



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

MATEUS DE JESUS FERREIRA

A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE
MATEMÁTICA: uma revisão de literatura

VITÓRIA DA CONQUISTA
2025

MATEUS DE JESUS FERREIRA

**A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE
MATEMÁTICA: uma revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Colegiado do curso de Licenciatura em Matemática e ao Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Vitória da Conquista - BA, para obtenção do título de Licenciado em Matemática, sob orientação da Professora Doutora Alexandra Oliveira Andrade e coorientação do Professor Mestre Roberto de Araújo Santos.

VITÓRIA DA CONQUISTA

2025

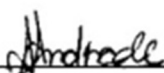
MATEUS DE JESUS FERREIRA

**A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE
MATEMÁTICA: uma revisão de literatura**

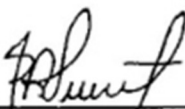
Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática e ao Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Vitória da Conquista - BA, para obtenção do título de Licenciado em Matemática, sob orientação da Professora Doutora Alexsandra Oliveira Andrade e coorientação do Professor Mestre Roberto de Araújo Santos.

Vitória da Conquista – Ba, 14 de julho de 2025.

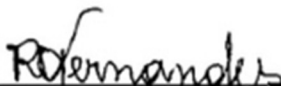
Banca Examinadora:



Prof.ª Dr.ª Alexsandra Oliveira Andrade
orientadora



Prof.º Me Roberto de Araújo Santos
coorientador



Prof.ª Ma Rosilda Costa Fernandes
convidada

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, minha eterna gratidão a Deus, por ter me sustentado e permitido a conclusão de um dos meus maiores sonhos: tornar-me professor de Matemática. Somente eu e Ele sabemos o quão desafiador foi cada passo, especialmente diante dos obstáculos de saúde que surgiram ao longo da jornada.

Um agradecimento especial à minha orientadora, Alexsandra, e ao meu coorientador, Roberto, que hoje tenho a alegria de chamar de amigos. Sua dedicação, orientação e apoio foram fundamentais para a concretização deste trabalho.

Aos meus amados pais, Givaldo e Luziane, dedico um agradecimento especial e profundo. A sua força, apoio incondicional e compreensão foram a base que me permitiu persistir, mesmo nos momentos mais difíceis. Vocês são a minha inspiração. Aos meus irmãos, Victor, Larisse e Icaro, agradeço por todo o apoio, carinho e por serem um porto seguro em minha vida. Agradeço também a todos os meus familiares (tios, tias, avós, primos, etc.).

À Roseli, Luiza, Rosilda e toda a comunidade do CEAP, minha gratidão por terem proporcionado um ambiente acolhedor e por me permitirem vivenciar e aprofundar o conhecimento do contexto escolar.

Aos meus amigos, agradeço primeiramente a Vitor Breno, Beatriz e Isabella Ribeiro, pelo companheirismo e por estarem ao meu lado desde o Ensino Médio. Também sou grato à Talita uma amiga que “caiu de paraquedas” e se tornou parte essencial em minha vida. A Carol, Larissa e Aline, que aceitaram o desafio da graduação ao meu lado e tornaram os dias de estudo mais leves. Agradeço ainda a Paulo Ricardo, Rania, Jéssica, Thiago Campos, Marcos Ribeiro e Jurandi, amigos que a vida e a universidade me presentearam, sou imensamente grato.

Por fim, e não menos importante, agradeço a Euler, meu namorado, que Deus colocou em meu caminho. Sua presença trouxe amor, compaixão, carinho e perdão, abrindo novos horizontes em minha vida. Sua paciência e compreensão foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui.

RESUMO

A robótica educacional e as tecnologias digitais se apresentam como ferramentas facilitadoras dos processos de ensino e de aprendizagem, promovendo um aprendizado mais dinâmico, interativo e contextualizado. Este trabalho tem por objetivo analisar artigos que tratam do uso da robótica educacional como ferramenta de aprendizagem nas aulas de matemática. A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão de literatura realizada no Portal de Periódicos da CAPES, analisando publicações nacionais entre os anos de 2017 e 2024. Os resultados evidenciaram que a robótica educacional pode ser um instrumento transformador para o ensino da matemática, tornando-o mais prático e significativo para os alunos, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular. Contudo, sua eficácia é limitada em decorrência da falta de materiais e pela ausência de formação continuada de professores. Superar esses desafios é essencial para o sucesso da implementação dessas ferramentas no processo educacional.

Palavras Chaves: Robótica Educacional; Ensino de Matemática; Revisão de Literatura; Tecnologias Digitais

ABSTRACT

Educational robotics and digital technologies present themselves as facilitating tools in the teaching and learning processes, promoting a more dynamic, interactive, and contextualized learning. This work aims to analyze articles that deal with the use of educational robotics as a learning tool in mathematics classes. The research was conducted through a literature review carried out on the CAPES Journal Portal, analyzing national publications between the years 2017 and 2024. The results showed that educational robotics can be a transformative instrument for mathematics teaching, making it more practical and meaningful for students, in line with the National Common Curricular Base. However, its effectiveness is limited due to the lack of materials and the absence of continuing teacher training. Overcoming these challenges is essential for the successful implementation of these tools in the educational process.

Keywords: Educational Robotics; Mathematics Teaching; Literature Review; Digital Technologies

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1. A Base Nacional Comum Curricular e o uso das tecnologias digitais.....	9
2.2. A Robótica Educacional.....	12
2.3. O Legado de Seymour Papert: LOGO e o Construcionismo	13
2.4. A Matemática e a Robótica Educacional.....	15
3. METODOLOGIA	19
3.1. Estratégia de Busca.....	19
3.2. Critérios de Inclusão e Exclusão	19
4. ANÁLISE DOS ARTIGOS	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a educação matemática perpassa por problemas e desafios de engajar o interesse dos alunos que nasceram em um mundo (quase que por completo) digital, onde a informação é vasta e acessível. As aulas ditam como tradicionais, apenas na exposição de conteúdo, muitas vezes falham em despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. Assim, é necessário que haja uma reestruturação nos processos ensino e de aprendizagem com a inserção de novas tecnologias para tornar esse processo não apenas relevante, mas fundamental para promover uma educação mais dinâmica, interativa e alinhada à realidade dos alunos.

Nesse sentido, compreendemos a robótica educacional e as tecnologias digitais como ferramentas facilitadoras para o ensino da matemática e como elas contribuem para a redução das dificuldades em determinados conteúdos, promovendo a construção do conhecimento pelos próprios alunos, como afirma a teoria construcionista de Seymour Papert, tornando o processo de aprendizagem mais eficaz, principalmente nas escolas públicas. Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar artigos que tratam do uso da robótica educacional como ferramenta de aprendizagem nas aulas de matemática.

A escolha por este tema está diretamente relacionada à minha trajetória acadêmica. Iniciei o curso de Licenciatura em Matemática em 2017 e, em 2018, passei a integrar o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no qual atuei até 2020. Durante esse período, discutimos temáticas voltadas ao uso das tecnologias digitais na educação e desenvolvemos o projeto Conectados com a Matemática, que consistiu em uma atividade prática com alunos da rede pública. A proposta utilizava recursos como *QR Codes*, questionários online e o *Google Maps*, proporcionando aos alunos uma experiência lúdica e interativa com conteúdos matemáticos em um formato de caça ao tesouro. Essa vivência despertou meu interesse pela integração entre tecnologia e ensino da Matemática.

Posteriormente, entre os anos de 2022 e 2024, participei do Programa Residência Pedagógica, cuja proposta era trabalhar com a robótica educacional no contexto escolar. Nesse período, cursei a disciplina Tópicos Especiais de Matemática Aplicada, onde aprendi fundamentos da computação e da eletrônica básica, como o

funcionamento da placa Arduino¹, ponte H, protoboard e a programação com a plataforma Arduino IDE. A partir desses conhecimentos, desenvolvemos um protótipo de carrinho teleguiado via Bluetooth, que foi utilizado para trabalhar o conteúdo de função do 1º grau com uma turma do ensino médio.

Ainda no contexto da Residência, participei da elaboração e apresentação do trabalho intitulado *O uso do GeoGebra no ensino de funções de 1º e 2º grau: uma abordagem inovadora e significativa*, publicado como relato de experiência. A atividade foi realizada com turmas da EJA e do ensino médio regular, utilizando o software GeoGebra e estratégias lúdicas como o jogo do bingo para facilitar a visualização gráfica e a compreensão dos conceitos de funções polinomiais. Essa vivência fortaleceu meu interesse por práticas pedagógicas que aliem tecnologia e ensino de Matemática, o que motivou a escolha do tema deste trabalho

A relevância desse tema é justificada diante da necessidade de explorar alternativas pedagógicas que torna o ensino da matemática mais dinâmico e atrativo para os alunos. Ao evidenciar experiências bem-sucedidas e desafios relatados na trajetória e nos artigos analisados, busca-se fornecer novas perspectivas para educadores e pesquisadores que possui interesse em adotar ou aprofundar no uso dessa ferramenta. Além disso, ao revisar a literatura, temos a oportunidade de apresentar novas perspectivas para a área de estudo, contribuindo assim para o avanço do conhecimento.

Além desta introdução este trabalho é composto pelos tópicos: **Referencial Teórico**, que abordará a Base Nacional Comum Curricular e o Uso das Tecnologias Digitais, a Robótica Educacional, o Legado de Seymour Papert: LOGO e o Construcionismo e a Robótica Educacional; **Metodologia**, com estratégia de busca e os critérios de inclusão e exclusão; **Análise dos Artigos**; e, por fim, as **Considerações Finais**, seguidas das **Referências**.

¹ O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto composta por hardware e software fáceis de usar. Ele permite o desenvolvimento de projetos interativos, sendo amplamente utilizado na robótica educacional por sua simplicidade e versatilidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A Base Nacional Comum Curricular e o uso das tecnologias digitais

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo com o objetivo de organizar o aprendizado dos alunos da educação básica padronizando a qualidade do ensino tentando ao máximo alcançar a equidade do ensino nas instituições brasileiras.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (Brasil, 2018, p. 7)

A BNCC se estrutura em três etapas, são elas: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Para o ensino fundamental e ensino médio (objeto de estudo), cada etapa é dividida em área de conhecimento, que por sua vez, são divididas em competências específicas de área.

Cada área do conhecimento estabelece competências específicas de área, cujo desenvolvimento deve ser promovido ao longo dessa etapa, tanto no âmbito da BNCC como dos itinerários formativos das diferentes áreas. Essas competências explicitam como as competências gerais da Educação Básica se expressam nas áreas. Elas estão articuladas às competências específicas de área para o Ensino Fundamental, com as adequações necessárias ao atendimento das especificidades de formação dos estudantes do Ensino Médio. (Brasil, 2018, p. 33)

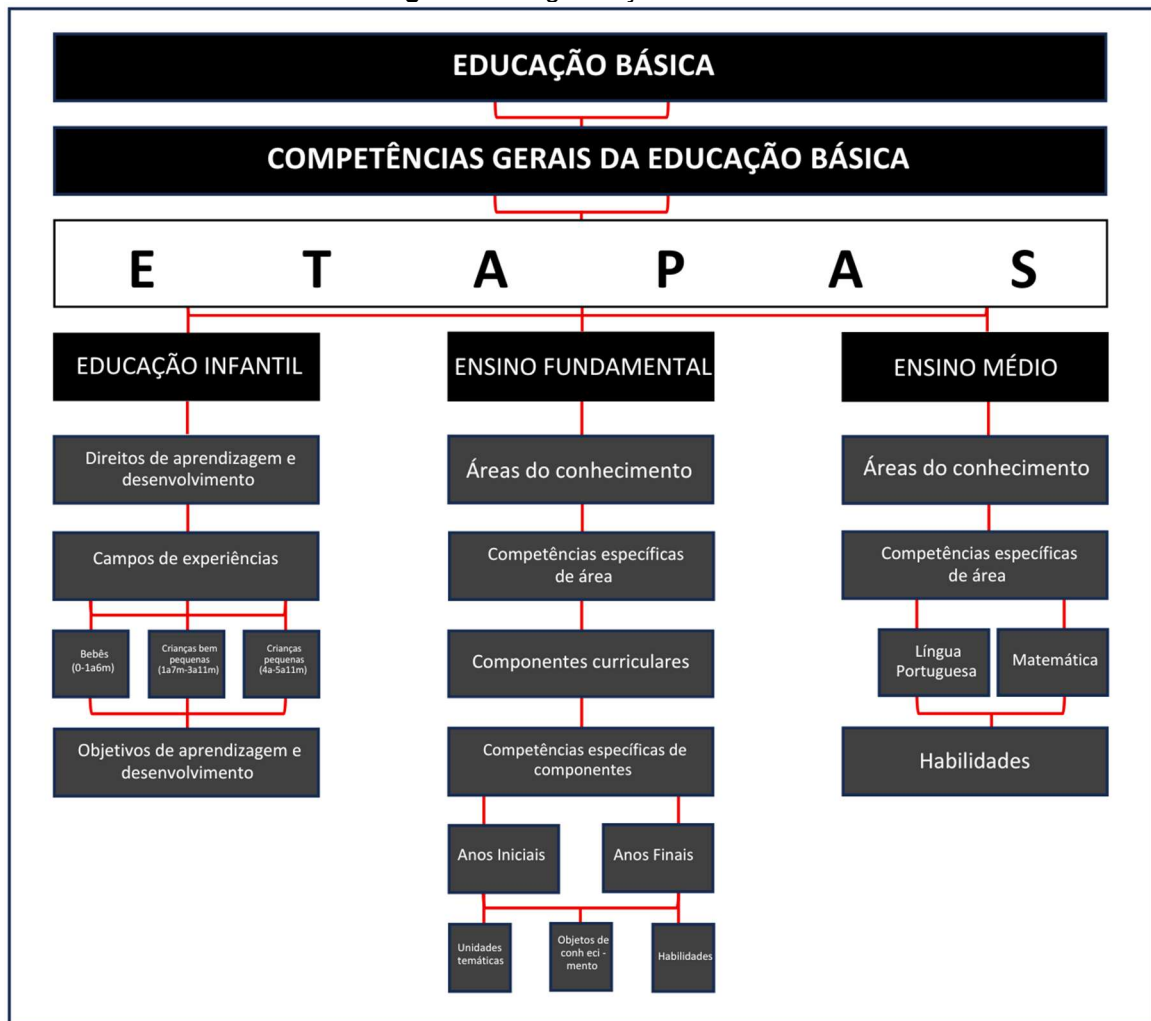
O ensino fundamental ainda se subdivide em componentes curriculares, competências específicas de componente e, por fim, em unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades. Já no ensino médio, após as competências específicas de área, temos apenas as habilidades.

Para assegurar o desenvolvimento das competências específicas de área, a cada uma delas é relacionado um conjunto de habilidades, que representa as aprendizagens essenciais a serem garantidas no âmbito da BNCC a todos os estudantes do Ensino Médio. Elas são descritas de acordo com a mesma estrutura adotada no Ensino Fundamental. (Brasil, 2018, p. 33)

Com isso, a BNCC busca assegurar que todos os alunos tenham acesso a um aprendizado essencial, independentemente da escola. A padronização da estrutura do Ensino Fundamental ao Médio é importante para dar clareza e continuidade ao que será ensinado

A figura 01 mostra especificamente como se divide a BNCC:

Figura 01: Organização da BNCC



Fonte: Próprio autor (2025), baseado em Brasil (2018)

A figura 01 apresenta de forma esquemática a estrutura da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), evidenciando como se organizam as competências e os elementos curriculares ao longo das etapas da Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Observa-se que a BNCC parte das Competências Gerais da Educação Básica, comuns a todas as etapas, e se desdobra de maneira distinta conforme o nível de ensino.

Como o intuito desta revisão é sobre a robótica educacional, não entraremos a fundo na explicação da BNCC, apenas tentaremos identificar quais habilidades são trabalhadas em conformidade com a robótica educacional.

A BNCC traz como uma das competências a serem trabalhada na educação básica, a criação e o uso das tecnologias digitais.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e

disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

O uso e a compreensão das tecnologias digitais na educação se fazem necessários, visto que as tecnologias estão presentes no nosso cotidiano e em diferentes formas.

A contemporaneidade é fortemente marcada pelo desenvolvimento tecnológico. Tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na vida de todos, não somente nos escritórios ou nas escolas, mas nos nossos bolsos, nas cozinhas, nos automóveis, nas roupas etc. Além disso, grande parte das informações produzidas pela humanidade está armazenada digitalmente. Isso denota o quanto o mundo produtivo e o cotidiano estão sendo movidos por tecnologias digitais, situação que tende a se acentuar fortemente no futuro. (Brasil, 2018. p. 473)

Assim ao invés de compreendê-las como vilãs, precisamos adaptá-las à realidade da nossa educação, já que as tecnologias estão cada vez mais presente no contexto educacional.

As tecnologias cada vez mais estão presentes na educação, desempenhando muitas atividades que os professores sempre desenvolveram. A transmissão de conteúdos dependerá menos dos professores, porque dispomos de um vasto arsenal de materiais digitais sobre qualquer assunto (Moran, 2013, p. 32-33).

Na área de conhecimento da matemática, por exemplo, a BNCC por meio das habilidades, propõe o uso das tecnologias digitais como ferramenta de apoio. No quadro 01, apresentaremos algumas habilidades que consideramos mais relevantes (a partir do 6º ano do ensino fundamental).

Quadro 01: Habilidades - BNCC

(EF06MA21)	Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais .
(EF06MA27)	Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais .
(EF08MA04)	Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais
(EF09MA05)	Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais , no contexto da educação financeira
(EM13MAT101)	Interpretar criticamente situações econômicas,

	sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais .
(EM13MAT301)	Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais .
(EM13MAT302)	Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais .
(EM13MAT503)	Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais .
(EM13MAT301)	Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais .

Fonte: Próprio autor (2025), baseado em Brasil (2018)

Analisando o Quadro 01, é possível perceber o destaque da BNCC em habilidades que integram o raciocínio matemático com o uso de tecnologias digitais. Isso reforça a necessidade dos alunos desenvolverem não apenas o conhecimento teórico, mas também de aplicar em contextos práticos, utilizando as ferramentas tecnológicas disponíveis.

2.2. A Robótica Educacional

Para definirmos a robótica educacional, é necessário, entendermos a robótica em geral. Para tanto, Guedes e Kerber (2010) afirmam que a robótica é:

[...] um ramo da tecnologia que engloba mecânica, elétrica, eletrônica e computação, que atualmente trata de sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas e controlados por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manual ou automaticamente por circuitos elétricos. As máquinas podem-se dizer que são vivas, mas ao mesmo tempo são uma imitação da vida não passam de fios unidos e mecanismos. (GUEDES; KERBER, 2010, p. 3).

Dessa maneira, podemos entender a robótica como um ramo da tecnologia que está presente no nosso cotidiano, seja por meio de aparelhos celulares, controles

remotos, carros e até mesmo utensílios domésticos básicos, como por exemplo, os robôs aspiradores, corroborando assim com a sua participação na vida moderna.

Sobre a robótica educacional, Casagrande (2017) afirma que "A robótica educacional surgiu por volta da década de 60, quando seu pioneiro Seymour Papert desenvolvia sua teoria sobre o construcionismo e defendia o uso do computador nas escolas como um recurso que chamava atenção das crianças" (Casagrande, 2017, p.29).

Com o passar do tempo, essa proposta inicial evoluiu e passou a ser utilizada como uma ferramenta pedagógica, perpassando por diversas áreas de conhecimento e promovendo o desenvolvimento de diversas competências.

Assim, entendemos como RE o ambiente que oferece aparatos para que os alunos aprendam, de forma multidisciplinar, por meio da montagem e programação de protótipos robóticos e, além disso, desenvolvam competências como pensamento científico, crítico e analítico, cultura digital, responsabilidade e cidadania. Ademais, tomando por base as ideias dos autores acerca do assunto, sugerimos que o processo de aprendizagem por meio da RE possa ainda ser dividido em três etapas: planejamento, execução (montagem e programação) e reflexão (Santos e Silva, 2020, p. 355)

Desta maneira, afirmamos então, que a robótica educacional se trata de uma ferramenta pedagógica que utiliza protótipos robóticos e programação para estimular a aprendizagem de conceitos em diversas áreas, além de desenvolver a criatividade e a aprendizagem de diferentes habilidades nos alunos.

Conforme Almeida (2007), diferente da robótica tradicional, que foca na formação técnica, a robótica educacional prioriza o aspecto lúdico e a resolução de problemas do cotidiano, além disso, "o principal objetivo da robótica educacional é promover ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, artes, biologia entre outros". (Almeida, 2007, p. 2)

2.3. O Legado de Seymour Papert: LOGO e o Construcionismo

Em seu trabalho, Massa, Oliveira e Santos (2022), descreve que Seymour Papert, foi um matemático nascido na África do Sul e aluno de Jean Piaget. Papert percebeu o potencial educativo do computador para a aprendizagem escolar e, na década de 1960, criou a linguagem de programação chamada LOGO, popularmente conhecida como "linguagem da tartaruga".

Ainda na década de 60, entre os anos de 1967 e 1968, Seymour Papert, juntamente com outros pesquisadores, desenvolveram a linguagem de programação LOGO. Papert objetivava dar às crianças o controle do computador, que naquela época, era a tecnologia mais poderosa disponível.

A linguagem LOGO permitia que as crianças programassem a máquina, em vez de serem programadas por ela. (Massa; Oliveira; Santos, 2022, p. 112)

Papert (1985, p. 18) ao dizer que “programar significa, nada mais, nada menos que comunicar-se com o computador numa linguagem que tanto ele (máquina) quanto o homem podem entender”. Nesse sentido, os alunos se tornam construtores do seu próprio conhecimento, pois o computador torna-se uma ferramenta capaz de afetar a maneira com que as pessoas aprendem, já que o aprendizado se dá por meio da criação, reflexão e apropriação das ideias, deixando assim serem apenas receptores de um conhecimento pronto e passam a criá-lo com o uso do computador.

[...] o computador não deve ser utilizado de forma com que ele ensine a criança, e sim a criança é que deve ensinar o computador, programando-o. Programar é aprender uma linguagem que o computador entenda, para conseguir se comunicar com ele. (Massa; Oliveira; Santos, 2022, p. 115)

Assim, podemos observar a existência de uma comunicação entre indivíduo e máquina, de forma que não se utiliza o computador apenas como ferramenta de trabalho, passando a atuar como mediador no processo de aprendizagem e construção do conhecimento.

Partindo para a aplicação, Wisnieski, Sverzut e Mendez (2022) afirmam que duas teorias educacionais se fazem empregadas na robótica educacional, o instrucionismo e o construcionismo, sendo essa última desenvolvida por Papert. Dessa maneira, Papert desenvolveu o "construcionismo" para diferenciá-lo do "instrucionismo".

O instrucionismo é, basicamente, uma transmissão de informação onde o computador ensina o aluno durante a interação. (Wisnieski, Sverzut e Mendez, 2022, apud Papert, 1994).

[...] o instrucionismo é uma teoria educacional que está focada em melhorar as técnicas de instrução, do material e do conhecimento. É o computador que faz a ligação entre o aprendiz e a informação, e embora não ponha em xeque a importância dos materiais instrucionais para a educação. (Wisnieski, Sverzut e Mendez, 2022, apud Papert, 1994. p. 1865 e 1866).

Essa perspectiva destaca o papel central do computador como mediador no processo do ensino e da aprendizagem, com foco na transmissão de conteúdo. Já o construcionismo concebe o aprendizado como uma atitude ativa, no qual o aluno constrói o próprio conhecimento.

Papert denominou de construcionista a abordagem pela qual o aprendiz constrói, por intermédio do computador, o seu próprio conhecimento (Papert, 1986). Ele usou esse termo para mostrar um outro nível de construção do conhecimento: a construção do conhecimento que acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de

experiência ou um programa de computador. Na noção de construcionismo de Papert existem duas ideias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado por meio do fazer, do "colocar a mão na massa". Segundo o fato de o aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa. (Valente, 2005)

Nesse sentido, a interação do indivíduo com os meios e com a tecnologia, torna-se ativa ao programar e instruir o computador a realizar algo, criando uma relação dialógica, de forma que, à medida que o aluno emite uma informação, a máquina responde a essa ideia. Assim, "dentro desse contexto, Papert argumenta que os alunos se tornam criadores de conhecimento". (Santos, Silva e Andrade, 2024, p. 2)

2.4.A Matemática e a Robótica Educacional

Conforme apresentado anteriormente, percebe-se que as tecnologias se transformaram em algo comum no nosso cotidiano, inclusive no contexto escolar. Diante disso, é necessário compreender as tecnologias e saber como utilizá-las de forma adequada no processo educacional. Nesse cenário, os componentes eletrônicos não devem ser vistos apenas como ferramentas de apoio, mas como verdadeiras matérias-primas para a construção do conhecimento. Essa perspectiva é defendida por Azevedo e Maltempi (2020, p. 87), com base nos estudos de Blikstein (2008) e Azevedo et al. (2018; 2019), ao sugerirem que o uso da robótica no ensino da matemática deve incentivar a criatividade e a invenção dos alunos, contribuindo para a melhoria do ensino e da aprendizagem.

Azevedo e Maltempi (2020) destacam ainda que:

A criatividade no ramo da matemática e computação se unifica como propósito de formação em matemática que transforma contextos e materiais úteis à ciência. Não é simplesmente coletar um lixo, limpá-lo e atribuir componentes tecnológicos a ele. A ideia é mobilizar estratégias de pesquisa que incentivem o aluno a pensar em propostas de produção e invenção, tendo como base a robótica e a matemática (Azevedo e Maltempi, 2020, p. 87)

Diante do exposto, evidencia-se a importância da robótica educacional como ferramenta nos processos de ensino e de aprendizagem, sobretudo no ensino de matemática. Nessa perspectiva, Dos Santos, de Souza e de Castro (2022) conceituam:

A Robótica Educacional, doravante RE, faz parte de uma conjuntura tecnológica incorporada à Educação com a finalidade de promover novas situações de ensino e aprendizagem em uma perspectiva interdisciplinar,

sendo sustentada pelo construtivismo e construcionismo. Constituiu-se enquanto metodologia, a partir dos anos 1960, e ganhou novos contornos dentro da proposta do movimento Maker, ou “faça você mesmo”, iniciado nos anos 1990, podendo, alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), direcionar ações para efetivação das competências e habilidades exigidas para os cidadãos do século XXI. Para além, a RE firma-se como mais uma tecnologia dentro do ambiente escolar, condicionando “formas diversas e inovadoras de trabalhar, expressar e construir (Dos Santos, de Souza e de Castro, 2022, p.2, apud BLIKSTEIN, 2016, p. 837)

Isso mostra como a Robótica Educacional se tornou um método de ensino importante e alinhado à educação, exigindo o apoio de várias áreas para seu sucesso. Além disso, como aponta Casagrande (2017), torna-se urgente modificar os métodos de ensino tradicionais, promovendo práticas mais criativas e desafiadoras:

Devido às várias e diferentes tecnologias digitais existentes e disponíveis atualmente, tal como a robótica, é importante ponderar de que forma elas podem vir a trazer contribuições para a educação. Em sendo possível, é importante utilizá-las com atividades que possibilitem entender o seu funcionamento e reconhecer o seu potencial nas mais diversas áreas do conhecimento. Nesse contexto, torna-se urgente e desafiador estimular processos criativos na aprendizagem fazendo uso de diferentes tecnologias existentes. (Casagrande, 2017, p. 95)

Essa necessidade tornou-se ainda mais evidente durante a pandemia da COVID-19, quando o modelo tradicional de ensino, inviabilizado pelo distanciamento social, expôs de forma clara a fragilidade das práticas tradicionais e a relevância das tecnologias digitais para a continuidade do processo educacional. Segundo Dos Santos, de Souza e de Castro (2022)

[...] a pandemia da Covid-19 que teve início na China no final do ano de 2019 e agravada nos anos de 2020 e 2021, trouxe mais um desafio à Educação e, conseqüentemente, à inserção RE no contexto escolar, uma vez que modelos de ensino tiveram que ser readequados ou criados. Neste sentido, compreende-se que as formas tradicionais para trabalhar a RE tornaram-se não apropriadas para o momento, contrariando as medidas sanitárias implantadas em vários países, inclusive no Brasil. Para contornar os desafios impostos, muitas escolas adotaram o ensino remoto com apoio ou não de tecnologias digitais e no caso da RE, foi necessário, por exemplo, o uso de simuladores digitais e ambientes virtuais de aprendizagem. (Dos Santos, de Souza e de Castro, 2022, p.3)

A pandemia evidenciou a importância das tecnologias digitais na educação, adaptando o uso de ferramentas e tecnologias digitais para garantir a continuidade do ensino, mesmo em situações difíceis. Contudo, apesar dos benefícios, é fundamental planejar cuidadosamente a implementação da robótica educacional. Ela não deve ser imposta de forma aleatória, especialmente no contexto da escola pública. Segundo os mesmos autores, é necessário considerar tanto o investimento em equipamentos quanto a formação docente:

O uso da Robótica como ferramenta educacional, apesar de ser promissor

para o processo de ensino e de aprendizagem, em um contexto da rede pública, apresenta dificuldades que devem ser superadas. Consubstanciando o já dito, Souza, Santos e Castro (2021) apresentam uma pesquisa sobre os kits de robótica utilizados para o ensino da matemática, identificando o Arduino e LEGO® como os mais utilizados. Assim, além do investimento inicial, outro fator importante é a formação dos professores. Ainda são poucas as iniciativas de investimento em robótica nas escolas públicas tanto para a aquisição dos equipamentos, como também de preparação dos professores para o uso dos mesmos. E dessas poucas, a maioria delas é oriunda de pesquisadores que veem a robótica como uma ferramenta que traz contribuição para a Educação. (Dos Santos, de Souza e de Castro, 2022, p. 5 e 6)

Este trecho destaca que, para a robótica educacional ser eficaz na rede pública, não basta ter os equipamentos. É essencial investir também na capacitação dos professores, pois eles são chave para integrar a robótica no ensino. Souza, Santos e Castro (2021) também alertam para a importância de se escolher adequadamente os materiais, kits e softwares:

Todavia, para utilizar a Robótica no contexto educacional é necessário ter em mente os objetivos do seu projeto para o ensino e o seu custo. Também é necessário pensar no hardware, software, peças, componentes eletrônicos, componentes mecânicos, entre outros, que será usado com os estudantes. Embora os Kit de Robótica apresentem vários componentes que permitem a criação dos mais variados projetos, quando se almeja trabalhar com conteúdo específico para o ensino de matemática é importante verificar qual o kit mais adequado para o seu projeto. (Souza, Santos e Castro, 2021, p. 268)

Assim, é crucial considerar os objetivos do projeto e os custos, além de avaliar qual kit é mais adequado para a disciplina e o contexto específico de ensino. Nesse sentido, é imprescindível que haja políticas públicas de incentivo, que colaborem tanto para a aquisição de materiais quanto para a formação adequada dos professores. Afinal, sem o devido preparo, a robótica pode deixar de ser um facilitador e se tornar mais um obstáculo no ambiente escolar.

Considerando essa discussão sobre a robótica no ensino, é importante também refletir sobre o papel essencial que a matemática desempenha na vida dos alunos, tanto dentro quanto fora da escola. A matemática, enquanto componente curricular, se mostra indispensável para a formação acadêmica, profissional e para o cotidiano das pessoas. Como afirma Pereira (2021) “o fato é que a matemática faz parte da nossa vida, ela está inserida em tudo que vamos realizar, e se faz necessário que a compreendamos dessa maneira, como aliada e agregadora em nossas vidas, e não como um desafio” (Pereira, 2021, p. 17).

A autora reforça ainda a presença da matemática em diferentes esferas da vida:

Para além da realidade das salas de aulas, assim como das convenções curriculares, identificou-se que a matemática nas mais variadas circunstâncias da vida desde uma complexa construção de uma residência,

de uma obra ou edificação à quantidade de células existentes em nosso corpo, na fabricação de um automóvel ou ainda na simples constituição ou criação de um simples calendário anual. (Pereira, 2021, p. 19)

Sintetizando, a matemática é o pilar da vida organizada para os dias atuais. Sem números e evidências matemáticas, não podemos resolver muitos problemas em nossas vidas diárias (Pereira, 2021, p. 17)

Nesse contexto de constante avanço tecnológico, torna-se cada vez mais urgente que a educação acompanhe essas mudanças. O modelo tradicional de ensino, centrado apenas no professor, já não atende às demandas da sociedade atual. É necessário repensar as práticas pedagógicas, incluindo o uso de tecnologias como computadores, tablets e kits de robótica. Como defendem Souza, Santos e Castro (2021)

A Robótica pode ser uma importante facilitadora no processo de Ensino da Matemática, pois por meio dela é possível trabalhar conteúdos matemáticos de maneira prática e dinâmica proporcionando uma experiência concreta entre teoria e prática, contribuindo para o protagonismo dos estudantes.” (Souza, Santos e Castro, 2021, p. 281)

Por fim, entendemos que a inserção da robótica no contexto escolar, enquanto ferramenta de ensino da matemática, é uma experiência significativa e contextualizada no cotidiano do aluno, estimulando o desenvolvimento de habilidades para a vida em sociedade.

3. METODOLOGIA

Este estudo é de natureza qualitativa, realizado por meio de uma revisão de literatura, e tem como objetivo analisar artigos que abordam o uso da robótica educacional como ferramenta de aprendizagem nas aulas de matemática. Conforme Botelho, Cunha e Macedo (2011), tal procedimento é apropriado para sintetizar e analisar o conhecimento científico preexistente sobre o tema em questão. A revisão de literatura foi pautada nos seguintes passos: 1) elaboração de um objetivo de pesquisa, orientador da busca na plataforma Portal de Periódicos da CAPES; 2) definição de critérios de inclusão e exclusão; 3) seleção dos artigos que atendem aos critérios da busca.

3.1. Estratégia de Busca

A busca foi realizada no Portal de Periódicos da Capes. Foram utilizados três descritores, filtrados com o recorte temporal de 2017 e 2024: "Robótica", "Ensino de matemática" e "Tecnologias Digitais". A busca iniciou-se com o descritor "Robótica" e foram encontrados 2.664 trabalhos. Adicionamos o descritor "Ensino de Matemática" e reduziu-se para 105 resultados. Por fim, incluímos o último descritor "Tecnologias Digitais", o que nos retornou dez artigos.

3.2. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos estudos que:

- Apresentassem discussões empíricas sobre a robótica educacional no ensino de matemática na educação básica;
- Estivessem disponíveis na íntegra e com acesso aberto;
- Pesquisas aplicadas em anos finais do ensino fundamental e no ensino médio.

Foram excluídos estudos que:

- Não tratassem diretamente do ensino de matemática com robótica educacional;
- Fossem revisões duplicadas;
- Artigos de Revisão Sistemática de Literatura (RSL) e Estado do Conhecimento;
- Artigos que tratam da Formação de Professores;
- Trabalhos que não foram aplicados integralmente em escolas.

Ao final, dos dez artigos selecionados, oito foram descartados por não atenderem os critérios estabelecidos, resultando em uma amostra final de dois artigos analisados integralmente.

A análise apresentada foi desenvolvida a partir do referencial teórico presente neste trabalho, possibilitando responder o objetivo da pesquisa.

Após a busca e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados os artigos que estão listados no quadro 02.

Quadro 02: Artigos selecionados conforme critérios de inclusão e exclusão

ANO	TÍTULO	AUTOR(ES)	REVISTA
2020	Função polinomial do 2º grau: uma sequência didática apoiada nas tecnologias digitais e na robótica	Emília Casagrande e Marco Antônio Sandini Trentin.	Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)
2021	A (r)evolução da Educação 4.0 no ensino de ciências e matemática em escolas da rede estadual de ensino da Paraíba	Priscila da Silva Santos e Priscila de Souza Maciel	RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação

Fonte: Próprio autor (2025)

4. ANÁLISE DOS ARTIGOS

O artigo "Função Polinomial do 2º Grau: uma sequência didática apoiada nas tecnologias digitais e na robótica" propõe o ensino da função do 2º grau por meio de uma sequência didática com base na teoria do construtivismo de Jean Piaget e do construcionismo de Papert, utilizando ferramentas como planilhas eletrônicas, simuladores e um dispositivo tecnológico fundamentada em robótica educacional com o uso do Arduino, em consonância com a habilidade EM13MAT302 (apresentada no quadro 01, p. 11 e 12) da BNCC (Brasil, 2018). Além disso, segundo Valente (2005), Papert propôs por meio da sua teoria que o aluno construa algo do seu interesse com o uso do computador. Essa construção faz com que ele desenvolva a prática e torne o processo de aprendizagem mais significativo. (Valente, 2005)

A sequência foi aplicada em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública, em Passo Fundo - RS, com o objetivo de tornar o ensino da matemática mais significativo e contextualizado, desenvolvida em cinco momentos, com a finalidade de construir um protótipo de lançamentos para trabalhar conceitos da função polinomial de 2º grau a partir da relação prática-teoria.

Os resultados mostraram que o uso das tecnologias digitais e da robótica educacional, favoreceu a visualização dos conceitos na prática. Além disso, permitiu que as aulas se tornassem mais dinâmicas e contextualizadas, como propõe Souza, Santos e Castro (2021), onde teoricamente, a robótica pode ser considerada uma facilitadora no ensino da matemática, ao integrar teoria e prática e estimular o protagonismo dos alunos.

O artigo "A (r)evolução da Educação 4.0² no ensino de ciências e matemática em escolas da rede estadual de ensino da Paraíba" investiga como professores da rede pública estadual estão se adaptando às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e as necessárias mudanças relacionadas a Educação 4.0, diante de um cenário educacional pós pandemia da COVID-19. A pesquisa está alinhada às habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que prevê o uso crítico e significativo das tecnologias digitais (Brasil, 2018), e em consonância com estudos que defendem o protagonismo do aluno e o papel descentralizador do professor nos processos de ensino e de aprendizagem. (Souza, Santos e Castro,

² Educação 4.0 refere-se a uma abordagem educacional alinhada à Quarta Revolução Industrial, que integra tecnologias como inteligência artificial, robótica, Internet das Coisas e metodologias ativas, visando desenvolver competências para um mundo digital e interconectado

2021, p. 281)

Metodologicamente, a pesquisa foi realizada por meio de um estudo de caso com aplicação de questionário online com a participação de 231 professores de ciências da natureza e matemática da rede estadual paraibana. Os dados revelaram que, embora a maioria dos professores afirmam não conhecer formalmente o conceito de Educação 4.0, muitos já utilizavam ferramentas digitais antes da pandemia, e quase todos passaram a utilizá-las com maior intensidade no Regime Especial de Ensino (REE) da Paraíba, impulsionado pela pandemia da COVID-19. Conforme Dos Santos, de Souza e de Castro (2022) a pandemia trouxe mais um desafio à Educação e, conseqüentemente, à ampliação do uso das tecnologias no contexto escolar, visto que modelos de ensino tiveram que ser readequados ou criados.

Os resultados evidenciam que, apesar da utilização das tecnologias digitais, alguns desafios permanecem, como a ausência de materiais e a falta de formação continuada para os professores em tecnologias digitais. Tais dificuldades reforçam as observações de Dos Santos, de Souza e de Castro (2022), que dizem que o uso das tecnologias como ferramenta educacional apresenta dificuldades que devem ser superadas. Os dados ainda reforçam a importância de compreender as tecnologias não como ameaças, mas como aliadas do processo pedagógico (Moran, 2013; Casagrande, 2017).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou analisar, por meio de uma revisão de literatura, o uso da robótica educacional como ferramenta de aprendizagem nas aulas de matemática. A investigação revelou que, embora seja um campo promissor, sua aplicação nas escolas, especialmente na rede pública, enfrenta desafios que precisam ser superados.

A pesquisa demonstrou que a robótica educacional, baseada na abordagem do construcionismo de Seymour Papert, pode transformar as aulas de matemática. A utilização de protótipos e atividades de programação permite que os alunos construam seu próprio conhecimento de forma prática e contextualizada, tornando a aprendizagem mais significativa, dinâmica e alinhada à realidade dos alunos. Os artigos analisados demonstraram que a integração de tecnologias digitais pode favorecer a visualização de conceitos matemáticos abstratos e aumentar o protagonismo dos alunos.

Além disso, a análise revelou as concordâncias dessas práticas com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que incentiva o uso crítico e criativo de tecnologias digitais para o desenvolvimento de competências na educação básica. O cenário pós-pandemia da COVID-19, conforme discutido no corpo do texto, demonstrou a necessidade da adoção de ferramentas digitais no ambiente educacional, evidenciando tanto a necessidade de modernização das práticas pedagógicas quanto as dificuldades de sua aplicação.

Contudo, os resultados também apontaram para obstáculos importantes, como a ausência de materiais adequados e, especialmente, a falta de formação continuada no qual os professores utilizem essas ferramentas de forma eficaz. Para que a robótica educacional não se torne apenas mais uma ferramenta sem sucesso, é fundamental que exista investimento para que colaborem tanto para a aquisição de equipamentos quanto para a formação continuada de professores. No entanto, para que essa ferramenta seja efetiva, é essencial um esforço conjunto entre gestores, educadores e pesquisadores, a fim de romper as barreiras de infraestrutura e formação docente que ainda persistem no nosso atual cenário educacional.

Para pesquisas futuras, sugere-se a realização de estudos empíricos que aprofundem a compreensão do impacto da robótica educacional no ensino de matemática, especialmente em escolas públicas, e em diferentes contextos de aplicação. É fundamental explorar como a formação continuada de professores pode

ser aprimorada para garantir o uso eficaz e inovador dessas tecnologias em sala de aula, considerando os desafios de infraestrutura e materiais. Dada a escassez de trabalhos analisados nesta revisão, entende-se a necessidade de expandir a produção científica na área, incentivando mais investigações e a divulgação de experiências.

Nesse sentido, a participação ativa das universidades por meio de projetos de extensão desempenha um papel crucial na disseminação do conhecimento e na democratização do acesso à robótica educacional nas escolas públicas. Iniciativas que promovam a colaboração entre a universidade e a educação básica podem contribuir significativamente para a superação das barreiras existentes, fomentando a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e alinhados às atuais, fortalecendo o uso da robótica como uma ferramenta de ensino de matemática relevante e contextualizada.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria A. **Possibilidades da robótica educacional para a educação matemática**. Curitiba, 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/363-4.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2025.
- AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. **Processo formativo em matemática e robótica**: construcionismo, pensamento computacional e aprendizagem criativa. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, v. 7, n. 2, p. 85-107, dez. 2020.
- BOTELHO, F. C.; CUNHA, J. L.; MACEDO, A. M. **Metodologia da pesquisa científica aplicada à Educação**. São Paulo: Atlas, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CASAGRANDE, Emília. **Função polinomial do 2º grau**: uma sequência didática apoiada nas tecnologias digitais. 2017. 112 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2017.
- CASAGRANDE, Emília; TRENTIN, Marco Antônio Sandini. **Função polinomial do 2º grau**: uma sequência didática apoiada nas tecnologias digitais e na robótica. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 11, n. 1, p. 131-153, 2020.
- DOS SANTOS, Francisco Vieira; DE SOUZA, Maria Sylvania Marques Xavier; DE CASTRO, Juscileide Braga. **Robótica Educacional**: estratégias para além da pandemia da COVID-19. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 13, n. 1, p. 1-18, 2022.
- DA SILVA SANTOS, P.; DE SOUZA MACIEL, P. **A (r)evolução da Educação 4.0 no ensino de ciências e matemática em escolas da rede estadual de ensino da Paraíba**. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 245–254, 2021. DOI: 10.22456/1679-1916.110233. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/110233>. Acesso em: 1 jul. 2025.
- GUEDES, Aníbal Lopes; KERBER, Fábio Matias. **Usando a robótica como meio educativo**. *Unoesc & Ciências “ACET, Joaçaba*, v. 1, n. 2, p. 199-208, 2010.
- MASSA, Nayara Poliana; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SANTOS, Josely Alves dos. **O construcionismo de Seymour Papert e os computadores na educação**. *Cadernos da Fucamp, Uberlândia*, v. 21, n. 52, p. 110-122, 2022.
- MORAN, José. **Desafios da educação frente às novas tecnologias**. São Paulo: 21º, 2013. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/textos/tecnologias_educacao/desaf_int.pdf. Acesso em: 01 jul. 2025.
- PAPERT, S. Logo: **Computadores e educação**. Tradução de José Arnaldo Valente; Beatriz Bitelman e Afira Ripper Vianna. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PEREIRA, Maria de Fátima Gomes. **A aplicação da matemática no cotidiano das pessoas: um estudo bibliográfico**. 2021. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Patos, Patos, PB, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1916/2/A%20APLICA%C3%87%C3%83O%20DA%20MATEM%C3%81TICA%20NO%20COTIDIANO%20DAS%20PESSOAS%20UM%20ESTUDI%20BIBLIOGRAFICO.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2025.

SANTOS, R. C.; SILVA, M. D. F. **A robótica educacional: entendendo conceitos**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 345-366, set./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/10965> Acesso em: 28 jun. 2025.

SANTOS, R. de A.; SILVA, M. D. F. da; ANDRADE, A. O. **ROBÓTICA EDUCACIONAL: Uma Jornada Histórica**. Seminário Temático Internacional, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–8, 2024. Disponível em: <https://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/309>. Acesso em: 28 jun. 2025.

SOUZA, M. S. M. X. de; SANTOS, F. V. dos; CASTRO, J. B. de. **Um panorama das investigações que consideram kits de robótica utilizados com fins educacionais**. ENCITEC - Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, Santo Ângelo, v. 11, n. 3, p. 267-285, set./dez. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v11i3.431>. Acesso em: 3 jul. 2025.

WISNIESKI, Ramiro Tadeu; SVERZUT, Lacyr João; MENDEZ, Barbara. **A UNIÃO DO CONSTRUCIONISMO E INSTRUCIONISMO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCATIVO**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 1864–1871, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i4.5318. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5318>. Acesso em: 1 jul. 2025.

VALENTE, José Armando. **Informática na Educação: Instrucionismo X Construcionismo**. Educação Pública, v. 2, n. 1, 2005. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/2/1/informaacutetica-na-educaccedilatildeo-instrucionismo-x-construcionismo>. Acesso em: 3 jul. 2025