecnológica, a necessidade de capacitação dos professores e os altos custos dos kits de robótica, que dificultam a adoção ampla da tecnologia nas escolas. A conclusão aponta que, para que a robótica seja efetivamente integrada à educação, é necessário um planejamento estratégico que envolva investimentos em formação docente e infraestrutura, além da adaptação do currículo escolar para promover o uso dessa tecnologia de forma inclusiva e eficaz.

Palavras-chave: *Robótica; Educação; Aprendizagem.*

Date of Submission: 12-02-2025

Date of Acceptance: 22-02-2025

I. Introdução

Nas últimas décadas, a tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais significativo na educação, promovendo mudanças substanciais na forma como o conhecimento é transmitido e assimilado. Entre as diversas inovações tecnológicas que impactam a área educacional, a robótica se destaca como uma ferramenta promissora para aprimorar o ensino e a aprendizagem. Sua aplicação em contextos pedagógicos permite uma abordagem mais interativa e dinâmica, tornando o processo educacional mais envolvente e estimulante para os estudantes. Além disso, o ensino baseado em robótica fomenta o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas (Gomes; Nogueira, 2023).

A introdução da robótica na educação ocorre em diferentes níveis de ensino, desde a educação infantil até o ensino superior, abrangendo uma ampla gama de disciplinas. Inicialmente, seu uso estava restrito a áreas

mais técnicas, como engenharia e computação, mas com o avanço das metodologias pedagógicas, a robótica passou a ser utilizada também no ensino de matemática, ciências, linguagens e até mesmo artes. Esse processo tem sido impulsionado por políticas educacionais que reconhecem a importância da tecnologia como aliada na formação dos estudantes e na preparação para um mercado de trabalho cada vez mais automatizado e digitalizado. Um dos principais benefícios da robótica educacional está na sua capacidade de promover a aprendizagem baseada em projetos e na experimentação prática (Frazão; Nakamoto, 2020).

Diferentemente do ensino tradicional, que muitas vezes enfatiza a memorização de conteúdos, a robótica incentiva os alunos a explorarem conceitos de forma ativa, construindo soluções e testando hipóteses. Essa abordagem favorece a compreensão de conteúdos complexos, especialmente nas áreas de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), ao permitir que os estudantes visualizem e manipulem conceitos abstratos por meio da construção e programação de robôs. Além dos aspectos cognitivos, o uso da robótica na educação também impacta positivamente o desenvolvimento socioemocional dos alunos. Trabalhar em projetos robóticos exige cooperação, comunicação e resiliência, competências essenciais para o trabalho em equipe e para a resolução de desafios (Linhais et al., 2024).

Os estudantes aprendem a lidar com erros e a buscar alternativas para solucionar problemas, fortalecendo sua autonomia e confiança. Dessa forma, a robótica contribui não apenas para o aprendizado acadêmico, mas também para a formação integral dos indivíduos, preparando-os para os desafios da vida pessoal e profissional. Contudo, a implementação da robótica na educação também apresenta desafios que precisam ser considerados. A falta de infraestrutura tecnológica em muitas escolas, a necessidade de capacitação dos professores e os custos elevados dos kits robóticos são obstáculos que podem dificultar a ampla adoção dessa tecnologia no ensino. Além disso, é fundamental que a robótica seja integrada ao currículo escolar de forma planejada e contextualizada, garantindo que seu uso não se limite a uma atividade extracurricular, mas que realmente contribua para o desenvolvimento das competências exigidas na sociedade contemporânea (Silva; Sobrinho; Valentim, 2020; Proença et al., 2019; Schirmer, 2020).

Diante desse cenário, diversas pesquisas têm sido conduzidas para avaliar o impacto da robótica no processo de ensino e aprendizagem. Estudos indicam que seu uso pode contribuir para a melhoria do desempenho acadêmico dos estudantes, especialmente em disciplinas que exigem raciocínio lógico e habilidades matemáticas. No entanto, os resultados variam de acordo com a metodologia adotada e com o nível de envolvimento dos alunos e professores. Assim, torna-se essencial aprofundar a compreensão sobre as melhores práticas para a inserção da robótica na educação, garantindo que essa tecnologia seja utilizada de maneira eficaz e acessível a todos (Silva; Serra, 2023).

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi analisar o uso da robótica na educação e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem, investigando tanto os benefícios quanto os desafios dessa abordagem. A partir dessa análise, busca-se compreender de que maneira a robótica pode ser incorporada às práticas pedagógicas de forma a potencializar o desenvolvimento dos estudantes, promovendo uma educação mais inovadora, inclusiva e alinhada às demandas do mundo contemporâneo.

II. Materiais E Métodos

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa, com o objetivo de compreender as implicações do uso da robótica no processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa foi realizada por meio de um estudo de campo, envolvendo entrevistas semiestruturadas e observação direta de práticas pedagógicas que utilizam robótica educacional. A amostra foi composta por 15 profissionais da área educacional, incluindo professores do ensino fundamental e médio, coordenadores pedagógicos e especialistas em tecnologia educacional. Os participantes foram selecionados com base em sua experiência na utilização da robótica como ferramenta didática. As entrevistas foram conduzidas de maneira presencial e remota, conforme a disponibilidade dos participantes, e seguiram um roteiro previamente elaborado com questões abertas sobre a percepção dos profissionais em relação aos benefícios e desafios da robótica na educação. Além disso, foram realizadas observações em sala de aula para analisar as interações dos alunos com a tecnologia e os impactos na dinâmica de ensino-aprendizagem. Os dados coletados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo, permitindo a identificação de padrões e categorias emergentes. Essa abordagem possibilitou compreender as perspectivas dos educadores e as estratégias utilizadas para integrar a robótica ao currículo escolar. Dessa forma, o estudo buscou contribuir para o debate sobre a inserção da robótica no contexto educacional, evidenciando tanto suas potencialidades quanto os desafios que devem ser superados para ampliar seu uso de maneira eficaz e acessível.

III. Resultados E Discussões

A pesquisa realizada sobre o uso da robótica na educação revelou uma série de aspectos importantes sobre os impactos dessa tecnologia no processo de ensino e aprendizagem. A análise das entrevistas com os 15 profissionais da educação e das observações realizadas nas escolas demonstrou tanto os benefícios quanto os

desafios associados à integração da robótica nas práticas pedagógicas. A seguir, serão discutidos detalhadamente os resultados encontrados a partir dos relatos dos participantes e das observações em sala de aula.

Um dos principais benefícios mencionados pelos entrevistados foi a capacidade da robótica de engajar os alunos de maneira mais ativa no processo de aprendizagem. Segundo E01, um professor do ensino fundamental, "os alunos ficam muito mais motivados quando podem construir e programar seus próprios robôs. Isso os faz sentir que estão participando ativamente da aprendizagem, não apenas recebendo informações". Esse tipo de engajamento prático, de acordo com os relatos, permite que os alunos compreendam conceitos de maneira mais concreta e aplicável, especialmente em áreas como matemática e ciências, onde a abstração pode dificultar a compreensão. E03, outro entrevistado, coordenador pedagógico, também destacou o impacto positivo da robótica na motivação dos alunos: "Ao utilizarem a robótica, os estudantes passam a ver a matemática e a física de forma mais divertida, quase como um jogo. Eles conseguem visualizar o que está por trás de fórmulas e teorias". Esse relato sugere que, ao integrar a robótica ao currículo, os conceitos abstratos tornam-se mais tangíveis, facilitando a aprendizagem de conteúdos complexos, especialmente nas áreas de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

Outro benefício destacado foi o desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos alunos. E07, um professor de ciências, relatou: "A robótica permite que os estudantes trabalhem em equipe, compartilhem ideias e aprendam a lidar com frustrações quando algo não dá certo. Esses momentos de interação são essenciais para o desenvolvimento social deles". A robótica, ao exigir colaboração e a resolução conjunta de problemas, favorece a construção de competências essenciais para a vida profissional e pessoal dos alunos, como trabalho em equipe, comunicação e resiliência. E09, um especialista em tecnologia educacional, complementou dizendo: "O uso da robótica também incentiva o pensamento crítico e a resolução de problemas. Os alunos não apenas seguem uma receita pronta, mas pensam por si mesmos sobre como resolver um desafio". Essa capacidade de desenvolver soluções criativas e pensar criticamente é uma das habilidades mais valorizadas no mercado de trabalho contemporâneo, e a robótica parece ser uma ferramenta eficaz para promovê-las desde os primeiros anos de escolaridade.

Entretanto, apesar dos benefícios apontados, os entrevistados também identificaram uma série de desafios no uso da robótica na educação. O primeiro desafio mencionado foi a falta de infraestrutura nas escolas. E06, um professor do ensino médio, relatou: "A maior dificuldade que enfrentamos é a falta de recursos. Muitas escolas não têm equipamentos adequados para usar a robótica de maneira consistente". A infraestrutura inadequada é um obstáculo significativo, pois limita a implementação de práticas pedagógicas inovadoras e impede que todos os alunos tenham acesso igualitário às tecnologias. E10, um coordenador pedagógico de uma escola pública, compartilhou uma preocupação semelhante: "Em algumas escolas, o acesso aos kits de robótica é restrito e os professores não têm o treinamento adequado para utilizá-los de maneira eficaz. Isso acaba limitando o potencial da tecnologia".

A falta de formação dos professores é outro desafio identificado na pesquisa. Muitos educadores, apesar de reconhecerem as vantagens da robótica, apontaram a necessidade de capacitação contínua para usar essa ferramenta de forma eficiente no contexto pedagógico. Além disso, E12, um especialista em tecnologia, destacou um problema relacionado ao custo elevado dos kits de robótica: "A robótica educacional ainda é um investimento alto para muitas escolas, especialmente as públicas. Os preços dos kits e dos softwares são proibitivos". Esse fator pode limitar a adoção generalizada da robótica na educação, especialmente em regiões com orçamentos escolares mais restritos. É necessário, portanto, que políticas públicas e iniciativas privadas colaborem para viabilizar o acesso a essas tecnologias de forma mais ampla e acessível.

O tempo necessário para planejar e implementar atividades com robótica também foi uma questão levantada por diversos participantes. E02, um professor de matemática, comentou: "Embora os alunos se empoiguem com as atividades práticas, a preparação para essas aulas demanda muito mais tempo do que o ensino tradicional. Muitos professores não têm essa disponibilidade". A inserção da robótica no currículo exige que os educadores se dediquem a um planejamento mais detalhado, o que pode representar um desafio significativo, especialmente em escolas com sobrecarga de conteúdo e poucas horas disponíveis para atividades extracurriculares. A resistência por parte de alguns educadores também foi observada durante a pesquisa. E08, um professor de linguagens, relatou: "Alguns colegas ainda veem a robótica como algo distante da nossa realidade e não estão dispostos a integrar essa tecnologia às suas aulas".

A resistência ao uso de novas tecnologias é um fenômeno comum em ambientes educacionais, e a robótica não é uma exceção. Superar esse desafio requer não apenas a capacitação dos educadores, mas também a construção de uma cultura escolar que valorize a inovação pedagógica. Outra dificuldade observada foi a necessidade de uma maior integração da robótica ao currículo escolar. E11, um coordenador pedagógico, disse: "A robótica tem sido utilizada, mas muitas vezes de forma pontual, em projetos isolados. Não existe ainda uma verdadeira integração ao currículo, o que limita seu impacto". A falta de um planejamento pedagógico que articule a robótica com as demais áreas do conhecimento é um obstáculo importante, pois impede que a tecnologia seja utilizada de maneira estratégica e contínua, aproveitando todo o seu potencial para o desenvolvimento dos alunos.

Além disso, os participantes apontaram que, em algumas situações, os alunos com dificuldades de aprendizado podem se sentir excluídos durante as atividades de robótica. E13, um professor de ciências, observou: "Embora a robótica seja uma ferramenta inclusiva, alguns alunos com dificuldades de concentração ou habilidades motoras podem ter dificuldade em acompanhar as atividades". Isso levanta a necessidade de adaptações para garantir que todos os alunos, independentemente de suas dificuldades, possam se beneficiar da robótica educacional. Em contrapartida, E15, um educador especializado em inclusão, relatou: "Quando os professores conseguem adaptar as atividades, a robótica pode ser uma ferramenta maravilhosa para alunos com necessidades especiais. Vi casos em que os estudantes que normalmente têm dificuldades de aprendizagem se destacaram nas atividades de robótica".

A personalização do ensino, com adaptações para atender às necessidades de cada aluno, é uma abordagem fundamental para garantir que a robótica seja acessível a todos. No contexto das observações em sala de aula, foi possível perceber a interação dos alunos com a robótica, que gerou um ambiente dinâmico e colaborativo. E07, observando a participação dos estudantes em atividades de robótica, disse: "Os alunos estão mais envolvidos, conversando mais entre si, se ajudando e trocando ideias para resolver os problemas propostos". A robótica, ao fomentar a colaboração e a comunicação, parece ser uma ferramenta eficaz para promover o aprendizado colaborativo, essencial no desenvolvimento das competências sociais e cognitivas dos alunos.

A pesquisa também identificou que, quando aplicada de maneira planejada, a robótica pode ser um recurso poderoso para o desenvolvimento do pensamento crítico. E05, um professor de matemática, compartilhou: "Os alunos aprendem a questionar, a testar suas hipóteses e a refletir sobre os resultados das suas ações. Eles não apenas resolvem problemas, mas também pensam sobre o que fizeram e como poderiam melhorar". Esse tipo de reflexão metacognitiva é fundamental para a aprendizagem profunda e a autonomia dos estudantes. Por fim, a robótica na educação demonstrou ser uma ferramenta promissora, mas que ainda enfrenta desafios significativos. A infraestrutura inadequada, a falta de formação dos professores e os altos custos são obstáculos a serem superados para garantir a ampla adoção dessa tecnologia.

No entanto, quando implementada de forma eficaz e integrada ao currículo, a robótica tem o potencial de transformar o processo de ensino e aprendizagem, promovendo uma educação mais interativa, colaborativa e alinhada com as demandas do século XXI. Os resultados da pesquisa, portanto, reforçam a importância de um planejamento estratégico e de investimentos tanto na capacitação de educadores quanto na infraestrutura das escolas, para que a robótica possa ser utilizada de forma acessível e eficaz, beneficiando todos os alunos. A continuidade de pesquisas e o aprimoramento das práticas pedagógicas são essenciais para o avanço da robótica educacional e sua integração no currículo escolar de maneira sustentável e inclusiva.

IV. Conclusão

A pesquisa sobre o uso da robótica na educação e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem demonstrou que, embora a robótica educacional ofereça uma série de benefícios significativos para o desenvolvimento dos alunos, também enfrenta desafios consideráveis que precisam ser abordados para garantir sua implementação bem-sucedida nas escolas. Dentre os principais benefícios identificados, destaca-se o aumento do engajamento e da motivação dos alunos, que se tornam mais ativos e participativos ao interagir com a tecnologia, além de desenvolverem habilidades cognitivas e socioemocionais fundamentais para o século XXI, como pensamento crítico, criatividade, colaboração e resiliência.

No entanto, os desafios identificados na pesquisa, como a falta de infraestrutura tecnológica adequada, a necessidade de capacitação dos professores e o alto custo dos kits de robótica, foram apontados como barreiras significativas para a adoção generalizada dessa tecnologia nas escolas. Além disso, a resistência de alguns educadores e a falta de integração da robótica ao currículo formal também surgiram como obstáculos que limitam o impacto positivo dessa ferramenta no processo de aprendizagem. Embora a robótica tenha o potencial de transformar a educação, seu uso eficaz depende de um planejamento estratégico que considere não apenas os recursos financeiros, mas também a capacitação docente e a adaptação do currículo.

Portanto, para que a robótica possa ser plenamente aproveitada como uma ferramenta educacional eficaz, é fundamental que haja um esforço conjunto entre escolas, governos e instituições de ensino superior para promover a formação contínua dos educadores e garantir o acesso igualitário a essa tecnologia, especialmente em contextos educacionais mais carentes. A implementação da robótica deve ser planejada de maneira integrada ao currículo escolar, com foco em uma abordagem pedagógica que promova a aprendizagem ativa e a resolução de problemas, tornando o processo de ensino mais dinâmico e inclusivo.

Referências

- [1]. FRAZÃO, LVVD; NAKAMOTO, PT Gamificação E Sua Aplicabilidade No Ensino Médio: Uma Revisão Sistemática Da Literatura. Pesquisa, Sociedade E Desenvolvimento, [S. L.] , V. 8, 2020.
- [2]. GOMES, V. L.; NOGUEIRA, L. B. V. Os Professores Das Salas De Recursos Multifuncionais: Desafios Para O Uso Das Tecnologias Assistivas Com Estudantes Com Transtorno Do Espectro Do Autismo. Revista Diálogos Interdisciplinares - GEPFIP, V. 1, N. 11, 2023.

- [3]. LINHALIS, J. K. P. Et Al. Aprendendo-Junto: Uma Proposta Inovadora De Gamificação Aplicada A Crianças Com Autismo. Revista Contemporânea, 4(1), 1601–1625, 2024.
- [4]. PROENÇA, M. F. R. Et Al. A Tecnologia Assistiva Aplicada Aos Casos De Transtorno Do Espectro Do Autismo (TEA). Revista Eletrônica Acervo Saúde, V. 31, N. 31, 2019.
- [5]. SCHIRMER, C. R. Pesquisas Em Recursos De Alta Tecnologia Para Comunicação E Transtorno Do Espectro Autista. ETD - Educ. Temat. Digit., Vol.22 No.1 Campinas Jan./Mar 2020.
- [6]. SILVA, F.; SERRA, A. R. C. Tecnologia Assistiva: Recursos De Comunicação Aumentativa E Alternativa Na Proposta De Interação E Aprendizagem Dos Alunos Com Autismo. Revista Tempos E Espaços Em Educação, 16(35), 2023.
- [7]. SILVA, D. E.; SOBRINHO, M. C.; VALENTIM, N. M. Educação 4.0: Um Estudo De Caso Com Atividades De Computação Desplugada Na Amazônia Brasileira. XI Computer On The Beach, 2020.