



Revista
Educar Mais

A robótica educacional como ferramenta para o Ensino de Física: evidências em pesquisas contemporâneas

Educational robotics as a tool for Teaching Physics: evidence from contemporary research

La robótica educativa como herramienta para la Enseñanza de la Física: evidencia de la investigación contemporánea

Jorge Luís da Silva Vieira¹  • Marcelo Franco Leão² 

RESUMO

A Robótica Educacional tem se consolidado como uma ferramenta inovadora capaz de aproximar os estudantes dos fenômenos físicos por meio da experimentação, da criatividade e da resolução de problemas. Ao integrar conceitos de programação, eletrônica e mecânica, essa abordagem favorece a compreensão prática de conteúdos abstratos e estimula o protagonismo estudantil. Nesse sentido, esta pesquisa teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica entre os anos de 2020 e 2024, estudos que discutem o uso e a relevância da Robótica na aprendizagem de Física no Ensino Fundamental e Médio, disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES. Trata-se de uma revisão bibliográfica desenvolvida ao longo do primeiro e segundo semestres de 2025, na qual foram selecionados e analisados 11 trabalhos. A análise, fundamentada no método de Análise de Conteúdo, considerou aspectos como os referenciais teóricos, os temas de Física explorados, as metodologias empregadas e as contribuições pedagógicas da Robótica. Os resultados indicam que o uso de robôs em atividades didáticas promove uma aprendizagem mais significativa, interdisciplinar e contextualizada, estimulando o pensamento crítico e o interesse dos estudantes pela ciência.

Palavras-chave: Práticas Pedagógicas; Robótica Educacional.

ABSTRACT

Educational robotics has established itself as an innovative tool capable of bringing students closer to physical phenomena through experimentation, creativity, and problem-solving. By integrating concepts of programming, electronics, and mechanics, this approach favors the practical understanding of abstract content and stimulates student protagonism. In this sense, this research aimed to analyze, through a literature review between 2020 and 2024, studies that discuss the use and relevance of robotics in physics learning in elementary and high school, available on the CAPES Periodicals Portal. This is a literature review developed throughout the first and second semesters of 2025, in which 11 works were selected and analyzed. The analysis, based on the Content Analysis method, considered aspects such as theoretical frameworks, physics topics explored, methodologies employed, and the pedagogical contributions of robotics. The results indicate that the use of robots in educational activities promotes more meaningful, interdisciplinary, and contextualized learning, stimulating critical thinking and students' interest in science.

Keywords: Pedagogical practices; Educational robotics.

¹ Licenciado em Matemática e Mestrando em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá/MT – Brasil. E-mail: jorgeluis8486@hotmail.com

² Licenciado em Física, Mestre em Ensino, Doutor em Educação e Ensino de Ciências e Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá/MT – Brasil. E-mail: marcelo.leao@ifmt.edu.br

RESUMEN

La Robótica educativa se ha consolidado como una herramienta innovadora capaz de acercar a los estudiantes a los fenómenos físicos mediante la experimentación, la creatividad y la resolución de problemas. Al integrar conceptos de programación, electrónica y mecánica, este enfoque favorece la comprensión práctica de contenidos abstractos y estimula el protagonismo estudiantil. En este sentido, esta investigación tuvo como objetivo analizar, mediante una revisión bibliográfica entre 2020 y 2024, estudios que abordan el uso y la relevancia de la Robótica en el aprendizaje de la Física en la educación primaria y secundaria, disponibles en el Portal de Publicaciones Periódicas de CAPES. Se trata de una revisión bibliográfica desarrollada durante el primer y segundo semestre de 2025, en la que se seleccionaron y analizaron 11 trabajos. El análisis, basado en el método de Análisis de Contenido, consideró aspectos como los marcos teóricos, los temas de Física explorados, las metodologías empleadas y las contribuciones pedagógicas de la Robótica. Los resultados indican que el uso de robots en actividades educativas promueve un aprendizaje más significativo, interdisciplinario y contextualizado, estimulando el pensamiento crítico y el interés de los estudiantes por la ciencia.

Palabras clave: *Prácticas Educativas; Robótica Educativa.*

1. INTRODUÇÃO

A inserção da Robótica Educacional no ensino de Física tem se tornado uma estratégia inovadora para aproximar os estudantes dos fenômenos científicos por meio da experimentação, da criatividade e da resolução de problemas. Para Zanetic (1989), o ensino de Física esteve centrado em abordagens tradicionais, voltadas à memorização de fórmulas e à resolução mecânica de exercícios, o que gerava desinteresse e dificuldade na compreensão de conceitos abstratos por parte dos estudantes.

Nesse contexto, define-se o seguinte objetivo geral para esta pesquisa: analisar, por meio de uma revisão bibliográfica entre os anos de 2020 e 2024, estudos que discutem o uso e a relevância da Robótica na aprendizagem de Física no Ensino Fundamental e Médio, disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES.

A motivação pessoal e profissional para a realização deste estudo está pautada na intenção de fortalecer práticas pedagógicas que tornem o ensino de Física mais atrativo e dinâmico, buscando superar o modelo passivo de transmissão de conhecimento. A justificativa para investigar a integração da Robótica ao ensino de Física reside na necessidade de compreender como essa ferramenta pode contribuir para a aprendizagem dos conteúdos, promovendo uma abordagem mais prática, interdisciplinar e contextualizada. Além disso, busca-se refletir sobre como a Robótica pode favorecer o desenvolvimento de competências como o pensamento crítico, a resolução de problemas e o protagonismo estudiantil.

Este artigo está estruturado de forma a apresentar, inicialmente, uma revisão de literatura sobre o tema, seguida pelos procedimentos metodológicos adotados para a seleção e análise dos trabalhos. Posteriormente, são apresentados os resultados e as discussões acerca das produções encontradas, finalizando com as considerações sobre as contribuições e limitações do estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A Robótica foi inserida no contexto escolar ao fim da década de 60 por Seymour Papert que desenvolveu a filosofia de aprendizagem Construcionista influenciado pelo Construtivismo de Piaget. Dessa maneira, Papert (2008) define o construcionismo como a sua reconstrução pessoal do construtivismo. No Construcionismo, os educandos são os responsáveis pela própria aprendizagem,

sendo esta mediada pelo professor. Nesse sentido, Papert critica o Instrucionismo, abordagem na qual o conhecimento é transmitido diretamente do professor para o estudante.

O Construcionismo de Papert (2008) destaca a importância de permitir que os estudantes criem artefatos no mundo real e ressalta o valor da experiência prática e de metodologias ativas que os coloquem como protagonistas na construção do próprio conhecimento, favorecendo uma aprendizagem ativa, crítica e autônoma.

Papert foi um dos pioneiros a reconhecer o potencial dos computadores na educação e, nesse contexto, criou a LOGO, a primeira linguagem de programação para crianças (MIT News, 2016). Para Papert (2008), a programação é uma ferramenta capaz de transformar profundamente o processo de ensino e aprendizagem. No modelo tradicional de ensino, o computador costuma ser tratado como um simples instrumento de transmissão de conteúdo enquanto o estudante assume um papel passivo no processo. Em contraste, no Construcionismo de Papert, a relação se inverte: a criança passa a “ensinar” ao computador, programando-o, assim a criança inicia também um processo de descoberta sobre o modo como ela mesma pensa. Nesse sentido, Papert rejeita a visão tradicional e defende que o computador seja um meio para que o aprendiz experimente, crie e desenvolva autonomia intelectual.

O desinteresse dos estudantes em aprender Física pode decorrer da artificialidade dos problemas tratados pela Física escolar. Nesse sentido, propõe-se que o ensino de Física seja pensado a partir do processo: situação – problema – modelo. Inicialmente “situação” se refere a um contexto real, próximo do cotidiano do estudante, que desperte uma ideia ou evidencie um fenômeno físico. A partir dessa situação, desenvolve-se uma “problematização”, isto é, uma questão investigativa que exige reflexão e busca de explicações. Em seguida, constroem-se “modelos” – representações científicas da realidade, expressas por meio de conceitos, leis e equações – que possibilitam compreendê-la e oferecer meios para enfrentar e resolver um problema (Brasil, 2006).

Embora muitas vezes se atribua o fracasso na aprendizagem de Física à falta de conhecimento matemático, essa explicação é limitada. Existem dificuldades próprias da Física, como os conhecimentos prévios dos estudantes que também influenciam a aprendizagem. Além disso, quando o estudante não domina a Matemática necessária, cabe à escola ensiná-la de forma articulada entre as disciplinas, e não tratar esse desafio como responsabilidade exclusiva do professor de Física (Brasil, 2006).

Para Moreira (2017) a falta e/ou despreparo dos professores, suas más condições de trabalho, o reduzido número de aulas no Ensino Médio e a progressiva perda de identidade da Física no currículo faz com que apesar de estarmos no século XXI, a Física ensinada não passa do século XIX. Para o autor:

[...] o ensino de Física na educação contemporânea é desatualizado em termos de conteúdos e tecnologias, centrado no docente, comportamentalista, focado no treinamento para as provas e aborda a Física como uma ciência acabada, tal como apresentada em um livro de texto. (p.3).

Diante desse cenário, torna-se evidente que os desafios do ensino de Física no Brasil ultrapassam questões meramente técnicas, como o domínio matemático, e se enraízam em aspectos pedagógicos e estruturais. A superação desse quadro exige repensar a forma como a Física é apresentada na escola, aproximando-a de situações cotidianas dos estudantes, valorizando a construção de modelos

e a problematização, além de promover uma maior interdisciplinaridade. Ao mesmo tempo, requer investimento na formação e nas condições de trabalho dos professores, bem como uma revisão curricular que devolva à Física seu caráter dinâmico, investigativo e contemporâneo. Só assim será possível transformar a disciplina de modo a despertar o interesse e a participação ativa dos estudantes.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracteriza-se como bibliográfica que se aproxima do estado do conhecimento na medida em que busca compreender como um determinado tema vem sendo discutido no campo científico, quais perspectivas teóricas o fundamentam e quais lacunas ainda permanecem. Ao realizar esse levantamento, pretende-se construir um panorama das contribuições já consolidadas, bem como situar a presente investigação no contexto das discussões contemporâneas.

De acordo com Gil (2002), entende-se como pesquisa bibliográfica a leitura, a análise e a interpretação de material impresso. O autor explica que

[...] a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem a uma análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvida quase exclusivamente mediante fontes bibliográficas (p.44).

Para Morosini e Fernandes (2014, p. 155) o estado de conhecimento “é identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica”.

Para o processo de análise dos dados, utilizou-se o método Análise de Conteúdo, proposto por Bardin (2016), sendo um [...] conjunto de técnicas de análises das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitem a interferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

Seguindo os pressupostos de Bardin (2016), a aplicação desse método ocorreu em três fases fundamentais: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Durante a pré-análise, realizou-se a leitura flutuante dos artigos para o estabelecimento de contato inicial com os documentos. Na fase de exploração do material, os artigos foram analisados individualmente, considerando seus objetivos, referenciais teóricos, metodologias empregadas, contexto de aplicação e principais resultados. A análise ocorreu de forma descritivo-interpretativa, buscando identificar aproximações, recorrências e contribuições das pesquisas para o ensino de Física com uso da Robótica Educacional. Embora aspectos comuns tenham sido observados entre os estudos, optou-se por preservar a singularidade de cada produção, realizando uma discussão articulada a partir das especificidades de cada trabalho.

A coleta de dados desta investigação foi realizada a partir da leitura e análise de artigos científicos na base de dados do Portal de Periódico da CAPES. A pesquisa foi conduzida utilizando o descritor “Robótica e ensino de Física”, que resultou na obtenção de 67 estudos.

Após a aplicação dos filtros, selecionando apenas artigos de produção nacional e em língua portuguesa, de acesso aberto e publicados entre os anos de 2020 e 2024, restaram assim, 16 estudos. A partir da leitura dos resumos e palavras-chave, foram excluídos os estudos que não abordavam diretamente a temática proposta ou que não apresentavam o desenvolvimento de atividades práticas. Entende-se aqui por "atividades práticas" a exclusão de trabalhos puramente teóricos ou de revisão que não relatassem uma intervenção pedagógica, construção de protótipo ou aplicação direta em sala de aula ou laboratório. Após tal análise inicial, permaneceram 11 artigos para a análise final.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 1 apresenta as 11 produções que coincidiram com o objetivo desta pesquisa referentes ao uso da Robótica Educacional no ensino de Física, levando em consideração publicações dos anos de 2020 a 2024.

Quadro 1 - Dados dos trabalhos analisados na Revisão Sistemática de Literatura

AUTORES/ ANO	TÍTULO	TEÓRICOS BASILARES	CAMPO DE INVESTIGAÇÃO/ FONTE DE INFORMAÇÕES
Alves – Nascimento-Dias (2021)	Dispositivo de baixo custo para abordar questões de cinemática linear no ensino de Física de forma lúdica	Koyanagi (2018)	Apresenta a criação de uma sonda linear de baixo custo, utilizando a linguagem de programação em C++ utilizando um carrinho que será equipado por um microcontrolador ESP32 e um sensor ultrassônico HC-SR04.
Andrade – Moscato – Verri – Almeida – Breganon (2020)	A utilização da Robótica como ferramenta de ensino na educação profissional	Melconian (2019) Papert (1994)	O trabalho propõe o uso da Robótica Educacional com kits LEGO Mindstorms® NXT 2.0 para desenvolver um experimento interdisciplinar que relaciona conceitos de Física, Matemática, Eletrônica e Programação.
Costa e Silva – Medeiros – Castro (2023)	Ações de extensão e a construção de espaços não formais de educação	Sousa (2000) Bonatto (2007) Germano e Kulesza (2006) Padrão (2019)	Apresenta o projeto “Ciência no Parque”, da UFERSA e menciona a criação dos grupos Brincando Quimicamente e Física Divertida, que promovem experimentos lúdicos e acessíveis de Química, Física e Robótica. Durante o projeto utilizou-se kits Arduino.
Dantas – Silva – Carneiro – Dantas (2020)	Programação e Robótica: uma ferramenta de inclusão tecnológica	Almeida (2000) Francisco Jr; Vasques; Francisco (2010) Manzano; Oliveira (2016)	Desenvolvido com estudantes do ensino fundamental e médio por meio de aulas práticas com kits LEGO Education e programação. Utilizou-se kits LEGO Mindstorms NXT e LEGO Mindstorms EV3.
Dourado - Bulhões (2021)	Produção de animais robóticos como prática pedagógica interdisciplinar	Papert (2008) Brito (2018)	Propõe uma prática pedagógica interdisciplinar que integra Biologia e Física por meio da construção de animais robóticos com kits LEGO MINDSTORMS® NXT.

Gonçalves - Benite 2022	Metodologia ativa e Robótica Educacional: uma proposta para o estudo do sistema solar.	Moran (2018; 2015) Moreira (2017)	O projeto propõe uma intervenção pedagógica sobre Astronomia com uso de kits LEGO® Robótica Mindstorms EV3.
Lazareto – Barbosa 2020	Projeto didático cidade do futuro: a Robótica Educativa de Baixo Custo como uma possibilidade para o ensino de física	Fornaza (2014) Santos (2005)	O trabalho propõe o projeto “Cidade do Futuro”, que utiliza Robótica Educativa de Baixo Custo e a Pedagogia de Projetos para ensinar conceitos de Física de forma prática e interativa a crianças do ensino fundamental com Kits LEGO <i>Mindstorm</i> .
Moreira – Silva – Romeu – Maia (2021)	Uma proposta de sequência didática para motivar a aprendizagem significativa de eletrodinâmica	Aguiar <i>et al.</i> (2020) Ausubel (2000) Moreira (2011) Trentin <i>et al.</i> (2015)	O artigo analisa o uso de uma sequência didática para tornar o ensino de eletrodinâmica mais compreensível e menos abstrato. A proposta utilizou Robótica (Roboard), quizzes, simulações e mapas conceituais.
Nascimento – Aguiar – Silva 2022	Robótica educacional na educação do campo: uma estratégia didática para o ensino de Física e inclusão digital	Torcato (2012)	Foi proposto um projeto por meio de oficinas com Arduino de modo a tornar o ensino mais lúdico, tecnológico e integrado, promovendo o protagonismo estudantil e a aprendizagem de Física, Matemática, Programação e Eletrônica.
Teixeira – Mota – Alexandria – Alves 2021	A Robótica Educacional como ferramenta para o ensino de cinemática	Alves (2017; 2018) Nardi e Castiblanco (2014) Yin (2003)	A partir de um estudo de caso demonstra o uso da Robótica Educacional no ensino de Cinemática com kits Lego Mindstorms NXT.
Viana – Ribeiro – Figueiredo 2021	Robótica aumentada: Interação entre robôs reais e cenários virtuais projetados com aplicação no ensino de Física	Papert	A proposta integra Robótica e Realidade Aumentada no ensino de Física, utilizando projeções virtuais para experimentos de Cinemática com robôs com kits Lego Mindstorms NXT e Arduino.

Fonte: Elaborado pelos autores de acordo com dados da pesquisa (2025).

Durante o processo de organização dos trabalhos, das leituras e do levantamento de informações presentes nos estudos, foi possível identificar os autores basilares mais recorrentes nas produções analisadas, entre eles: Moreira (2017; 2011) e Papert (2008; 1994).

A recorrência destes autores revela uma tendência na fundamentação teórica das pesquisas. A presença de Papert justifica-se pela natureza da Robótica Educacional, que é intrinsecamente ligada ao Construcionismo, onde o aprendizado ocorre através da construção de objetos tangíveis. Já a citação frequente de Moreira aponta para a preocupação com a Aprendizagem Significativa (baseada em Ausubel) e com a crítica ao ensino tradicional de Física. A convergência entre esses dois teóricos sugere que os pesquisadores buscam na Robótica não apenas uma ferramenta técnica, mas um meio pedagógico para transformar o ensino mecânico em uma aprendizagem onde o estudante atribui significado aos conceitos físicos através da ação e da investigação.

O artigo de Gonçalves e Benite (2022) teve como objetivo o engajamento dos estudantes no estudo de Astronomia. Para isso, o professor utilizou vídeos, visita ao Planetário, recursos digitais e kits LEGO® Robótica Mindstorms EV3, permitindo que os estudantes relacionassem teoria e prática ao simular o movimento dos planetas ao redor do Sol (movimento de translação) e o movimento da Lua ao redor da Terra, com o objetivo de discutir os conteúdos sobre sombra e penumbra, por meio dos eclipses solar e lunar.

Viana, Ribeiro e Figueiredo (2021), em seu artigo, relatam um trabalho que consistiu na programação de um robô e na criação de pistas projetadas, ou cenários virtuais, em que o robô pudesse interagir com elementos de origem ou controle virtual. Este conjunto foi utilizado para criar desafios de Robótica utilizando conhecimentos de Física, especificamente a Cinemática. Este trabalho relata um estudo sobre a combinação da Robótica com Realidade Aumentada no ensino de Física, baseada em uma técnica que utiliza a projeção de cenários virtuais criados para permitir a imersão de robôs reais.

Já o artigo de Lazareto e Barbosa (2020) propõe atividade de ensino baseada nos fundamentos da Pedagogia de Projetos com o objetivo de ensinar conceitos de Física a crianças do ensino fundamental através da Robótica Educativa de Baixo Custo, a fim de contribuir para amenizar as dificuldades de estudantes e professores. Para isso será desenvolvido o projeto Cidade do Futuro com crianças do ensino fundamental, que consiste na construção de uma maquete de uma cidade do futuro com protótipos robóticos. Por via deste projeto espera-se que os estudantes construam seu próprio conhecimento num ambiente interativo (o projeto ainda em andamento ocorrendo apenas apresentação da temática ao público-alvo – desenhos cidade do futuro e filme Robôs, dirigido por Chris Wedge, lançado em 2005).

No artigo de Nascimento, Aguiar e Silva (2022) obteve como base um projeto desenvolvido em duas etapas. Inicialmente de forma remota por conta da pandemia de Covid-19 no segundo semestre de 2021, sendo destinadas a 15 estudantes do curso de Licenciatura em Educação do Campo da UFRR onde aprendiam de forma prática a usar tecnologias de baixo custo, especialmente o Arduino, para compreender conceitos de Física. Ao final, cada grupo desenvolveu um projeto funcional (como semáforo, alarme e controle de motor) e apresentou para uma banca. No segundo semestre de 2022 as oficinas ocorreram de forma presencial com estudantes do Ensino Médio de uma escola situada na área rural de Boa Vista – RR. Os estudantes tiveram contato direto com programação, Arduino e montagem de circuitos, desenvolvendo inicialmente projetos simples e depois criando protótipos voltados à realidade rural, como sistemas automáticos de irrigação e alimentação de animais. Ao final, os grupos apresentaram seus protótipos na Feira de Ciências da escola, reforçando a integração entre Robótica, aprendizagem e vivência no campo.

Teixeira, Mota, Alexandria e Alves (2021), em seu artigo, relatam atividades realizadas com estudantes do 1º ano do Ensino Médio no qual montaram e programaram robôs para executar movimentos básicos, aprendendo a controlar potência. A partir disso, realizaram medições de tempo, distância, posição e deslocamento para calcular velocidades médias, aplicando conceitos fundamentais de Cinemática em situações práticas. As atividades ocorreram no laboratório de informática, combinando programação em blocos, coleta de dados e experimentação, e ao final os estudantes realizaram um exame que permitiu avaliar o impacto da abordagem em comparação ao ensino tradicional.

O artigo de Alves e Dias (2021) descreve o desenvolvimento, por parte dos autores, de um carrinho que permite medir com precisão a distância de objetos próximos, possibilitando seu uso como

detector de obstáculos e como recurso didático para explorar sistemas de medidas e o conteúdo de cinemática. Os dados coletados, apresentados simultaneamente em centímetros e polegadas, favorecem atividades de conversão de unidades, regras de três e análises quantitativas em sala de aula. Com as distâncias registradas e conhecendo-se a velocidade média do carrinho, os estudantes podem calcular tempos de colisão, trabalhar equações e compreender, de forma prática e visual, conceitos relacionados ao Movimento Uniforme e ao Movimento Uniformemente Variado.

Dantas, Silva, Carneiro e Dantas (2020), em seu artigo, apresentam o projeto “Programação e Robótica: uma ferramenta de inclusão tecnológica”, desenvolvido por um grupo de professores e estudantes da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, desde 2010, com foco no ensino de conceitos de programação, relacionando-os aos conteúdos da grade curricular dos estudantes e à sua posterior demonstração de forma concreta. Com atendimento a instituições de ensino na cidade, o projeto também comparece a eventos voltados à temática de ciências e tecnologia em Campo Grande, visando abranger um público ainda maior.

O artigo de Dourado e Bulhões (2021) propôs um trabalho envolvendo Biologia e Física. Inicialmente, os estudantes exploraram conceitos de Biologia (como os grupos do Reino Animal) e Física (como a Cinemática) relacionados aos movimentos dos animais. Em seguida, foram divididos em grupos de até seis integrantes, escolhendo um animal para pesquisar detalhadamente, incluindo seus comportamentos e movimentos. Com base nessa pesquisa, eles replicaram o movimento do animal utilizando kits LEGO MINDSTORMS®. Ao final, os estudantes apresentaram seus robôs em um workshop, demonstrando os movimentos reproduzidos e avaliando os resultados, integrando aprendizado teórico e prático de forma interdisciplinar.

Já o artigo de Andrade, Moscato, Verri, Almeida e Breganon (2020) disserta sobre o projeto que reproduziu de forma didática o experimento de James Watt sobre a potência de uma máquina, adaptando-o ao kit de Robótica Educacional LEGO NXT 2.0. O experimento conduzido por James Watt consistiu, basicamente, em alçar uma massa m à altura hf que inicialmente está em uma posição h_0 , assim podendo verificar a variação do tempo para esta ação. O experimento proposto facilita a aprendizagem de conceitos relativos a motores, tais como o cálculo de rotações por minuto e potência. Em relação aos conceitos de Física e Matemática, pôde-se abordar os conteúdos de velocidade média, deslocamento e modelagem, os quais geralmente são apresentados somente de forma teórica.

No artigo de Moreira, Silva, Romeu e Maia (2021), desenvolve-se um trabalho envolvendo a temática de eletrodinâmica, utilizando simulações do PhET Colorado: circuito bateria-resistor, sinal de circuito, lei de Ohm e resistência em um fio, além de trabalhos orais, atividade colaborativa em pequenos grupos com um aparato robótico (Roboard), aplicação de quizzes online (Plickers) e/ou elaboração de mapas conceituais. A montagem do circuito na plataforma Robótica foi realizada utilizando resistores de diferentes resistências e fios jumpers na matriz de contatos (protoboard). Por meio de diferentes arranjos, os estudantes puderam observar mudanças na movimentação do Roboard.

Costa e Silva, Medeiros e Castro (2023) relatam sobre o projeto Ciência no Parque, projeto de extensão da UFERSA voltada à popularização da ciência, promovendo atividades interativas que aproximam crianças, jovens e a comunidade em geral de temas relacionados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. Com o aumento da demanda, o projeto se expandiu e se desdobrou nos grupos Brincando Quimicamente (Química) e Física Divertida (Física e Robótica) que levam

experimentos de baixo custo a escolas do campo, instituições urbanas, museus, teatros, praças e feiras científicas.

Observa-se que os trabalhos analisados mostram a Robótica Educacional, aliada à programação e às metodologias ativas como uma estratégia para renovar o ensino de Física, tornando-o mais investigativo, contextualizado e centrado no estudante. Enquanto Moreira (2017) denuncia a abordagem tradicional como sendo excessivamente teórica, desatualizada e distante da realidade, as propostas inspiradas na visão de Papert (2008) demonstram que é possível ensinar Física por meio da construção de modelos, da resolução de problemas reais e da criação de artefatos tecnológicos.

Contudo, é necessária uma análise crítica sobre a aplicação dessas teorias. Embora a teoria de Papert seja amplamente citada, percebe-se em alguns trabalhos analisados que o uso da Robótica ainda ocorre de maneira instrumental ou "instrucionista", servindo apenas para comprovar fórmulas, teorias pré-estabelecidas ou na mera reprodução de protótipos já definidos sem querer haja a participação ativa do estudante no planejamento e construção dos mesmos. Essa prática distancia-se da perspectiva construcionista defendida por Papert, na qual o aprendizado ocorre de forma mais profunda quando o estudante participa ativamente da criação de artefatos significativos, testando hipóteses, enfrentando erros, reformulando estratégias, criando soluções para problemas e exercitando a investigação autônoma em vez de promover um ambiente onde o erro e a investigação livre façam parte do processo de aprendizagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste estudo, foi realizado um levantamento bibliográfico entre os anos de 2020 e 2024 com o objetivo de analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, estudos que discutem o uso e a relevância da Robótica na aprendizagem de Física no Ensino Fundamental e Médio, disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES. O objetivo proposto foi alcançado, permitindo mapear as principais estratégias e resultados dessa integração pedagógica.

A partir dessa investigação foi possível verificar que a integração entre programação e a construção de protótipos amplia o engajamento e protagonismo estudantil, estimula o pensamento crítico, a resolução de problemas e o trabalho colaborativo além de permitir a aplicação prática de conceitos tradicionalmente abordados de maneira abstrata.

Durante o processo de análise dos estudos selecionados, verificou-se um movimento crescente de transformação do ensino de Física no Brasil o qual envolve ação, experimentação e criação de modo a relacionar as temáticas abordadas ao cotidiano do estudante e articular diferentes áreas do conhecimento utilizando tecnologia como ferramenta para construção do conhecimento. No entanto, o estudo apresenta limitações, principalmente no que tange à quantidade reduzida de artigos que detalham profundamente a metodologia de intervenção em sala de aula. Muitos trabalhos focam no produto (o robô) e menos no processo cognitivo do estudante durante a construção.

Diante disso, sugerem-se para pesquisas futuras investigações que analisem a formação de professores para o uso dessas tecnologias e estudos longitudinais que verifiquem se o interesse despertado pela Robótica se converte em aprendizagem duradoura dos conceitos físicos. A Robótica Educacional mostra-se promissora, mas sua efetividade depende de uma intencionalidade pedagógica clara que transcenda o deslumbramento tecnológico.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, Thaíse Silva; NASCIMENTO-DIAS, Bruno Leonardo do. **Dispositivo de baixo custo para abordar questões de cinemática linear no ensino de Física de forma lúdica.** Revista Brasileira de Física Tecnológica aplicada, v. 8, n. 2, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbfta.v8n2.14329>. Acesso em: 15 out. 2025.
- ANDRADE, Mariane Cristina; MOSCATO, André Luiz Salvat; VÉRRRI, Juliano Aparecido; ALMEIDA, João Paulo Lima Silva de; BREGANON, Ricardo. **A utilização da robótica como ferramenta de ensino na educação profissional.** Revista Mundi – IFMT - Paraná. v.5, n.8, p. 295-01, 295-24, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21575/25254782rmetg2020vol5n81359>. Acesso em: 14 out. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2006. Acesso em: 20 out. 2025.
- BULHÕES, Felina Kelly Marques; DOURADO, Solange Silva. **Produção de animais robóticos como prática pedagógica interdisciplinar.** Arquivos do Mudi, v. 25, n. 1, p. 1 -11, 2021 DOI: <https://doi.org/10.4025/arqmudi.v25i1.55479>. Acesso em: 14 out. 2025.
- COSTA E SILVA, Jusciane; MEDEIROS, Subênia Karine de; CASTRO, Késia Kelly Vieira de. **Ações de extensão e a construção de espaços não formais de educação.** v. 22 n. 2 (2023): Em Extensão (ISSN: 1982-7687). DOI: <https://doi.org/10.14393/REE-v22n22023-68068>. Acesso em: 15 out. 2025.
- DANTAS, Leonardo Henrique de Oliveira; SILVA, Ana Karina Vieira da; CARNEIRO, Alexsandro Monteiro; DANTAS, Gabriel Henrique de Oliveira. **Programação e robótica: uma ferramenta de inclusão tecnológica.** 2020; Universidade Federal de Uberlândia, v. 19, n. 1. DOI: <https://doi.org/10.14393/REE-v19n12020-52197>. Acesso em: 14 out. 2025.
- GONÇALVES, Diângelo Crisóstomo; BENITE, Cláudio Roberto Machado. **Metodologia ativa e robótica educacional: uma proposta para o estudo do sistema solar.** ENCITEC - UNIV. REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES; Volume: 12; 2022. DOI: <https://doi.org/10.31512/encitec.v12i3.734>. Acesso em: 01 nov. 2025.
- LAZARETO, Bianca; BARBOSA, Luciana Leal da Silva. **Projeto didático cidade do futuro: a robótica educativa de baixo custo como uma possibilidade para o ensino de física.** Brazilian Journal of Development; Volume: 6; n. 4, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-406>. Acesso em: 14 out. 2025.
- MIT NEWS. Disponível em: <https://news.mit.edu/2016/seymour-papert-pioneer-ofconstructionist-learning-dies-0801>. Acesso em: 20 fev. 2026
- MOREIRA, Marco Antônio. **Grandes desafios para o ensino de Física na educação contemporânea.** Revista do professor de Física, Brasília, v.1, n.1, p. 1-12, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26512/rpf.v1i1.7074>. Acesso em: 15 jun. 2025
- MOREIRA, Michele Maria Paulino Carneiro; SILVA, Francisco Roberto Oliveira da; ROMEU, Mairton Cavalcante; MAIA, Luana Samara Paulino. **Uma proposta de sequência didática para motivar a aprendizagem significativa de eletrodinâmica.** Research, Society and Development, v. 10, n.3, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13323>. Acesso em: 14 out. 2025.
- NASCIMENTO, Denise Andrade Do; AGUIAR, Jhionatan Cavalcante De Lima; SILVA, Gilmar Alves. **Robótica educacional na educação do campo: uma estratégia didática para o ensino de física**

e inclusão digital. Revista do Professor de Física, v. 6 n. Especial (2022): Anais do Encontro Integrados em Física e seu Ensino 2022. DOI: <https://doi.org/10.26512/rpf.v1i1.46004>. Acesso em: 15 out. 2025.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008. 224 p. Tradução de: Sandra Costa – edição revisada.

TEIXEIRA, Elder dos Santos; MOTA Francisco; ALEXANDRIA, Auzuir Ripardo de; ALVES, Francisco Régis Vieira. **A robótica educacional como ferramenta para o ensino de cinemática.** Debates em educação científica e tecnológica, v. 8, n. 01, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36524/dect.v8i01.1056>. Acesso em: 15 out. 2025.

VIANA, Gilberto de Oliveira; RIBEIRO, Rafael João; FIGUEIREDO, Gregory Vinícius Conor. **Robótica aumentada:** Interação entre robôs reais e cenários virtuais projetados com aplicação no ensino de Física. Ensino e Tecnologia em Revista, Londrina, v. 5, n. 2, p. 108-124, jul./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3895/etr.v5n2.14323>. Acesso em: 15 out. 2025.

ZANETIC, João. **Física também é cultura.** 1990. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989. Acesso em: 02 mar. 2026. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/00db77bf-f651-44c3-9f09-138a0190c064/46624%20-%20Zanetic%20J..pdf>. Acesso: 01 fev. 2025.

Submissão: 03/01/2026

Aceito: 13/03/2026