

# IMPACTO DA ROBÓTICA NO APRENDIZADO DA PROGRAMAÇÃO: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM INFORMÁTICA NO IFMA CAXIAS

Francisco Leonel Ferreira dos Santos <sup>1</sup>  
Françóis Fernandes Ribeiro Barbosa <sup>2</sup>

## RESUMO

O presente estudo propõe o uso da robótica como ferramenta de verificação de aprendizagem para os alunos do Ensino Médio Técnico em Informática, visando fortalecer as percepções construídas em sala de aula. A falta de oportunidades de visualizações práticas dos conceitos aprendidos pode resultar em desempenhos insatisfatórios e desmotivação por parte dos discentes, especialmente na programação. O objetivo desta pesquisa é propor uma abordagem que permita aos estudantes consolidarem e apliquem as noções básicas adquiridas, por meio da interação com robôs. O estudo terá um caráter quantitativo, utilizando questionários para avaliar o desempenho e o conhecimento em programação. Além disso, serão realizadas oficinas, no Campus Caxias, integrando o discernimento dos discentes do curso técnico em informática com a robótica, por meio de atividades práticas conduzidas em grupos. Espera-se que essas abordagens promovam o desenvolvimento de habilidades essenciais, como resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe, além de estimular a criatividade e a inovação. As oficinas têm o intuito de proporcionar aos alunos a oportunidade de aplicar seus conhecimentos teóricos em situações reais, tornando o aprendizado mais significativo e estimulante. A interação com a robótica permitirá que os estudantes experimentem e observem os resultados de suas próprias criações, fortalecendo ainda mais sua compreensão e motivação. Com base nos resultados obtidos, espera-se evidenciar os benefícios dessa abordagem na promoção da aprendizagem efetiva em programação, enriquecendo a formação dos alunos no ensino médio técnico em informática.

**Palavras-chave:** Aprendizado, Informática, Programação, Robótica.

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA CAXIAS – MA, [leonels@acad.ifma.edu.br](mailto:leonels@acad.ifma.edu.br);

<sup>2</sup> Bacharel em Ciência da Computação e Especialista em Engenharia de Software pela Universidade Estadual do Piauí, [françois.barbosa@ifma.edu.br](mailto:françois.barbosa@ifma.edu.br).

## INTRODUÇÃO

Com o advento dos equipamentos eletrônicos, eles tornaram-se indispensáveis e estão cada vez mais habituais na sociedade moderna, principalmente nas instituições de ensino. Tendo papéis de ferramentas que auxiliam o corpo institucional escolar na realização de tarefas, pesquisar e dentre outras atividades. Em reflexão a esta conjectura, na era digital é notório que são ofertados diversas formas de capacitação no ramo da tecnologia, sendo uma delas a programação. Para os jovens que irão cursar o ensino médio, essa qualificação é comumente disponibilizada por Institutos Federais, através de um curso denominado usualmente de Técnico em Informática integrado ao Ensino médio. No entanto, dentre as inúmeras instituições que disponibilizam esse curso, não provém uma prática que vá além do aluno e computador, privando-os de que seus saberes podem assumir formas mais visuais e concretas.

Nesse prisma, buscando ampliar a visão dos alunos voltados ao mundo da tecnologia da informação, o presente estudo busca propor o ensino da robótica como instrumento metodológico na verificação dos conhecimentos dos discentes do curso de Informática do IFMA Caxias aprendidos em sala de aula acerca do pensamento computacional, este que fundamenta a base para um bom desempenho durante o curso. Segundo Wing (2006), o pensamento computacional integra a “resolução de problemas, a capacidade de projetar sistemas e a compreensão do comportamento humano recorrendo aos conceitos fundamentais da Ciência da Computação”. Dessa forma, com o ensino da programação por meio da interação com robôs como mecanismo educacional fornecerá uma alta taxa de desenvolvimento pertinentes ao pensamento computacional dos estudantes. Consoante ao trabalho de (Neto et al. 2015), há variedades de trabalhos que demonstram o potencial e eficácia do ensino da robótica possibilitando a evolução do conhecimentos dos discentes e elevando o nível de outras competências escolares.

Nesse contexto, o presente artigo empreende uma investigação com o objetivo de avaliar os níveis de aprendizagem dos discentes matriculados no curso de ensino médio técnico em informática do IFMA-CAXIAS, empregando a robótica como uma ferramenta pedagógica inovadora e eficaz. A relevância dessa pesquisa reside na busca por uma abordagem educacional mais dinâmica e prática, capaz de estimular o interesse e o envolvimento dos alunos, promovendo, assim, uma compreensão mais profunda e aplicada dos conceitos abordados. Para embasar nossa investigação, realizamos uma extensa revisão da literatura, examinando outros estudos científicos que empregaram o ensino da robótica em ambientes educacionais. A análise desses estudos revelou resultados promissores, destacando a capacidade da robótica em estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e o

desenvolvimento de habilidades técnicas, ao mesmo tempo em que fortalece a interdisciplinaridade.

Assim, este artigo se propõe a contribuir para o crescente corpo de conhecimento sobre a integração da robótica no ensino médio técnico, fornecendo insights e evidências empíricas sobre como essa abordagem pode impactar positivamente o processo de aprendizagem dos estudantes. A pesquisa se baseia na premissa de que a robótica não é apenas uma ferramenta pedagógica, mas um meio poderoso para promover uma educação mais envolvente, prática e alinhada com as demandas da sociedade moderna.

## **METODOLOGIA**

Este estudo encontra-se na área de Tecnologia e Educação, o seu desenvolvimento tem como intuito de realização no IFMA Caxias, os estudos serão realizados sobre as turmas do ensino médio técnico em informática do Campus, com a finalidade de verificar os níveis de aprendizagem desses alunos voltados a programação e ao pensamento computacional, o que despertou a motivação de pesquisa deste trabalho.

Para a obtenção de materiais pertinentes ao estudo, foram feitas leituras de artigos científicos relevantes relacionados com o tema analisado que abordam o ensino da robótica em instituições de escolares, as experiências de aplicações e as discussões obtidas sobre essa forma de ensino, disponibilizados pelos sites de trabalhos científicos como o *Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação (SBIE)*, *ResearchGate* ao pesquisar por palavras-chave “Aprendizado”, “Programação” e “Robótica e Educação”, além desses sites citados foi feita a realização da ferramenta *Google Acadêmico* que fornece links para uma infinidade de materiais de cunho científico, para obtenção de matérias voltados ao tema investigado foi feita a utilização de filtros com as palavras anteriores.

Visando a realização das atividades deste estudo, será necessário, previamente a aplicação de questionários voltado para os alunos do curso técnico em informática do IFMA Caxias, para obtenção de dados pertinentes para pesquisa. Os questionários serão feitos através da plataforma online *Google Formulários* com perguntas objetivas fechadas de múltipla escolha, as quais apresentarão níveis graduais de julgamento para um mesma pergunta.

O questionário tem como objetivo avaliar o desempenho do alunos do curso de informática com perguntas como: desempenho na disciplina, afinidade com o curso, interesse na matéria, dificuldades e disponibilidade de dispositivos para realização das atividade em casa. Após a aplicação do formulário, será realizado a tabulação e análise de dados dos estudantes, as informações obtidas serão avaliadas individualmente e de forma imparcial.

Dessa forma, será possível ter consciência do nivelamento de conhecimento dos discentes em relação a programação. Será aplicado um questionário por turma de informática, os resultados serão exibidos em formatos de tabela e gráficos.

Dessa forma, seriam aplicadas oficinas a um público de alunos do ensino médio de Informática, de preferência os estudantes do 3º e 2º ano de curso, visto que possuem mais experiência de curso. Contudo as primeiras realizações das atividades serão disponibilizada a um público menor de alunos, o critério de seleção será feito por meio das respostas dos discentes. As atividades deverão ser realizadas no horário oposto aos das aulas e deverão ser feitas no próprio campus. Após o término das oficinas, serão aplicados questionários para obter um feedback em relação ao nível de aprendizagem em relação a programação e ao desenvolvimento do pensamento computacional do alunos, afim de obter informações sobre sua experiência durante a atividade, recomendações em relação as oficinas e se ainda possuem dificuldades.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Com a evolução da tecnologia, que acompanha o desenvolvimento da sociedade, surgiram diversas ferramentas concebidas para aprimorar as atividades humanas. Os dispositivos eletrônicos, por exemplo, foram criados com o intuito de otimizar tarefas manuais, dando origem a máquinas, autômatos e ferramentas elétricas. Além disso, esses aparelhos também desempenharam um papel fundamental no progresso da ciência e na educação, permitindo o processamento de dados e a realização de simulações por meio de computadores, o acesso a informações e recursos educacionais por meio de gadgets móveis, e o apoio ao aprendizado por meio de softwares educacionais. Dessa forma, a humanidade, durante sua constante busca de inovações, deu origem a resultados na criação de uma ampla variedade de mecanismos para realizar uma diversificada gama de atividades. Isso inclui desde a concepção e utilização de relógios solares, que marcavam o tempo com base na posição do Sol, até a construção de autômatos musicais como o "flautista" desenvolvido por Jacques de Vaucanson.

A concepção da ideia de um componente mecânico-eletrônico capaz de auxiliar seres humanos em tarefas complexas remonta a centenas de anos atrás. No entanto, a efetiva criação de um robô automático ocorreu apenas no século passado, durante um período em que a indústria estava alcançando seu auge. O trabalho industrial frequentemente envolvia tarefas repetitivas e exigia o manuseio de peças e máquinas extremamente pesadas, o que criava uma demanda por assistência automatizada. Foi somente em 1954 que George Devol desenvolveu um autômato chamado Unimate, que entrou em operação inicialmente em 1961 na General

Motors. Sua principal função era manipular peças quentes de metal e montá-las nos chassis dos carros. O Unimate obedecia a comandos armazenados em fitas magnéticas, marcando assim um marco importante na história do desenvolvimento de robôs industriais.

De forma geral, os robôs em sua definição genuína, são dispositivos mecânicos automatizados e multifuncionais, capazes de serem reprogramados. Em seu interior, contêm circuitos integrados, sistemas de controle eletro-hidráulico e mecanismos, com o propósito de executar, de diversas maneiras, uma ampla variedade de tarefas ou operações especializadas (Souza; Duarte, 2015; Kloc; Koscianski; Pilatti, 2009). A robótica é o ramo, o qual recebe este nome, pois se constitui da construção de estruturas – robôs – e manipulação baseados em algoritmos – a lógica de programação – (Souza; Duarte, 2015). Essa área está presente em uma variedade de segmentações humanas, bem como: a indústria automobilística, a medicina, a exploração espacial, assim como na educação. Quando a robótica é tratada no meio educacional, esta recebe um nomenclatura de Robótica Educacional (Salvin; Korsah; Norbakhsh, 2015).

Após essa breve contextualização sobre o conceito de robótica e sua crescente relevância na educação, torna-se evidentemente claro o valor intrínseco dos dispositivos eletrônicos como ferramentas versáteis que desempenham um papel fundamental em diversas áreas do conhecimento. Assim, evidenciando o fato de que a integração da tecnologia no ambiente educacional é essencial para a formação dos cidadãos. Nesse sentido, o Ministério da Educação (MEC) está firmemente empenhado em promover a constante evolução da tecnologia aplicada à educação. A busca por aprimoramentos tecnológicos não é apenas uma aspiração, mas uma necessidade imperativa, uma vez que a tecnologia moderna oferece oportunidades infinitas para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, envolvente e eficaz. Isso destaca de forma mais enfática a afirmação de Alfred Bork sobre a importância das tecnologias no ambiente educacional, expressa durante uma conferência patrocinada pela American Association of Physics Teachers e intitulada "Aprendizagem Interativa":

Estamos no princípio de uma grande revolução na educação, uma revolução sem paralelo desde a invenção da imprensa escrita. O computador será o instrumento dessa revolução. Apesar de estarmos apenas no início – o computador como um instrumento de aprendizagem nas escolas é, atualmente, comparado com todos os outros modos de aprendizagem, quase inexistente - o ritmo será maior durante os próximos 15 anos. Por volta do ano 2000, a principal forma de aprendizagem em todos os níveis e em quase todas as áreas será através do uso interativo do computador. [apud FIOLEHAIS, TRINDADE, 2003, p.3]

Em relação a afirmação de Bork, torna-se incontestável que o computador desempenha um papel de destaque como um instrumento inovador na revolução da educação. No entanto, essa transformação vai além da utilização apenas de computadores. A combinação do uso de computadores e robôs no contexto educacional representa uma

mudança significativa na forma como os alunos aprendem e interagem com o conhecimento. O computador oferece recursos interativos, acesso a informações globais e ferramentas de personalização do aprendizado, enquanto os robôs proporcionam uma dimensão prática e tangível para a aprendizagem, permitindo a exploração prática de conceitos complexos.

Essa abordagem inovadora promove uma educação mais envolvente e contextual, preparando os alunos para os desafios de um mundo cada vez mais tecnológico. Assim, a revolução educacional abordada por Bork não se limita ao uso do computador, mas se estende à conexão entre a tecnologia digital e a interação prática proporcionada pelos robôs, oferecendo um ambiente de aprendizagem mais completo e eficaz.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante a pesquisa bibliográfica, foi evidenciado que o ensino da robótica em todo o país está passando por um significativo processo de intensificação, com sua aplicação no contexto educacional em constante crescimento.

De acordo com os resultados apresentados no artigo intitulado "Pensamento Computacional, Robótica e Educação," de autoria de Lacerda Rubens, Ferrentini Fábio e Pereira Mônica, as conclusões derivadas das atividades de pesquisa realizadas com uso da robótica com alunos do ensino fundamental I demonstram que é viável alcançar um desempenho positivo, levando em consideração um preparatório didático para um ensino adequado as crianças.

Além disso, pode-se ponderar que os benefícios de uma educação em programação e pensamento computacional com o uso de robôs podem se estender aos estudantes do ensino médio, particularmente àqueles que têm a programação como parte de seu currículo. A pesquisa comprova que o conhecimento adquirido na fase inicial do ensino é uma base valiosa para o sucesso posterior no aprendizado da programação e disciplinas relacionadas. Os estudantes do ensino médio que têm acesso a esses conceitos desde tenra idade estão mais bem preparados para compreender e aplicar com sucesso os princípios da programação, o que pode resultar em um desempenho superior nessa área de estudo. Assim, a continuidade do ensino de programação e pensamento computacional em níveis posteriores de ensino é um investimento valioso no desenvolvimento educacional dos estudantes.

Nos resultados apresentados pelo trabalho intitulado "Robótica na Educação: Uma Revisão Sistemática dos Últimos 10 Anos," que estão em concordância com os dados obtidos em outros estudos científicos, torna-se evidente a crescente importância do ensino da robótica em diversos níveis de escolaridade. O artigo ressalta principalmente as aplicações no ensino médio e fundamental. Esses achados corroboram as conclusões do artigo anterior,

"Pensamento Computacional, Robótica e Educação," de Lacerda Rubens, Ferrentini Fábio e Pereira Mônica, que sublinham a importância de introduzir precocemente o pensamento computacional e a robótica na educação.

Os dados levantados por essa revisão sistemática revelam que a aplicação da robótica no contexto educacional promove a interdisciplinaridade, enriquecendo o aprendizado não apenas em programação e desenvolvimento do pensamento computacional, mas também em diversas outras áreas do conhecimento. Essa abordagem multidisciplinar oferece aos estudantes a oportunidade de conectar os princípios da robótica com conceitos de matemática, ciências, engenharia e tecnologia, ampliando suas perspectivas de aprendizado e preparando-os para o mundo em constante evolução.

Ademais, os estudantes que têm a oportunidade de explorar a robótica como parte de sua educação em níveis anteriores têm uma base sólida para se destacar em disciplinas de programação no ensino médio, onde a ênfase na codificação e resolução de problemas se torna mais proeminente. Isso contribui para um desempenho superior e um entendimento mais aprofundado das ciências da computação.

Portanto, a pesquisa sobre o ensino da robótica na verificação de conhecimentos de programação e do pensamento computacional continua a sustentar a importância da introdução precoce desses conceitos na educação, abrangendo desde o ensino básico até os níveis médio e técnico que oferecem cursos na área da informação, embora não incluam o ensino da robótica. Essa abordagem é fundamental para o desenvolvimento educacional abrangente dos alunos. A aplicação da robótica não só promove o desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também cultiva a curiosidade, a criatividade e a capacidade de resolver problemas, preparando os alunos de maneira holística para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais orientado pela tecnologia.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As possibilidades que a robótica pode trazer são virtualmente inesgotáveis, e sua relevância é ainda mais notória quando se considera aqueles que têm um contato direto com a tecnologia, como os estudantes do IFMA-CAXIAS matriculados no curso técnico em informática. A robótica não é meramente uma disciplina isolada; ela se estabelece como uma ferramenta multifacetada que desempenha um papel crucial no reforço do aprendizado e na construção de novos conceitos através da prática e da interação direta com robôs. Nesse cenário, ela transcende a mera aplicação de conceitos teóricos, transformando-se em uma jornada envolvente na qual os estudantes traduzem o conhecimento abstrato em realizações concretas. Ela não só consolida os

fundamentos previamente abordados, mas também incita a criatividade, o pensamento crítico e a solução de problemas do mundo real. Os estudantes, ao se envolverem com a robótica, exploram um ambiente que transcende os limites tradicionais da sala de aula, transformando-se em uma incubadora de inovação. Os benefícios da robótica vão além do domínio de habilidades técnicas; eles abrangem uma abordagem holística para a educação. Os alunos não só desenvolvem competências técnicas, mas também se tornam solucionadores de problemas habilidosos, pensadores críticos e inovadores, preparando-se de forma completa para enfrentar os desafios do mundo moderno. Dessa maneira, a robótica não é apenas uma ferramenta pedagógica; é uma janela para o futuro, capacitando nossos estudantes a prosperar em uma sociedade cada vez mais digital e impulsionada pela tecnologia.

## REFERÊNCIAS

Bezerra, Ranulfo & Santana, Andre & Rocha, Diego & Souza, Anderson. (2015). Robótica na Educação: Uma Revisão Sistemática dos Últimos 10 Anos. 386. 10.5753/cbie.sbie.2015.386. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/300236683\\_Robotica\\_na\\_Educacao\\_Uma\\_Revisao\\_Sistemática\\_dos\\_Ultimos\\_10\\_Anos](https://www.researchgate.net/publication/300236683_Robotica_na_Educacao_Uma_Revisao_Sistemática_dos_Ultimos_10_Anos). Acesso em: 15/05/2023.

FERNANDES, Manasses; SANTOS, Camila Amorim Moura dos; SOUZA, Edmar Egidio de; FONSECA, Marcos Guimarães. Robótica educacional uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 24. , 2018, Fortaleza, CE. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018 . p. 315-322. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2018.315>. Acesso em: 15/06/2023.

Avila, Christiano & Cavalheiro, Simone & Bordini, Adriana & Marques, Mônica. (2017). O Pensamento Computacional por meio da Robótica no Ensino Básico - Uma Revisão Sistemática. 82. 10.5753/cbie.sbie.2017.82. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/320994903\\_O\\_Pensamento\\_Computacional\\_por\\_m\\_eio\\_da\\_Robotica\\_no\\_Ensino\\_Basico\\_-\\_Uma\\_Revisao\\_Sistemática](https://www.researchgate.net/publication/320994903_O_Pensamento_Computacional_por_m_eio_da_Robotica_no_Ensino_Basico_-_Uma_Revisao_Sistemática). Acesso em: 15/07/2023.

Queiroz, Rubens Lacerda; Sampaio, Fábio Ferrentini; Santos, Mônica Pereira Dos. Pensamento Computacional, robótica e educação. Unicamp, 20 de dezembro de 2017. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14487>. Acesso em: 15/05/2023.

Almeida, Thais Oliveira; Netto, Jose Francisco de Magalhães. Robótica Pedagógica Aplicada ao Ensino de Programação: Uma Revisão Sistemática da Literatura. Sbie, 2015. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/5322/3685>. Acesso em: 15/07/2023.

MIRANDA, Micaely Graziely Alves et al. A contribuição do software ArgusLab no ensino de ciências da natureza para estudantes do ensino médio. In: Anais CONEDU, 2022, p. 12. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/90675>>. Acesso em: 15/06/2023.