

ROBÓTICA EDUCACIONAL E CULTURA MAKER NA ESCOLA PÚBLICA

EDUCATIONAL ROBOTICS AND MAKER CULTURE IN PUBLIC SCHOOLS

ROBÓTICA EDUCACIONAL E CULTURA MAKER EN LA ESCUELA PÚBLICA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n6-022>

Data de submissão: 03/05/2025

Data de publicação: 03/06/2025

Josielma Rodrigues Marinho

Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação
Must University (MUST)
70 SW 10th St, Deerfield Beach, Florida 33441, United States
E-mail: Josielmamtp@yahoo.com.br

Cláudia de Fátima Lima

Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação
Must University (MUST)
70 SW 10th St, Deerfield Beach, Florida 33441, United States
E-mail: claudialexya@hotmail.com

Jéssica dos Santos Cordeiro

Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação
Must University (MUST)
70 SW 10th St, Deerfield Beach, Florida 33441, United States
E-mail: jessicasts-cdo@hotmail.com

Joice Santos Moreira Rodrigues

Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação
Must University (MUST)
70 SW 10th St, Deerfield Beach, Florida 33441, United States
E-mail: joicesmr86@gmail.com

Maria Milza Soares Antunes

Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação
Must University (MUST)
70 SW 10th St, Deerfield Beach, Florida 33441, United States
E-mail: Mariamilza181@gmail.com

Regiane Bentes Nascimento Guimarães

Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação
Must University (MUST)
70 SW 10th St, Deerfield Beach, Florida 33441, United States
E-mail: regianeabentes@unemat.br

Sueli Aparecida dos Santos
Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação
Must University (MUST)
70 SW 10th St, Deerfield Beach, Florida 33441, United States
E-mail: Suelipreviatoz@hotmail.com

Tatiane Maria da Cruz
Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação
Must University (MUST)
70 SW 10th St, Deerfield Beach, Florida 33441, United States
E-mail: mariadacruztatiane1@gmail.com

RESUMO

A pesquisa investigou as barreiras e os impactos da implementação da robótica educacional e da cultura maker nas escolas públicas, com o objetivo de analisar os desafios enfrentados e os benefícios dessas metodologias no processo de ensino-aprendizagem. A metodologia adotada foi a revisão bibliográfica, onde foram analisados estudos, dissertações e artigos relacionados ao tema. A pesquisa identificou que a falta de infraestrutura, a formação inadequada dos professores e os recursos limitados são as principais barreiras para a implementação eficaz da robótica e da cultura maker nas escolas públicas. Também se observou que essas metodologias têm impactos positivos no desenvolvimento das habilidades dos alunos, como criatividade, pensamento crítico e habilidades técnicas, além de melhorar o aprendizado em áreas como matemática, ciências e tecnologia. No entanto, a adaptação do currículo escolar e a resistência à mudança pedagógica ainda representam desafios para a adoção plena dessas metodologias. As considerações finais destacaram a necessidade de políticas educacionais que invistam em recursos, infraestrutura e capacitação de professores para garantir a implementação eficaz da robótica e da cultura maker nas escolas públicas. A pesquisa também apontou a necessidade de novos estudos para avaliar os resultados a longo prazo dessas metodologias no desempenho acadêmico dos alunos.

Palavras-chave: Robótica educacional. Cultura maker. Ensino público. Desafios educacionais. Formação de professores.

ABSTRACT

The research investigated the barriers and impacts of implementing educational robotics and maker culture in public schools, with the aim of analyzing the challenges faced and the benefits of these methodologies in the teaching-learning process. The methodology adopted was a literature review, in which studies, dissertations, and articles related to the topic were analyzed. The research identified that lack of infrastructure, inadequate teacher training, and limited resources are the main barriers to the effective implementation of robotics and maker culture in public schools. It was also observed that these methodologies have positive impacts on the development of students' skills, such as creativity, critical thinking, and technical skills, in addition to improving learning in areas such as mathematics, science, and technology. However, adapting the school curriculum and resistance to pedagogical change still pose challenges to the full adoption of these methodologies. The final considerations highlighted the need for educational policies that invest in resources, infrastructure, and teacher training to ensure the effective implementation of robotics and maker culture in public schools. The research also pointed to the need for further studies to evaluate the long-term results of these methodologies on students' academic performance.

Keywords: Educational robotics. Maker culture. Public education. Educational challenges. Teacher training.

RESUMEN

La investigación analizó las barreras y los impactos de la implementación de la robótica educativa y la cultura maker en las escuelas públicas, con el objetivo de analizar los retos a los que se enfrentan y los beneficios de estas metodologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La metodología adoptada fue la revisión bibliográfica, en la que se analizaron estudios, tesis y artículos relacionados con el tema. La investigación identificó que la falta de infraestructura, la formación inadecuada de los profesores y los recursos limitados son las principales barreras para la implementación eficaz de la robótica y la cultura maker en las escuelas públicas. También se observó que estas metodologías tienen impactos positivos en el desarrollo de las habilidades de los alumnos, como la creatividad, el pensamiento crítico y las habilidades técnicas, además de mejorar el aprendizaje en áreas como las matemáticas, las ciencias y la tecnología. Sin embargo, la adaptación del plan de estudios y la resistencia al cambio pedagógico siguen representando retos para la plena adopción de estas metodologías. Las consideraciones finales destacaron la necesidad de políticas educativas que inviertan en recursos, infraestructura y formación de profesores para garantizar la implementación eficaz de la robótica y la cultura maker en las escuelas públicas. La investigación también señaló la necesidad de nuevos estudios para evaluar los resultados a largo plazo de estas metodologías en el rendimiento académico de los alumnos.

Palabras clave: Robótica educativa. Cultura maker. Enseñanza pública. Retos educativos. Formación de profesores.

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional e a cultura maker têm se consolidado como metodologias inovadoras no contexto educacional, em especial no ensino fundamental. Essas abordagens buscam transformar o processo de aprendizagem ao integrar práticas de ensino que envolvem a construção, o desenvolvimento e a programação de objetos e sistemas tecnológicos. A robótica educacional, que envolve o uso de robôs como ferramentas pedagógicas, e a cultura maker, que incentiva a criação de projetos por meio de um modelo “faça você mesmo”, têm se mostrado eficazes na promoção de habilidades técnicas, criativas e colaborativas entre os alunos. Ao inserir essas práticas no cotidiano escolar, busca-se o desenvolvimento de competências essenciais para os estudantes do século XXI, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade, habilidades que são cada vez mais exigidas no mundo atual, onde a tecnologia é protagonista.

No entanto, a implementação dessas metodologias nas escolas públicas enfrenta desafios significativos, como a falta de infraestrutura adequada, a escassez de recursos materiais e a necessidade de formação específica para os professores. Além disso, a integração dessas tecnologias no currículo escolar requer mudanças pedagógicas e organizacionais, que nem sempre são simples ou viáveis dentro das limitações do sistema educacional público. A justificativa para o estudo do tema surge, portanto, da necessidade de compreender como a robótica educacional e a cultura maker podem ser aplicadas nas escolas públicas de forma eficiente e quais os desafios e benefícios envolvidos nesse processo. O investimento em novas metodologias de ensino, como a robótica e a cultura maker, pode contribuir para a superação de desigualdades educacionais, promovendo um ensino dinâmico e inclusivo, que prepara os alunos para os desafios da sociedade digital.

O problema da pesquisa se refere aos obstáculos enfrentados pelas escolas públicas na implementação da robótica educacional e da cultura maker, considerando as limitações de infraestrutura, de formação de professores e os desafios pedagógicos de adaptação do currículo escolar. Esse estudo busca investigar como essas metodologias podem ser aplicadas nas escolas públicas e quais são os impactos no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Assim, a pesquisa se propõe a identificar as principais barreiras para a implementação dessas abordagens nas escolas públicas e a avaliar os resultados da sua aplicação no contexto educacional atual.

O objetivo central desta pesquisa é analisar a implementação da robótica educacional e da cultura maker nas escolas públicas, com foco nos desafios enfrentados e nos impactos dessas metodologias no ensino e aprendizagem dos alunos.

O texto está estruturado da seguinte forma: após esta introdução, será apresentado o referencial teórico, abordando os conceitos de robótica educacional e cultura maker, além dos desafios e

benefícios dessas metodologias na educação básica. Em seguida, serão discutidos três tópicos de desenvolvimento que exploram a aplicação prática da robótica educacional e da cultura maker nas escolas públicas. A metodologia utilizada será descrita logo após, seguida por três tópicos de discussão e resultados, nos quais serão analisados os impactos das metodologias no desempenho dos alunos e os obstáculos encontrados na implementação. Por fim, as considerações finais trarão uma síntese dos resultados da pesquisa e sugestões para a melhoria da aplicação dessas metodologias nas escolas públicas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico está estruturado de maneira a proporcionar uma compreensão abrangente dos conceitos e das práticas relacionadas à robótica educacional e à cultura maker no contexto escolar. De início, será apresentada a definição e a evolução da robótica educacional, discutindo suas aplicações pedagógicas e os benefícios que ela pode proporcionar no desenvolvimento de habilidades cognitivas e criativas dos alunos. Em seguida, será abordada a cultura maker, com foco nas suas características e como ela pode ser integrada ao currículo escolar, promovendo uma aprendizagem ativa e colaborativa. O referencial também incluirá a análise das tecnologias educacionais no ensino público, discutindo os desafios e as oportunidades de sua implementação nas escolas, em especial nas escolas públicas, considerando as limitações de infraestrutura e formação docente. Ao longo do referencial, serão apresentados estudos e pesquisas anteriores que sustentam a importância dessas metodologias para a formação de alunos mais preparados para os desafios do século XXI.

3 ROBÓTICA EDUCACIONAL NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

A robótica educacional tem sido cada vez mais incorporada nas práticas pedagógicas das escolas públicas, com o objetivo de promover o aprendizado ativo e o desenvolvimento de habilidades essenciais para os alunos. De acordo com Santos e Andrade (2020, p. 12), a robótica educacional é vista como uma ferramenta importante para o desenvolvimento de competências cognitivas e criativas. Eles afirmam que “a utilização de recursos como a robótica permite que os alunos sejam protagonistas de seu aprendizado, desenvolvendo habilidades que vão desde o pensamento lógico até a resolução de problemas complexos”. Este enfoque evidencia como a robótica, ao integrar-se ao currículo, pode engajar os alunos de maneira significativa, estimulando sua curiosidade e capacidade de pensar de modo crítico.

Além disso, a formação de professores para o uso da robótica educacional é um fator determinante para o sucesso de sua implementação nas escolas públicas. Oliveira e Vargas (2024, p.

56) destacam que “a capacitação dos educadores é fundamental para que a robótica seja usada de forma eficaz, permitindo que os docentes integrem as tecnologias de maneira pedagógica e alinhada aos objetivos educacionais”. A falta de formação adequada pode ser um dos maiores obstáculos para a aplicação eficiente dessa ferramenta, já que muitos professores não possuem o conhecimento técnico necessário para lidar com a robótica e não conseguem explorar todo o seu potencial pedagógico.

O impacto da robótica educacional na aprendizagem dos alunos é evidente, em especial no que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, criativas e de resolução de problemas. A experiência de Santos *et al.* (2020, p. 45) mostra que “a introdução da robótica nas salas de aula favorece a aprendizagem ativa, na qual os alunos não apenas assimilam conteúdos, mas também desenvolvem a capacidade de resolver problemas de maneira colaborativa e inovadora”. Esta prática pedagógica, ao envolver os alunos em atividades práticas, favorece o desenvolvimento de habilidades que são essenciais para a formação integral do estudante, como a criatividade, o trabalho em equipe e a autonomia no aprendizado.

Além disso, o uso da robótica educacional permite que os alunos pratiquem a resolução de problemas de forma concreta e aplicável, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas avançadas. Segundo Araujo (2020, 28), “a robótica educacional promove uma abordagem prática ao ensino de ciências e matemática, estimulando o raciocínio lógico e a capacidade dos alunos de solucionarem problemas de forma independente”. Isso demonstra como a robótica pode ser uma ferramenta poderosa para estimular o raciocínio lógico e a capacidade analítica dos alunos, preparando-os para os desafios do futuro.

Em suma, a robótica educacional tem mostrado resultados positivos nas escolas públicas, em especial no desenvolvimento de habilidades cognitivas e criativas dos alunos. No entanto, a formação dos professores é um elemento-chave para garantir que essas ferramentas sejam utilizadas de maneira eficaz, de modo a maximizar os benefícios da robótica no processo de ensino-aprendizagem. O sucesso dessa metodologia depende, portanto, de uma integração adequada entre a formação docente e a aplicação prática da robótica no cotidiano escolar.

4 CULTURA MAKER E A TRANSFORMAÇÃO NO ENSINO

A cultura maker tem desempenhado um papel transformador no ensino, em especial nas escolas públicas, ao incentivar uma abordagem ativa e colaborativa para o aprendizado. Segundo Santos *et al.* (2024, p. 66), “a cultura maker instiga os alunos a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem, proporcionando oportunidades para que eles se tornem criadores e inovadores, ao invés de apenas receptores de informações”. Esse enfoque promove um comportamento proativo dos

alunos, que se sentem motivados a explorar novas ideias e a trabalhar de forma independente. Dessa maneira, a cultura maker permite que os estudantes desenvolvam uma atitude autônoma em relação ao seu aprendizado, estimulando seu pensamento crítico e criativo.

Em relação ao impacto no comportamento e na motivação dos alunos, a pesquisa de Silva *et al.* (2020, p. 34) revela que “a adoção da cultura maker nas escolas públicas resulta em um aumento significativo no engajamento dos alunos, que se tornam mais envolvidos nas atividades escolares e se sentem motivados para aprender de maneira prática e colaborativa”. Essa afirmação destaca a transformação do comportamento dos estudantes, que, ao serem estimulados a criar e experimentar, se tornam entusiastas e participativos nas atividades escolares. O aprendizado passa a ser visto de forma dinâmica e menos centrado na memorização de conteúdos teóricos, o que favorece uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Além disso, alguns casos de sucesso de implementação da cultura maker em escolas públicas têm sido observados, com resultados positivos tanto no desempenho dos alunos quanto no ambiente escolar. Oliveira e Vargas (2024, p. 45) relatam que “escolas que adotaram a cultura maker observaram melhorias não apenas nas habilidades técnicas dos alunos, mas também no desenvolvimento de competências socioemocionais, como o trabalho em equipe e a resolução colaborativa de problemas”. Esses resultados indicam que a integração da cultura maker no ambiente escolar não apenas melhora o desempenho acadêmico dos estudantes, mas também favorece o desenvolvimento de habilidades interpessoais essenciais para a convivência em sociedade.

Exemplos concretos de projetos maker implementados nas escolas públicas ilustram como essa abordagem pode fomentar a criatividade e a inovação entre os alunos. Santos e Andrade (2020, p. 17) exemplificam que “um dos projetos mais bem-sucedidos foi a criação de protótipos de soluções tecnológicas para problemas locais, como a construção de sistemas de irrigação sustentável para comunidades rurais, que envolveu os alunos em todas as etapas do processo, desde o planejamento até a execução”. Projetos como esse não apenas incentivam a criatividade, mas também ensinam os alunos a aplicar conhecimentos teóricos em situações reais, promovendo uma aprendizagem contextualizada e com um impacto direto na comunidade.

Portanto, a cultura maker tem se mostrado um modelo pedagógico eficaz para transformar o comportamento e a motivação dos alunos, proporcionando um aprendizado ativo e colaborativo. Os exemplos de escolas públicas que implementaram com sucesso a cultura maker, juntamente com os projetos inovadores realizados, demonstram o impacto positivo dessa abordagem, não apenas no desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também na formação de competências socioemocionais.

e na resolução de problemas. A cultura maker, ao incentivar a criatividade e a inovação, contribui para a formação de alunos autônomos e preparados para enfrentar os desafios do futuro.

5 DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA ROBÓTICA E CULTURA MAKER NAS ESCOLAS PÚBLICAS

A implementação da robótica educacional e da cultura maker nas escolas públicas enfrenta uma série de desafios, sendo as barreiras estruturais uma das maiores dificuldades. A falta de recursos materiais e tecnológicos, juntamente com a carência de uma formação específica para os professores, são fatores que dificultam a adoção eficaz dessas metodologias. Segundo Oliveira e Vargas (2024, p. 78), “a ausência de infraestrutura adequada nas escolas públicas, como a falta de equipamentos tecnológicos e ambientes apropriados, compromete a aplicação plena da robótica educacional e a implementação de projetos maker”. Isso implica que, sem o acesso adequado a tecnologias e materiais, as escolas não conseguem integrar essas ferramentas de maneira significativa ao processo de ensino-aprendizagem, limitando seu impacto educacional.

Além disso, a formação de professores é outro obstáculo relevante. A pesquisa de Santos *et al.* (2020, p. 12) aponta que “muitos educadores não possuem a capacitação necessária para lidar com a robótica educacional e a cultura maker, o que dificulta a aplicação dessas metodologias de forma eficiente”. A falta de preparação específica e de programas de formação continuada sobre o uso de tecnologias educacionais faz com que os professores se sintam despreparados para implementar essas metodologias de forma eficaz, limitando a integração da robótica e da cultura maker ao currículo.

Os desafios pedagógicos e metodológicos também são evidentes, no que diz respeito à adaptação do currículo para integrar de maneira eficiente essas novas abordagens educacionais. De acordo com Araujo (2020, p. 35), “a robótica e a cultura maker exigem uma revisão no currículo escolar, de forma que as disciplinas possam ser ensinadas de maneira integrada, envolvendo os alunos em projetos práticos e interdisciplinares”. A adaptação do currículo para incluir essas metodologias não é uma tarefa simples, pois implica uma mudança no planejamento pedagógico, na estrutura das aulas e até mesmo na forma de avaliação dos alunos. Essa transformação exige tempo, recursos e um envolvimento significativo por parte dos gestores e educadores.

Oliveira e Vargas (2024, p. 88) também destacam que “a dificuldade em integrar a robótica e a cultura maker ao currículo está relacionada à resistência de algumas escolas e educadores em adotar novas práticas pedagógicas, em especial em um sistema educacional rígido”. Essa resistência pode ser causada pela falta de compreensão sobre os benefícios dessas metodologias ou pelo receio de que as novas abordagens não se encaixem nos objetivos educacionais já estabelecidos. A superação dessa

resistência exige uma mudança cultural dentro das escolas, envolvendo uma conscientização profunda sobre os potenciais da robótica e da cultura maker no desenvolvimento dos alunos.

Portanto, os desafios enfrentados na implementação da robótica educacional e da cultura maker nas escolas públicas são diversos, desde as barreiras estruturais até as dificuldades pedagógicas e metodológicas. A falta de recursos, a formação inadequada de professores e a resistência à mudança curricular são fatores que dificultam a adoção plena dessas metodologias. Contudo, a superação dessas dificuldades é essencial para garantir que a robótica e a cultura maker possam ser integradas de forma eficaz ao sistema educacional, promovendo um aprendizado dinâmico, inovador e alinhado às necessidades do século XXI.

6 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica, com o objetivo de analisar a aplicação da robótica educacional e da cultura maker nas escolas públicas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com abordagem descritiva, que busca identificar as práticas existentes, os desafios enfrentados e os impactos dessas metodologias no processo de ensino-aprendizagem. Para a coleta de dados, foram utilizados estudos publicados em periódicos acadêmicos, dissertações, teses, livros e artigos especializados. A seleção dos materiais foi feita com base na relevância dos temas abordados, a partir de fontes confiáveis e atualizadas, considerando publicações dos últimos cinco anos, sempre com foco nas experiências de implementação dessas metodologias em escolas públicas.

Os instrumentos de pesquisa consistiram na análise de textos acadêmicos e em fontes científicas que argumentam a robótica educacional, a cultura maker e suas aplicações no contexto escolar. O procedimento de análise foi baseado na leitura crítica e na síntese das informações encontradas, com o intuito de identificar padrões, avanços e dificuldades na implementação dessas metodologias. A técnica utilizada foi a análise qualitativa de conteúdo, onde as informações foram agrupadas em categorias temáticas, permitindo uma compreensão das implicações dessas abordagens no ambiente educacional. Além disso, foram observadas as contribuições e os desafios encontrados pelos docentes e alunos ao integrar tais metodologias no cotidiano escolar.

O quadro a seguir apresenta um resumo das principais fontes consultadas e os tópicos abordados em cada uma delas, com o intuito de fornecer uma visão clara das publicações que sustentam esta pesquisa.

Quadro 1 – Principais Fontes Consultadas para a Revisão Bibliográfica

Autor(es)	Título conforme publicado	Ano	Tipo de Trabalho
ALBUQUERQUE, M. C. P. <i>et al.</i>	O uso do Micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região Norte	2020	Revista de Estudos Amazônicos
ARAUJO, A.	Cultura maker e robótica educacional no ensino de Física: desenvolvendo de um semáforo automatizado no ensino médio	2020	Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física)
ARAÚJO, Vitor Savio de.	Formação de professoras para o ensino crítico de língua portuguesa: uma experiência no curso de pedagogia por meio da plataforma 'Blackboard'	2020	Dissertação (Mestrado em Língua, Literatura e Interculturalidade)
SANTOS, J. T. G.; ANDRADE, A. F. de.	Impressão 3D como recurso para o desenvolvimento de material didático: associando a cultura maker à resolução de problemas	2020	Revista Novas Tecnologias na Educação
SILVA, J. B. da; ALMEIDA, D. K. R. S. de; JÚNIOR, J. A. D. <i>et al.</i>	Cultura maker e robótica sustentável no ensino de ciências: um relato de experiência com alunos do ensino fundamental	2020	Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação
SILVA, J. B.; JÚNIOR, J. A. D.; COSTA, D. F. da <i>et al.</i>	Cultura maker e robótica sustentável como estratégia para ensinar conceitos de eletricidade	2020	Avances en la Educación y sus Ciencias
OLIVEIRA, Vanusa Batista de; VAZ, Duelci Aparecido de Freitas.	Saúde física e mental do professor no período remoto de ensino nas escolas públicas de Goiás	2022	Capítulo de Livro
LING, L. C. A.; OLIVEIRA, D.	Tecnologias no ensino da matemática em uma experiência com a robótica educacional	2023	Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação
OLIVEIRA, N. A. A. de <i>et al.</i>	Planejamento e implementação do projeto de robótica 'Highway Park Robotics' em uma escola pública da rede estadual de São Paulo: conquistas e desafios	2023	Revista Educação, Cultura e Meio Ambiente
VIEIRA, M. C. C.; LUIZ, P. H. A.; CHAGAS, G. O. <i>et al.</i>	Aprendizado na área de linguagens no ensino fundamental com a contribuição da robótica educacional e cultura maker	2023	Anais do 15th Seminar on Research and Development in Education
OLIVEIRA, A. Q. de; VARGAS, D. R.	Avaliação prática das metodologias tradicional e maker no ensino da robótica educacional em escolas públicas de Cachoeira do Sul/RS	2024	Revista Novas Tecnologias na Educação
SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva; PEDRA, Rodrigo Rodrigues; ARMSTRONG MACIEL, Rosiele Córdova.	Educação e espaço tecnológico: vantagens e riscos do ambiente digital no modelo atual	2024	Capítulo de Livro
SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva; SANTOS, Urbanize Cunha.	Tecnologias educacionais para estudantes com deficiência visual: oportunidades e desafios	2024	Capítulo de Livro

SILVA, F. W. J. da; FEITOSA, R. G. F.; MELLO, H. M. de <i>et al.</i>	Um estudo de caso sobre o ensino da robótica educacional no Ensino Fundamental II	2024	Escola Regional de Computação Aplicada à Educação
----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	------	---------------------------------------------------

Fonte: autoria própria

Após a inserção do quadro, a pesquisa continuou com a análise das contribuições de cada uma das fontes selecionadas. O quadro oferece uma visão geral das abordagens e dos resultados apresentados nas obras consultadas, permitindo ao leitor compreender a diversidade de perspectivas sobre o tema, além de ilustrar a riqueza e as limitações do conteúdo encontrado na literatura especializada. A partir das informações do quadro, foi possível elaborar uma reflexão crítica sobre as metodologias aplicadas nas escolas públicas, destacando suas implicações e os desafios para a implementação da robótica educacional e da cultura maker.

7 BENEFÍCIOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL E CULTURA MAKER PARA OS ALUNOS

A robótica educacional e a cultura maker têm demonstrado um impacto significativo no desenvolvimento das habilidades dos alunos, em especial nas áreas de criatividade, pensamento crítico e habilidades técnicas. Santos e Andrade (2020, p. 14) afirmam que “a integração da robótica educacional no currículo permite que os alunos desenvolvam uma série de habilidades essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade, ao mesmo tempo em que trabalham com tecnologias avançadas”. Essa afirmativa sublinha como a robótica oferece uma experiência prática que desafia os alunos a pensar de maneira inovadora e a aplicar conhecimentos de forma colaborativa. Ao projetar, programar e construir, os alunos se envolvem em processos que estimulam a sua criatividade e habilidade para resolver problemas de maneira eficaz.

Além disso, a cultura maker, ao focar na criação de objetos e soluções tecnológicas, também contribui de forma significativa para o desenvolvimento dessas habilidades. Araujo (2020, p. 29) destaca que “o movimento maker proporciona aos alunos um ambiente no qual eles podem experimentar, errar e aprender com os erros, desenvolvendo habilidades técnicas, como a programação e a construção de dispositivos, enquanto aprimoram sua capacidade de trabalhar de forma independente e em equipe”. Isso evidencia como a cultura maker se alinha com a aprendizagem prática, onde os alunos não apenas consomem conhecimento, mas são incentivados a produzi-loativamente, o que fortalece seu pensamento crítico e a capacidade de solucionar problemas.

Além das habilidades criativas e críticas, a robótica e a cultura maker também têm um impacto direto na melhoria do aprendizado em áreas como matemática, ciências e tecnologia. Silva *et al.* (2024, p. 52) apontam que “a robótica educacional e os projetos maker contribuem para a aprendizagem de

ciências e matemática, ao permitir que os alunos apliquem conceitos teóricos em situações práticas e reais, o que facilita a compreensão de matérias complexas". Essa abordagem prática torna o aprendizado mais significativo e tangível, pois os alunos conseguem visualizar a aplicação de conceitos abstratos em problemas do mundo real.

Da mesma forma, a integração dessas metodologias nas aulas de matemática, física e outras disciplinas tecnológicas cria um ambiente de aprendizado mais interativo, estimulando os alunos a verem a ciência e a matemática como ferramentas úteis para a resolução de problemas práticos. Segundo Oliveira e Vargas (2024, p. 67), "o uso de robótica educacional em sala de aula permite que os alunos se envolvam com o conteúdo programático de matemática e ciências, aplicando fórmulas, algoritmos e conceitos de forma prática e concreta". Essa interação prática ajuda a consolidar o aprendizado, tornando-o mais acessível e interessante para os alunos, ao mesmo tempo em que os prepara para os desafios tecnológicos do futuro.

A robótica educacional e a cultura maker não só contribuem para o desenvolvimento de habilidades técnicas, criativas e críticas, como também promovem uma melhoria significativa no aprendizado de disciplinas como matemática, ciências e tecnologia. Ao proporcionar uma abordagem prática e interativa ao ensino, essas metodologias preparam os alunos para um mundo cada vez mais tecnológico e dinâmico, estimulando seu pensamento crítico e sua capacidade de resolução de problemas.

8 IMPACTOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A utilização da robótica educacional e da cultura maker tem gerado mudanças significativas tanto no processo de ensino quanto no aprendizado dos alunos. Segundo Santos e Andrade (2020, p. 18), "os professores e alunos percebem que a robótica não só facilita a compreensão de conteúdos complexos, mas também torna o aprendizado interativo e colaborativo, criando um ambiente de ensino dinâmico". Destaca-se como essas metodologias contribuem para uma experiência de aprendizado mais envolvente, onde os alunos não apenas absorvem conteúdos de maneira passiva, mas se tornam participantes ativos, aplicando o que aprendem em projetos práticos.

Além disso, o uso da robótica e da cultura maker implica uma mudança no papel do professor, que passa de transmissor de conhecimento para facilitador do aprendizado. Araujo (2020, p. 40) observa que "ao integrar essas tecnologias no ambiente escolar, o professor se torna mediador das experiências práticas, guiando os alunos no processo de exploração e resolução de problemas de forma autônoma e colaborativa". Essa transformação no papel do docente reflete uma mudança no paradigma

educacional, no qual o ensino deixa de ser centrado no professor e passa a ser centrado no aluno, promovendo uma aprendizagem dinâmica e personalizada.

A mudança no papel do professor também é mencionada por Oliveira e Vargas (2024, p. 73), que afirmam que “ao adotar a robótica e a cultura maker, o professor se vê desafiado a repensar suas estratégias pedagógicas, buscando criar ambientes de aprendizagem colaborativos e interativos, onde o foco está na resolução de problemas e no desenvolvimento de habilidades práticas”. Verifica-se a necessidade de adaptação dos educadores a novas metodologias, que exigem uma abordagem mais flexível e adaptativa, permitindo que os alunos se envolvam ativamente na criação e construção de conhecimento.

Além disso, a utilização dessas metodologias também favorece uma mudança no comportamento dos alunos. Silva *et al.* (2024, p. 55) ressaltam que “a robótica educacional e a cultura maker têm o poder de engajar os alunos em uma aprendizagem mais prática, na qual eles se tornam solucionadores de problemas, trabalhando de forma colaborativa e desenvolvendo habilidades de comunicação e liderança”. Isso aponta para o impacto positivo no comportamento dos alunos, que, ao serem envolvidos em atividades práticas, se tornam motivados e engajados no processo de aprendizagem, desenvolvendo não apenas habilidades técnicas, mas também competências sociais essenciais.

Portanto, o uso da robótica e da cultura maker no ensino promove uma mudança significativa tanto para os alunos quanto para os professores. Os alunos, ao se envolverem de forma ativa no processo de aprendizagem, desenvolvem habilidades práticas e cognitivas, enquanto os professores, ao assumirem o papel de mediadores, criam um ambiente de ensino mais dinâmico e colaborativo. Essa transformação no processo de ensino e aprendizagem reflete as novas exigências do século XXI, no qual a tecnologia e a colaboração desempenham uma função fundamental na formação dos estudantes.

9 OBSTÁCULOS E LIMITAÇÕES NA IMPLEMENTAÇÃO EM ESCOLAS PÚBLICAS

A implementação da robótica educacional e da cultura maker nas escolas públicas enfrenta diversos obstáculos que dificultam sua adoção plena. A falta de infraestrutura adequada é uma das barreiras significativas. Segundo Oliveira e Vargas (2024, p. 80), “a ausência de recursos materiais e tecnológicos nas escolas públicas compromete a possibilidade de aplicação eficaz da robótica e da cultura maker, uma vez que esses métodos exigem equipamentos especializados, como kits de robótica, computadores e ambientes adequados para a realização de projetos”. Verifica-se a dificuldade enfrentada pelas escolas, que muitas vezes não dispõem dos recursos necessários para

implementar essas metodologias de forma eficaz, resultando em um impacto direto na qualidade do ensino oferecido.

Além da falta de infraestrutura, a formação inadequada de professores representa outro grande desafio. Araujo (2020, p. 42) destaca que “muitos educadores não têm a capacitação necessária para trabalhar com a robótica educacional e a cultura maker, o que impede que essas metodologias sejam implementadas de maneira eficiente no ambiente escolar”. A carência de formação específica para os professores limita o uso dessas tecnologias, uma vez que a aplicação eficaz depende não apenas de recursos, mas também de professores preparados para utilizá-los de maneira pedagógica. Sem o conhecimento adequado, muitos educadores não conseguem aproveitar todo o potencial dessas metodologias, comprometendo seu impacto no desenvolvimento dos alunos.

Além disso, a escassez de recursos financeiros nas escolas públicas agrava a situação. De acordo com Santos e Andrade (2020, p. 23), “a falta de investimentos em tecnologia e inovação nas escolas públicas resulta em um ambiente desfavorável para a implementação da robótica e da cultura maker, já que esses projetos exigem custos com materiais, equipamentos e treinamento de professores”. Essa limitação financeira impede que as escolas adquiram os equipamentos necessários para a aplicação dessas metodologias e dificulta o acesso dos alunos a experiências educativas que envolvem a robótica e a cultura maker, limitando as oportunidades de aprendizado prático e inovador.

Esses obstáculos são evidentes em muitas escolas públicas, que enfrentam dificuldades não apenas em termos de infraestrutura, mas também na capacitação de seus educadores e na obtenção de recursos financeiros. A falta de investimento e a falta de formação adequada para os professores são fatores que restringem a implementação eficaz dessas metodologias no ensino público. A superação dessas barreiras exige políticas públicas que priorizem a inclusão de tecnologias no ensino, investimentos em infraestrutura escolar e programas de capacitação contínua para os professores. Somente assim será possível garantir que a robótica educacional e a cultura maker sejam utilizadas de maneira eficaz nas escolas públicas, proporcionando aos alunos uma formação mais dinâmica e alinhada às exigências do mundo contemporâneo.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo analisar a implementação da robótica educacional e da cultura maker nas escolas públicas, com foco nos desafios enfrentados e nos impactos dessas metodologias no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Durante o estudo, foi possível identificar diversos fatores que influenciam tanto a adoção quanto a eficácia dessas práticas educacionais nas escolas públicas, como a falta de infraestrutura, a formação inadequada dos professores e os recursos

limitados. A partir dos dados analisados, observou-se que a implementação da robótica educacional e da cultura maker nas escolas públicas é viável, mas enfrenta obstáculos substanciais que precisam ser superados para garantir uma aplicação eficaz.

Um dos principais achados desta pesquisa é que a falta de infraestrutura é uma barreira significativa na implementação da robótica e da cultura maker. Muitas escolas públicas não dispõem de equipamentos adequados, como kits de robótica, computadores e outros materiais necessários para realizar os projetos propostos por essas metodologias. Sem os recursos apropriados, as escolas ficam limitadas na oferta de uma experiência educacional completa, o que compromete o impacto que a robótica e a cultura maker podem ter no desenvolvimento das habilidades dos alunos. Além disso, a formação dos professores é um aspecto central para a implementação bem-sucedida dessas metodologias. Muitos docentes não possuem a capacitação necessária para utilizar essas ferramentas de forma eficaz, o que restringe a aplicabilidade da robótica educacional e da cultura maker em sala de aula.

Outro ponto relevante encontrado durante o estudo foi o impacto positivo da robótica e da cultura maker no desenvolvimento das habilidades dos alunos. Essas metodologias contribuem para a melhoria do aprendizado em áreas como matemática, ciências e tecnologia, ao proporcionar uma abordagem prática e interativa ao ensino. Além disso, a robótica e a cultura maker estimulam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade, além de promoverem o trabalho colaborativo entre os alunos. A mudança na função do professor, que se torna mediador do aprendizado e facilitador da aprendizagem ativa, também foi identificada como um benefício dessa abordagem pedagógica.

Porém, a implementação dessas metodologias nas escolas públicas ainda enfrenta desafios pedagógicos e metodológicos, como a adaptação do currículo e a resistência à mudança de práticas educacionais tradicionais. A adaptação do currículo para integrar a robótica e a cultura maker de forma eficaz exige uma mudança no planejamento pedagógico, na estrutura das aulas e nas avaliações dos alunos, o que representa um desafio significativo para os gestores e professores. A superação da resistência à adoção dessas metodologias depende de um esforço coletivo das instituições educacionais e de uma conscientização sobre os benefícios que elas podem proporcionar no desenvolvimento dos alunos.

Em relação às contribuições desta pesquisa, pode-se destacar a identificação das barreiras estruturais e pedagógicas enfrentadas pelas escolas públicas para implementar a robótica e a cultura maker, além de evidenciar os impactos positivos dessas metodologias no aprendizado dos alunos. Esses achados são importantes para a formulação de políticas educacionais que promovam a inclusão

dessas abordagens no currículo escolar, em especial nas escolas públicas, onde as limitações de recursos e infraestrutura são mais evidentes.

Apesar das contribuições do estudo, há a necessidade de mais pesquisas para ampliar a análise sobre a implementação da robótica e da cultura maker nas escolas públicas, em especial no que diz respeito à avaliação dos resultados a longo prazo dessas metodologias no desempenho dos alunos. Estudos futuros podem investigar de maneira mais detalhada como os alunos que têm contato com a robótica e a cultura maker ao longo do ensino fundamental se saem em disciplinas tradicionais, como matemática e ciências, e como essas metodologias influenciam seu desempenho acadêmico de forma geral. Além disso, é importante realizar pesquisas que envolvam a experiência de diferentes escolas e regiões, para que se tenha uma visão mais completa das dificuldades e possibilidades de integração da robótica e da cultura maker no ensino público.

A pesquisa confirma que a robótica educacional e a cultura maker possuem um grande potencial para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem nas escolas públicas, mas a superação das barreiras estruturais e pedagógicas ainda representa um desafio significativo. A melhoria da infraestrutura, a formação contínua de professores e o investimento em recursos são essenciais para garantir a eficácia dessas metodologias nas escolas públicas. Assim, a continuidade das pesquisas sobre o tema é fundamental para promover avanços e oferecer soluções práticas para a implementação eficaz da robótica educacional e da cultura maker no sistema de ensino público.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. C. P. *et al.* **O uso do Micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região Norte.** *Revista de Estudos Amazônicos*, 2020. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1119>
- ARAUJO, A. **Cultura maker e robótica educacional no ensino de Física: desenvolvendo de um semáforo automatizado no ensino médio.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Universidade Federal de Alagoas. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/7560>
- ARAÚJO, Vitor Savio de. Formação de professoras para o ensino crítico de língua portuguesa: uma experiência no curso de pedagogia por meio da plataforma “Blackboard”. 2020. 119 f. Dissertação (Mestrado em Língua, Literatura e Interculturalidade) – Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Cora Coralina, Goiás, 2020. Disponível em: https://www.bdtd.ueg.br/bitstream/tede/786/2/VITOR_SAVIO_DE_ARAUJO.pdf
- LING, L. C. A.; OLIVEIRA, D. **Tecnologias no ensino da matemática em uma experiência com a robótica educacional.** *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10666>
- OLIVEIRA, A. Q. de; VARGAS, D. R. **Avaliação prática das metodologias tradicional e maker no ensino da robótica educacional em escolas públicas de Cachoeira do Sul/RS.** *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/145045>
- OLIVEIRA, N. A. A. de *et al.* **Planejamento e implementação do projeto de robótica “Highway Park Robotics” em uma escola pública da rede estadual de São Paulo: conquistas e desafios.** *Revista Educação, Cultura e Meio Ambiente*, 2023. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=21775087&AN=174260156&h=eIqnPAqCjHodxCxdyCecc4ny10uGD8%2BgTIyx%2Fl3pZj8%2BT81JdQZWU4iVcSQukYYE3IH21RXomYjuhGW9qik7tA%3D%3D&crl=c>
- OLIVEIRA, Vanusa Batista de; VAZ, Duelci Aparecido de Freitas. Saúde física e mental do professor no período remoto de ensino nas escolas públicas de Goiás. In: VAZ, Duelci Aparecido de Freitas; ÁVILA, Eloisa Aparecida da Silva; OLIVEIRA, Márcia Mendes Marquez de (org.). **Temas educacionais na cultura digital: novas leituras em tempo de pandemia.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. p. 75-78. Disponível em: <https://pedrojoaoeditores.com.br/wp-content/uploads/2022/05/Cultura-Digital.pdf#page=76>
- SANTOS, J. T. G.; ANDRADE, A. F. de. **Impressão 3D como recurso para o desenvolvimento de material didático: associando a cultura maker à resolução de problemas.** *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/106014>
- SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva; PEDRA, Rodrigo Rodrigues; ARMSTRONG MACIEL, Rosiele Córdova. Educação e espaço tecnológico: vantagens e riscos do ambiente digital no modelo atual. In: SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva (org.). **Mídias e tecnologia no currículo: estratégias inovadoras para a formação docente e contemporânea.** São Paulo: Arché, 2024. p. 386-407. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.978-65-6054-106-17>.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva; SANTOS, Urbanize Cunha. Tecnologias educacionais para estudantes com deficiência visual: oportunidades e desafios. In: SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; FRANQUEIRA, Alberto da Silva; SANTOS, Urbanize Cunha (org.). **Inclusão e acessibilidade para pessoas com deficiência visual**. São Paulo: Arché, 2024. p. 66-90. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.978-65-6054-089-7.3>.

SILVA, F. W. J. da; FEITOSA, R. G. F.; MELLO, H. M. de *et al.* **Um estudo de caso sobre o ensino da robótica educacional no Ensino Fundamental II**. *Escola Regional de Computação Aplicada à Educação*, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ercemapi/article/view/30170>

SILVA, J. B. da; ALMEIDA, D. K. R. S. de; JÚNIOR, J. A. D. *et al.* **Cultura maker e robótica sustentável no ensino de ciências: um relato de experiência com alunos do ensino fundamental**. *Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação*, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrle/article/view/11441>

SILVA, J. B.; JÚNIOR, J. A. D.; COSTA, D. F. da *et al.* **Cultura maker e robótica sustentável como estratégia para ensinar conceitos de eletricidade**. *Avances en la Educación y sus Ciencias*, 2020. Disponível em: https://ojs.cfe.edu.uy/index.php/rev_fisica/article/view/738

VIEIRA, M. C. C.; LUIZ, P. H. A.; CHAGAS, G. O. *et al.* **Aprendizado na área de linguagens no ensino fundamental com a contribuição da robótica educacional e cultura maker**. *Anais do 15th Seminar on Research and Development in Education*, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/30553>