

TENDÊNCIAS DE USO DA ROBÓTICA PEDAGÓGICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Trends in The Use of Pedagogical Robotics in the Early Years of Elementary School

Lorena Andrade Costa¹

Resumo: Este artigo apresenta uma pesquisa exploratória cujo objetivo foi aprofundar a compreensão das tendências de utilização da Robótica Pedagógica nos primeiros anos do ensino fundamental. Como instrumento metodológico, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, explorando o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES). Os resultados demonstraram que a Robótica Pedagógica propicia um ambiente de aprendizagem diversificado e estimulante, impulsionando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais dos estudantes.

Palavras-chave: Educação. Robótica. Anos Iniciais.

Abstract: This article presents exploratory research whose objective was to further the understanding of trends in the use of Pedagogical Robotics in the first years of elementary school. As a methodological instrument, bibliographical research was carried out, exploring the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel of the Ministry of Education (CAPES). The results demonstrated that Pedagogical Robotics provides a diverse and stimulating learning environment, boosting the development of students' cognitive, social and emotional skills.

Keywords: Education. Robotics. Elementary School.

1 Introdução

No cenário educacional contemporâneo, a Robótica Pedagógica (RP) ou Robótica Educacional² emerge como um potente recurso educacional capaz de modificar as práticas tradicionais de ensino e promover uma abordagem dinâmica e interativa na aquisição de conhecimentos (Almeida e Moita, 2018; César, 2018).

A Robótica Pedagógica propicia reflexões acerca da resolução de problemas do cotidiano, envolvendo os estudantes de maneira prática e motivada não apenas enriquecendo o

¹ Mestre em Educação e Docência (UFMG), Doutoranda em Educação (UFMG). Atualmente é professora da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte. Dedicar-se a estudos e pesquisas nas áreas de Educação, Cultura digital, Robótica Pedagógica, Inteligência Artificial, Teoria Ator-Rede e Humanidades Científicas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4577-6684>. Email: logeografia@gmail.com.

² Neste trabalho entende-se os termos como sinônimos; convencionou-se o uso do termo Robótica Pedagógica apenas para fins de elucidação didática.

aprendizado, mas também desenvolvendo habilidades essenciais e preparando os estudantes para os desafios do mundo contemporâneo (Almeida; Moita, 2018; César, 2018).

A RP pode ser desenvolvida em todas as fases da educação básica, organizada em três etapas: educação infantil, Ensino Fundamental e o Ensino Médio (Gracindo, 2010). O Ensino Fundamental é a etapa mais longa da educação básica (BNCC) e é concebido como um direito de todos e um dever do Estado e da família. Ele é uma etapa da educação escolar brasileira que visa ao pleno desenvolvimento da pessoa, tanto para o exercício da cidadania como para sua inserção qualificada no trabalho (Gracindo, 2010).

O Ensino Fundamental é organizado com o percurso de nove anos, com a primeira parte compreendendo os anos iniciais, e a segunda, constituindo os anos finais – do 6º ao 9º ano (Brasil, 2018). Neste artigo, optou-se por trabalhar com os anos iniciais (do 1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental, haja vista as lacunas identificadas em outros estudos, que frequentemente privilegiam o Ensino Médio, e, em particular, as competições de robótica. (Silva, 2017).

A Robótica Pedagógica é reconhecida como um recurso educacional potente que está em consonância com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC enfatiza a valorização de atividades lúdicas de aprendizagem, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, conectando-se com as experiências prévias das crianças na educação infantil. Isso promove uma postura ativa na construção do conhecimento, permitindo que as crianças vivenciem mudanças significativas em seu desenvolvimento e aprendizagem (Takatu, 2021; Brasil, 2018).

Entende-se que a Robótica Pedagógica não apenas sistematiza essas experiências, mas também impulsiona o desenvolvimento de novas interações com o mundo, a habilidade de formular, testar e refutar hipóteses, além da habilidade de estabelecer conexões – o que incentiva uma postura ativa na construção do conhecimento (Takatu, 2021; Santos, 2020; Brasil, 2018; Santos, 2017). Nesse contexto, este artigo teve como objetivo analisar as principais tendências de uso da Robótica Pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Como instrumento metodológico, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, explorando o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES).

2 A prática da robótica na educação

A robótica é um campo de estudo que abrange a criação, produção e utilização de robôs por meio de sistemas baseados em programação lógica para seu funcionamento e supervisão (Filatro, 2021). Os robôs são entidades adaptáveis e autônomas que podem ser reprogramadas e são projetadas para automatizar uma variedade de tarefas que normalmente seriam realizadas por pessoas. Eles funcionam de forma independente e podem ser controlados por meio de circuitos integrados, sistemas eletro-hidráulicos e conjuntos de engrenagens, com o objetivo de manipular uma ampla variedade de materiais ou dispositivos especializados, adaptando-se a diferentes aplicações e ambientes (Filatro, 2021).

A origem da palavra “robô” remonta a 1921, quando apareceu pela primeira vez na peça teatral *Robôs Universais de Rossum*, escrita por Karel Čapek. Nessa história, é apresentada uma fábrica que produzia entidades mecânicas, compostas por componentes orgânicos, cujo comportamento era notavelmente hostil. Essas criações mecânicas, em certo momento, se

programáveis; e d) proposição pedagógica. A Robótica Pedagógica como recurso pedagógico está atrelada às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e consiste em um agrupamento de componentes tecnológicos que tanto podem ser kits industrializados como peças recicladas (Takatu, 2021).

Os ambientes de aprendizagem da robótica são constituídos por um conjunto de computadores e softwares de programação por meio dos quais os estudantes podem criar protótipos de robôs (Takatu, 2021). Já a construção de artefatos programáveis está relacionada ao ambiente escolar e pode ser realizada por meio de kits de robótica em associação com as áreas do design, construção e programação de sistemas robóticos (Takatu, 2021, p. 34). Por fim, a robótica aliada a uma proposição didática se relaciona com o desenvolvimento de metodologias que utilizam a RP como mediadora dos processos de construção do conhecimento dos estudantes e da aprendizagem para a ciência por meio de um ensino baseado na experimentação (Takatu, 2021, p. 34).

No campo da programação, Bottentuit Junior *et al.* (2020) sinalizam que a utilização da robótica na educação contribui para o desenvolvimento de competências de pensamento computacional e programação, permitindo aos alunos aplicar conceitos computacionais como instruções, sequências, estruturas de decisão e repetição. Outro ponto de destaque é a contribuição da robótica na promoção do desenvolvimento de competências de resolução de problemas, pensamento crítico e criativo, comunicação e colaboração (Bottentuit Junior *et al.*, 2020).

Em pesquisa realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) com o objetivo de compreender o uso da Robótica na Educação, Oliveira e Mill (2020) destacaram diversas intencionalidades de uso da Robótica nas escolas como uma ferramenta inovadora nos ambientes educacionais, que tem por intuito preparar os estudantes para a cidadania em uma sociedade em constante transformação. Nesse sentido, os autores destacaram a integração da robótica como recurso tecnológico no currículo escolar, com vistas a promover o desenvolvimento de projetos que incorporem de forma significativa a robótica na educação (Oliveira e Mill, 2020).

Nas teses analisadas, salienta-se a diversidade de assuntos relacionados à robótica, conforme já havia sinalizado Barbosa *et al.* (2018). Os trabalhos pesquisados consistiam em atividades relacionadas à “elaboração, montagem e programação de artefatos robóticos direcionadas, sobretudo, aos alunos de anos finais do Ensino Fundamental e da graduação (Oliveira e Mill, 2020, p. 50).

Como exemplo, destaca-se a utilização de kits da Lego no ensino de física, com foco na contextualização e na aplicação prática dos conceitos, especialmente para estudantes do Ensino Médio em escolas públicas, e a construção de instrumentos matemáticos didáticos com tecnologia digital incorporada, aliada a estratégias de criação de situações didáticas, visando capacitar futuros professores de matemática para além do uso básico da tecnologia (Oliveira e Mill, 2020).

Outro ponto importante do uso da robótica na educação é a introdução dos estudos de Ciência e Tecnologia de forma lúdica e efetiva nos primeiros anos do Ensino Fundamental, visando aumentar o interesse dos alunos pelos estudos e reduzir os índices de evasão escolar (Oliveira e Mill, 2020). Em pesquisa realizada, Takatu (2021) constatou que as atividades de Robótica possibilitaram que os estudantes do Ensino Fundamental demonstrassem ações-chave

relacionadas com a segunda competência geral da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que diz respeito ao Pensamento científico, crítico e criativo.

Para além do desenvolvimento de habilidades relacionadas aos conceitos de robótica e programação, Bottentuit Junior *et al.* (2020) apresentam outras possibilidades de aprendizagem com a Robótica Pedagógica, como por exemplo um curso para estudantes do Ensino Fundamental em que os participantes têm a oportunidade de compreender o conceito de Robótica Educacional sustentável e aprender como é possível transformar objetos que iriam para o lixo em recursos educacionais versáteis. A abordagem sustentável envolve o uso de materiais recicláveis ou reutilizáveis, como papelão, plástico, luzes de pisca-pisca e motores retirados de aparelhos, incentivando a criatividade e a consciência ambiental dos alunos.

Dito isso, observa-se que, no contexto educacional, a Robótica Pedagógica possui um vasto campo de aplicação que pode potencializar processos de ensino e de aprendizagem, como o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional, a resolução de problemas e a colaboração por meio da criação e programação de robôs. Além disso, a robótica integrada ao currículo escolar também pode preparar os estudantes para os desafios de uma sociedade em constante evolução tecnológica. Ao mesmo tempo, essa integração promove o desenvolvimento do pensamento crítico e da consciência ambiental e estimula a criatividade dos estudantes.

3 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa é de caráter qualitativo e do tipo exploratória. A pesquisa exploratória tem a intenção de criar uma maior familiaridade com o problema apresentado, tornando-o mais evidente ou gerando hipóteses. O objetivo principal é aprimorar ideias ou ter novas percepções (Gil, 1991).

Seu planejamento é flexível para considerar diversos aspectos do tema e geralmente envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas com experiência prática no problema e análise de exemplos elucidativos (Gil, 1991). Embora flexível, muitas vezes assume a forma de um estudo de caso ou de uma pesquisa bibliográfica, sendo esta última a escolha metodológica desta pesquisa. Neste artigo, objetivou-se aprofundar a compreensão das tendências de utilização da Robótica Pedagógica nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Como instrumento metodológico, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, no mês de abril de 2024, no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES), principal fonte de pesquisa deste artigo.

Na primeira busca, utilizaram-se as palavras-chave “Robótica Pedagógica” e “Ensino Fundamental”, que geraram 56 resultados entre pesquisas de mestrado (23), mestrado profissional (28), doutorado (4) e ensino profissionalizante (1) a partir do ano de 2008. A primeira busca abrangeu todos os trabalhos, a partir do ano de 2008, e depois aplicou-se um novo filtro para abranger os trabalhos a partir do ano de 2013. Essa escolha se deu pelo maior número de trabalhos apresentados nesse período, na primeira busca realizada.

Na segunda busca, considerando trabalhos a partir do ano de 2013, foram encontrados 47 resultados, sendo 17 de mestrado, 28 de mestrado profissional e apenas 1 de doutorado e 1 profissionalizante; em boa parte, os trabalhos foram concluídos entre os anos de 2019 e 2020.

Seguindo os critérios de inclusão e exclusão (Patino e Ferreira, 2018), analisaram-se apenas os trabalhos que tratavam da Robótica Pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental – um total de apenas cinco.

Em outra busca, utilizou-se as palavras-chave “Robótica Pedagógica” e “Ensino Fundamental”, e foram obtidos 8 resultados, sendo 1 trabalho de doutorado, 4 de mestrado e 2 de mestrado profissional. Nessa busca, apareceram trabalhos dos anos 2003 (1), 2009 (2), 2012 (1), 2020 (2) e 2022 (2).

Na pesquisa realizada, foram aplicados critérios de inclusão e exclusão, limitando a análise às pesquisas direcionadas aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Isso resultou em apenas 3 trabalhos que se encaixaram nos objetivos da pesquisa. No total das duas buscas, apenas 8 trabalhos cumpriram os critérios estabelecidos e foram selecionados para análise.

A partir disso, serão apresentados os resultados que destacaram as principais tendências de uso da Robótica Pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

4 Resultados e discussões

Nesta seção, serão apresentadas as análises dos oito trabalhos encontrados sobre a Robótica Pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A pesquisa de Cristoferi (2023) teve como objetivo investigar como a Robótica Educacional pode desenvolver habilidades de pensamento computacional no Ensino Fundamental. O embasamento teórico ressalta a relevância da tecnologia na educação e o potencial impacto da Robótica Educacional nesse contexto. O estudo utilizou o protocolo PICOC de Wohlin para orientar as questões de pesquisa. A abordagem de Robótica Educacional empregada é a utilização do Kit Atto para analisar as experiências práticas dos alunos do Ensino Fundamental – Anos Iniciais em uma escola da rede pública (Cristoferi, 2023)

Os resultados principais incluíram a identificação de características do pensamento computacional relevantes para aulas de Robótica Educacional, bem como a abordagem de benefícios, momento de ensino, currículo de tecnologias digitais e estratégias de ensino de programação no contexto do Ensino Fundamental (Cristoferi, 2023). A pesquisa qualitativa de Ispada (2022) teve por objetivo integrar a Robótica Pedagógica com o Arduino e a eletrônica nos primeiros anos do Ensino Fundamental. O foco foi utilizar dispositivos robóticos, como o Arduino, para promover a aprendizagem interdisciplinar e desenvolver competências e habilidades dos alunos.

A robótica foi compreendida como um recurso educacional inovador que estimula a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a criatividade, conectando os estudantes a diferentes áreas do conhecimento. Além disso, destacou-se a importância de criar ambientes de ensino que possibilitem a construção e programação de robôs, seja com kits prontos ou materiais alternativos, como sucatas, para uma abordagem prática e contextualizada (Ispada, 2022).

Santos (2020) apresentou uma pesquisa exploratória, realizada em escolas de Curitiba, direcionada aos profissionais da área de educação, especialmente professores e gestores escolares envolvidos com a implementação de tecnologias educacionais, como a robótica, no ensino de matemática. A pesquisa também teve como foco os alunos das escolas que

participaram das atividades com o *Ludobot*, buscando compreender o impacto dessas práticas no aprendizado matemático.

A pesquisa revelou que a Robótica Educacional é um recurso pedagógico eficaz para conectar teoria e prática de maneira a promover a construção do conhecimento no ensino formal. Além disso, demonstrou que a Robótica Educacional pode atualizar as práticas pedagógicas dos professores, resultando em uma aprendizagem mais significativa para os alunos, e destacou a Robótica Educacional como uma oportunidade para introduzir tecnologias digitais nas escolas, impulsionando a transformação do processo de ensino e permitindo a abordagem de diversos conceitos no currículo escolar (Santos, 2020).

A investigação, de caráter qualitativo, envolveu estudos exploratórios, como a pesquisa bibliográfica e documental, a fim de permitir identificar caminhos específicos e orientações para o trabalho pedagógico, especialmente no ensino de Matemática com o *Ludobot* (Santos, 2020). Teve em suas bases os estudos de Piaget (1983) sobre a inteligência decorrente da ação determinada pela adaptação ao meio, o que contribuiu para a compreensão da Robótica Educacional como um recurso para o ensino, promovendo assimilação, acomodação e adaptação dos estudantes para a construção do conhecimento de forma mais ativa (Santos, 2020).

A tendência do uso da RP, na pesquisa de Santos (2020), visou promover uma abordagem pedagógica inovadora e interdisciplinar no ensino de matemática. A pesquisa apontou a robótica como um elemento curricular interdisciplinar que pode integrar diversas áreas do conhecimento, contribuindo para a construção de aprendizagens mais integradas e contextualizadas no ambiente escolar.

Zilio (2020) apresentou uma pesquisa quali quantitativa que integrou a Robótica Educacional como ferramenta pedagógica para potencializar a aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental. O principal referencial teórico utilizado na pesquisa foi a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968). Essa teoria destaca a importância de relacionar os novos conhecimentos com os conhecimentos prévios dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa e duradoura (Zilio, 2020).

A pesquisa destacou a importância de propor situações-problema que despertem o interesse e a motivação dos estudantes, permitindo-lhes criar simulações da vida real com base em conhecimentos prévios adquiridos. Além disso, a Robótica Educacional foi utilizada para promover o protagonismo dos alunos na construção do conhecimento e na aprendizagem efetiva, alinhando-se com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e a abordagem da Cultura Digital e pensamento computacional da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Zilio, 2020).

Santos (2017) desenvolveu uma pesquisa experimental, com base nos estudos de Ausubel, Piaget, Vygotsky e Papert, renomados teóricos da educação e da psicologia do desenvolvimento, utilizando a Robótica Educacional como ferramenta pedagógica no ensino da matemática para alunos do Ensino Fundamental I. O objetivo era resgatar o interesse, a criatividade, a imaginação e o raciocínio lógico dos estudantes.

A pesquisa revelou que a utilização da robótica como ferramenta pedagógica no ensino de matemática para alunos do Ensino Fundamental I teve impactos positivos. A robótica aumentou o entusiasmo dos professores, sendo eficaz na superação de desafios pelos estudantes

e promovendo um ambiente propício para a aprendizagem e o desenvolvimento do potencial criativo (Santos, 2017).

Silva (2017) realizou uma pesquisa qualitativa sobre os usos da Robótica Pedagógica no Ensino Fundamental I, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e sobre a sua prática com a Robótica Pedagógica Livre com estudantes de 4 e 5 anos de uma escola privada em São Paulo. A autora se apropriou dos referenciais teóricos relacionados ao debate de Educação e Tecnologias, em especial no que diz respeito a Metodologias ativas, pensamento computacional e ambientes de aprendizagem, tendo como principais autores Seymour Papert, José Armando Valente, Paulo Freire e Donaldo Schon.

A autora também verificou demandas de integração curricular da Robótica Pedagógica no Ensino Fundamental I. A análise da sua prática revelou a Robótica Pedagógica Livre como uma potencial abordagem para as elaborações de ambientes de aprendizagem pautados na colaboração e protagonismo dos estudantes (Silva, 2017).

Silva (2009), em sua tese de doutorado, desenvolveu e validou uma metodologia de ensino com Robótica Educacional nas séries iniciais do Ensino Fundamental, demonstrando a eficácia do sistema RoboEduc para promover o avanço cognitivo e educacional dos estudantes (Silva, 2009). Por meio de uma pesquisa-ação, com foco em intervenção, as atividades de Robótica Pedagógica foram conduzidas com o uso do ambiente educacional RoboEduc, destacando o desenvolvimento de ações pedagógicas e de software específico para a Robótica Educacional, com a participação ativa da equipe no planejamento e definição de objetivos para assegurar uma abordagem educacional eficaz ao software (Silva, 2009).

A pesquisa se baseia na teoria sócio-histórica de Vygotsky, que enfatiza a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) e a importância das interações sociais na aprendizagem. Além disso, o estudo explora conceitos de Robótica Educacional, com foco no uso de robôs para crianças, integrando a ZDP como parte essencial do processo de ensino-aprendizagem (Silva, 2009). A aplicação da teoria de Vygotsky na Robótica Educacional destaca a importância das mediações e da ZDP no processo de ensino-aprendizagem. Silva (2009) concluiu que o uso de robôs na educação amplia a zona de desenvolvimento proximal dos alunos, estimulando a investigação e assimilação de conceitos por meio de desafios e interações sociais.

Apesar do investimento financeiro necessário, a robótica nas escolas possibilita uma análise mais eficaz dos conteúdos em diferentes estágios de aprendizagem. A interação coletiva durante o projeto resulta na melhoria dos conhecimentos práticos e pedagógicos relacionados à robótica e ao desenvolvimento educacional.

Santana (2009) explora a Robótica Pedagógica como um recurso educacional inovador que promove a compreensão de conceitos científicos e tecnológicos e desenvolve habilidades motoras, linguísticas, sociais e de raciocínio lógico em estudantes. Nessa pesquisa, a Robótica Pedagógica é apresentada como um ambiente multirreferencial de aprendizagem, no qual os estudantes montam dispositivos mecânicos e eletrônicos e os programam para interagir com computadores, explorando engenharia, design e programação de forma prática e divertida (Santana, 2009).

Santana (2009) enfatiza a relevância da Robótica Pedagógica ao introduzir os alunos ao campo da ciência e tecnologia, preparando-os para os desafios contemporâneos. Sua abordagem

central está na promoção da aprendizagem significativa e no desenvolvimento de habilidades essenciais por meio de atividades interativas com robôs e dispositivos eletrônicos.

Com base nas pesquisas apresentadas, o Quadro 1 oferece uma síntese detalhada dos trabalhos pesquisados.

Quadro 1 — Tendências de usos da Robótica Pedagógica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Instituição	Autor (a)	Título	Teoria	Tendência
UFPR	Cristoferi (2023)	Pensamento computacional no Ensino Fundamental anos iniciais: possibilidades por meio da Robótica Educacional	Teoria sócio-histórica de Lev Vygotsky Construtivismo de Jean Piaget	Pensamento Computacional Ensino de Programação
UNIFESP	Ispada (2022)	Robótica Pedagógica: Arduino e eletrônica nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Teoria sócio-histórica de Lev Vygotsky	Ensino por investigação e experimentação
UFPR	Santos (2020)	Robótica Educacional nas escolas de Curitiba: possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática com o Ludobot	Construtivismo de Jean Piaget Construcionismo de Seymour Papert.	Ensino de Matemática
UFRS	Zílio (2020)	Robótica Educacional no Ensino Fundamental I: perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da matemática	Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel	Ensino de Matemática
UNINTER	Santos (2017)	Contribuição da robótica como ferramenta pedagógica no ensino da matemática no terceiro ano do Ensino Fundamental	Teoria sócio-histórica de Lev Vygotsky Construtivismo de Jean Piaget Construcionismo de Seymour Papert. Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel	Ensino de Matemática
PUC-SP	Silva (2017)	Robótica Educacional Livre: um relato de prática no Ensino Fundamental	Metodologias ativas	Pensamento Computacional
UFRN	Silva (2009)	RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com Robótica Educacional	Teoria sócio-histórica de Lev Vygotsky	Ensino de Programação
UFBA	Santana (2009)	Em busca de outras possibilidades pedagógicas: “trabalhando” com ciência e tecnologia	Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel	Iniciação científica e tecnológica

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Observou-se, nos trabalhos analisados, uma tendência crescente no uso da robótica, nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, como um recurso pedagógico para enriquecer o ensino da matemática. A utilização de kits de robótica demonstrou promover o interesse, a criatividade, a imaginação e o raciocínio lógico dos estudantes de forma significativa.

Além disso, notou-se uma tendência de uso das teorias da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, da abordagem sócio-histórica de Lev Vygotsky, do construtivismo de Jean Piaget e do construcionismo de Seymour Papert, e também de abordagens que promovem o pensamento computacional, o ensino de programação e a iniciação científica e tecnológica.

5 Considerações finais

Os estudos apresentados demonstraram como a Robótica Pedagógica proporciona um ambiente de aprendizagem diversificado e estimulante, impulsionando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais dos estudantes. Esse preparo os capacita para enfrentar desafios mais complexos ao longo de sua jornada educacional.

A integração da robótica proporciona a criação de situações lúdicas de aprendizagem que se conectam diretamente com as experiências anteriores dos alunos, resultando em um ambiente educacional mais significativo. Além disso, a robótica estimula o desenvolvimento de novas habilidades, como a resolução de problemas complexos e a colaboração em equipe, ao mesmo tempo que oferece uma plataforma para a interação com diversas linguagens, incluindo a programação e o design.

Outro ponto destacado na pesquisa é o estímulo ao pensamento criativo e crítico dos estudantes, que são incentivados a explorar soluções inovadoras para desafios práticos. A robótica também amplia as experiências educacionais, proporcionando aos alunos a oportunidade de experimentar conceitos científicos de forma prática e tangível, o que pode resultar em uma compreensão mais profunda e duradoura desses conceitos.

Em suma, a pesquisa evidencia que a Robótica Pedagógica é um potente recurso educacional para a melhoria do processo de aprendizagem no Ensino Fundamental. No entanto, algumas áreas de pesquisa ainda não foram suficientemente exploradas e podem ser consideradas para estudos futuros.

Primeiramente, a aplicação da Robótica Pedagógica em disciplinas como Artes, Matemática e Ciências poderia ser investigada com mais profundidade, uma vez que essas áreas têm grande potencial para a integração de atividades práticas e interdisciplinares, promovendo novas formas de engajamento dos alunos. Outra lacuna a ser explorada é a análise longitudinal dos impactos da robótica no desempenho acadêmico a longo prazo, verificando como as competências desenvolvidas influenciam a trajetória educacional e profissional dos estudantes.

Além disso, pesquisas que investiguem as melhores práticas para formação continuada de professores no uso da Robótica Pedagógica também são necessárias. Embora haja ênfase no uso de tecnologias digitais em sala de aula, ainda há lacunas de estudos sobre os impactos de diferentes metodologias de formação docente voltadas especificamente para o ensino com robótica.

Por fim, a inclusão de estudantes com deficiência nas atividades de Robótica Pedagógica é um aspecto que requer maior atenção. Pesquisas futuras poderiam focar em estratégias para adaptar o ensino de robótica a esse público, promovendo a inclusão e garantindo que todos os alunos, independentemente de suas necessidades, tenham acesso a esses recursos.



Referências

ALMEIDA, F. L; MOITA, F.M.G.S.C. Robótica Pedagógica (II). In: MILL, D. (org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação à distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2018.

BARBOSA, F.C. *et al.* Mapeamento das pesquisas sobre Robótica Educacional no Ensino Fundamental. **Texto Livre**, Belo Horizonte-MG, v. 11, n. 3, p. 331–352, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/16826>. Acesso em: 05 dez. 2023. <https://doi.org/10.17851/1983-3652.11.3.331-352>.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 mar. 2024.

CESAR, D.R. Robótica Pedagógica (I). In: MILL, D. (org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação à distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2018.

CRISTOFERI, F.R. **Pensamento computacional no Ensino Fundamental anos iniciais**: possibilidades por meio da robótica educacional. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas da Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2023.

FILATRO, A. **Data Science na educação**: presencial, a distância e corporativa. São Paulo: Saraiva Educação, 2021.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GRACINDO, R.V. Ensino Fundamental. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **DICIONÁRIO**: trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010. CDROM

ISPADA, A. L. G. O. **Robótica pedagógica**: Arduíno eletrônica nos anos finais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação do Instituto de Ciências Ambientais, Química e Farmacêutica, da Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2022.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. *et al.* **Formação no contexto do pensamento computacional, da robótica e da inteligência artificial na educação**. São Luís: EDUFMA, 2020.

MATARIC, M. J. **Introdução à robótica**. São Paulo: Unesp, 2014.

OLIVEIRA, O.O; MILL, D. Robótica pedagógica na produção científica brasileira: estudo bibliométrico. **Revista NUPEM**, Campo Mourão, v. 12, n. 26, p.138-155, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/nupem/article/view/5620/3644>. Acesso em: 02 de abr. 2024.

PATINO, C. M.; FERREIRA, J.C. Critérios de inclusão e exclusão em estudos de pesquisa: definições e por que eles importam. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, n. 2, p. 84-84. 2018.

SANTANA, M.R.P. **Em busca de outras possibilidades pedagógicas: "Trabalhando" com ciência e tecnologia.** Salvador. Tese (Doutor em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2009

SANTOS, I. **Contribuição da robótica como ferramenta pedagógica no ensino da matemática no terceiro ano do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias). Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, Centro Universitário Internacional UNINTER. Curitiba, 2017.

Recebido em julho de 2024.

Aprovado em novembro de 2024.