



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

AUANNY SILVA BRAGA

**A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO E
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

**CAMPINA GRANDE
2023**

AUANNY SILVA BRAGA

**A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO E
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado ao Centro de Ciências e
Tecnologia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito à obtenção do título de
Licenciada em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Ma. Maria da Conceição Vieira Fernandes

**CAMPINA GRANDE
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B813u Braga, Auanny Silva.
A utilização da Robótica Educacional no ensino e aprendizagem da matemática [manuscrito] / Auanny Silva Braga. - 2023.
47 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.
"Orientação : Profa. Ma. Maria da Conceição Vieira Fernandes, Coordenação do Curso de Matemática - CCT. "
1. Robótica Educacional. 2. Ensino e aprendizagem da matemática. 3. Tecnologia educacional. 4. Estratégia educacional. I. Título

21. ed. CDD 372.358

Elaborada por Geovani S. de Oliveira - CRB - 4/2314

Biblioteca
Central
BC/UEPB

AUANNY SILVA BRAGA

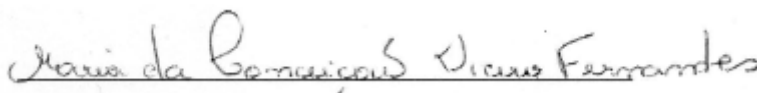
**A UTILIZAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO E
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado ao Centro de Ciências e
Tecnologia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito à obtenção do título de
Licenciada em Matemática.

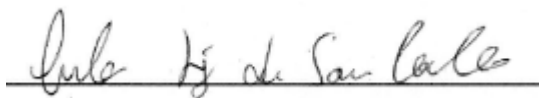
Área de concentração: Educação
Matemática.

Aprovada em: 13/08/2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Me. Maria da Conceição Vieira Fernandes (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^ª. Dra. Emanuela Régia de Sousa Coelho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por proporcionar que tudo isso fosse realizado na minha vida.

Ao meu marido, Elizeu, por toda dedicação e esforço em me levar e me buscar na universidade. Obrigada por sempre me colocar para cima, me lembrar que eu sou capaz de fazer tudo aquilo que desejar. Obrigada pelo companheirismo e por sempre estar comigo.

Aos meus pais, Laécio e Rejane, agradeço o esforço durante toda a minha jornada na educação básica. Por sempre fazer de tudo para me manter em escolas boas, por nunca deixar que faltasse material. Obrigada por acreditar em mim e no meu potencial.

As minhas amigas, Brunelize e Sara, por aguentar as inúmeras conversas sobre a universidade, por todos os momentos de descontração que foram essenciais para que a jornada se tornasse mais leve.

À professora Conceição, por aceitar o desafio dessa orientação, por todos os ensinamentos que pude aprender durante essa jornada. Por toda dedicação e paciência durante a orientação.

À professora Emanuela, por ser um exemplo de profissional e uma inspiração para a vida. Obrigada por todos os ensinamentos, pela paciência e pelo amor que você mostra ao ensinar.

As minhas alunas Lívia e Mariane, por me fazerem ter certeza da profissão que escolhi, por me mostrarem que a licenciatura é uma vocação. Gratidão a tudo que pude aprender durante a minha jornada com vocês.

RESUMO

A Robótica Educacional é uma estratégia educacional inovadora que tem como objetivo principal ensinar conceitos de Matemática, ciências, tecnologia e engenharia. Ela é uma forma divertida e interativa para ensinar Matemática para crianças e jovens, por meio da construção, programação e manipulação de robôs. Este trabalho tem como objetivo investigar contribuições da Robótica Educacional para o ensino de Matemática, analisando a entrada desse recurso na educação, a viabilidade e dificuldades. Esse estudo tratou-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa, explicativa com abordagem qualitativa. Dentre 16 artigos, selecionou-se 3 artigos para detalhar a utilização deste recurso. A Robótica Educacional é uma ferramenta pedagógica inovadora que pode ser utilizada para o ensino da Matemática. A manipulação de robôs ajuda os alunos a vivenciar e compreender conceitos matemáticos de uma forma diferente e criativa. É preciso investir na formação de professores, prover recursos adequados, superar limitações financeiras e tecnológicas e desenvolver estratégias de avaliação adequadas. A Robótica Educacional pode ser uma estratégia pedagógica interessante para auxiliar na melhoria do ensino de Matemática. O recurso permite que os alunos tenham uma experiência mais prática e divertida na compreensão de conceitos matemáticos abstratos. No entanto, sua implementação pode apresentar alguns desafios financeiros e pedagógicos, como a necessidade de capacitação dos professores e a sobrecarga do professor em acompanhar individualmente o progresso de cada aluno. Com esforço e planejamento adequados, a robótica pode se tornar uma ferramenta valiosa para promover o ensino e a aprendizagem da matemática de forma mais efetiva e engajadora.

Palavras-Chave: robótica educacional; ensino e aprendizagem da matemática; tecnologia educacional; estratégia educacional.

ABSTRACT

Educational Robotics is an innovative educational strategy whose main objective is to teach math, science, technology and engineering concepts. It is a fun and interactive way of teaching mathematics to children and young people by building, programming and manipulating robots. This work aims to investigate the contributions of Educational Robotics to the teaching of Mathematics, analyzing the entry of this resource into education, feasibility and difficulties. This study was an integrative, explanatory literature review with a qualitative approach. Out of 16 articles, 3 were selected to detail the use of this resource. Educational robotics is an innovative teaching tool that can be used to teach mathematics. The manipulation of robots helps students to experience and understand mathematical concepts in a different and creative way. It is necessary to invest in teacher training, provide adequate resources, overcome financial and technological limitations and develop appropriate assessment strategies. Educational Robotics can be an interesting pedagogical strategy to help improve math teaching. The resource allows students to have a more practical and fun experience in understanding abstract mathematical concepts. However, its implementation can present some financial and pedagogical challenges, such as the need for teacher training and the burden on the teacher to monitor each student's progress individually. With the right effort and planning, robotics can become a valuable tool for promoting the teaching and learning of mathematics in a more effective and engaging way.

Keywords: educational robotics; teaching and learning mathematics; educational technology; educational strategy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-	Introdução à História da Matemática	13
Figura 2-	Escola Rural desenvolve método de ensino da matemática	15
Figura 3-	Uso da tecnologia no ensino da matemática	17
Figura 4-	Mais de 2.000 estudantes participam da maior competição de Robótica Educacional do Brasil.....	18
Figura 5-	4 formas de ensinar matemática através da robótica	21
Figura 6-	Robótica para reforçar a multiplicação básica	22
Figura 7-	O uso da Robótica Educacional e de tecnologias digitais na aprendizagem de conteúdos da Matemática	24
Figura 8 -	Fluxograma da associação 01 – (“Robótica educacional”) Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão	28
Figura 9 –	Fluxograma da associação 02 – (“Ensino de matemática”) e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão	29
Figura 10 -	Fluxograma da associação 03 – SCIELO (“Tecnologia educacional”) e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão	30
Figura 11 -	Fluxograma da associação 04 – SCIELO (“Estratégia educacional) e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão	31
Figura 12 -	Imagem do layout do aplicativo no smartphone.....	40
Figura 13 -	KIT NXT 9797.....	41
Figura 14 -	Kit LEGO Mindstorms EV3.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Apresentação dos resumos e objetivos dos artigos.....	32
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Apresentação da temática e dos objetos.....	9
1.2	Justificativa	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Origem e evolução da matemática.....	12
2.2	Dificuldade dos alunos para compreender a matemática	14
2.3	Métodos de ensino de matemática	16
2.4	Entrada da robótica no âmbito educacional	18
2.5	Investigação das contribuições da Robótica Educacional no ensino de matemática	20
2.6	Desafios na implantação da Robótica Educacional no ensino de matemática	22
2.7	A percepção dos alunos sobre a utilização da robótica no ensino de matemática	23
3	METODOLOGIA	26
3.1	Tipo de estudo	26
3.2	Coleta de dados	26
3.3	Critérios de inclusão e exclusão dos estudos	26
3.4	Caracterização e análise dos dados	27
3.5	Aspectos éticos	27
4	DETALHAMENTO DA PESQUISA SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação da temática e dos objetos

A matemática é uma disciplina que pode ser desafiadora para muitos alunos, especialmente quando se trata dos conceitos. O uso da Robótica Educacional pode ajudar a tornar o aprendizado de matemática mais interessante, prático e eficiente. Além disso, a Robótica Educacional pode ser uma forma de incentivar o desenvolvimento de habilidades importantes para o século XXI, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe.

Apesar das possíveis vantagens do uso da Robótica Educacional no ensino de matemática, ainda há muitas dúvidas sobre como implementar essa metodologia no contexto escolar, quais materiais são necessários, como treinar professores e garantir que os alunos aprendam de forma significativa.

A utilização da Robótica Educacional pode ser uma alternativa eficiente e inovadora para o ensino de matemática, no entanto, é necessário um planejamento cuidadoso para garantir a efetividade da metodologia. A capacitação de professores e a disponibilidade de recursos adequados podem ser fatores decisivos para o sucesso do ensino com a ajuda da robótica.

Refletindo sobre as colocações acima, este trabalho tem como objetivo geral investigar as contribuições da Robótica Educacional para o ensino de matemática, analisando a entrada desse recurso na educação, a viabilidade e as dificuldades.

Para alcançar o objetivo geral, dispomos de alguns objetivos específicos, a saber:

- Descrever a origem da matemática;
- Detalhar as dificuldades dos alunos para compreender a matemática;
- Discutir a função das tecnologias nos contextos educacionais;
- Verificar os desafios na implementação da Robótica Educacional no ensino de matemática;
- Investigar a percepção dos alunos sobre a utilização da Robótica Educacional no ensino de matemática.

1.2 Justificativa

O desejo de escrever tal trabalho surgiu da vivência durante o ensino médio na Escola Sesi João Rique Ferreira, localizada em Campina Grande - PB e posteriormente a vivência de estágio não obrigatório na mesma instituição. Durante a jornada, foi possível interagir com materiais da Robótica Educacional, utilizado nas aulas de diversas disciplinas e também para uso da equipe de robótica da escola.

O recurso utilizado despertou a motivação em utilizar tal material para auxiliar as aulas da disciplina de matemática. Visto que atualmente se cobra muita das escolas recursos metodológicos diferenciados para ensinar as diversas disciplinas.

As tecnologias além de serem fundamentais para o cotidiano de cada pessoa, tanto no trabalho, no trânsito e em casa, ela está presente também na educação inclusiva. Entende-se que a tecnologia é capaz de organizar o plano de aula e dinamizar práticas do professor, logo, isso se torna essencial para minimizar barreiras.

A tecnologia tem proporcionado avanços significativos em diversos setores da sociedade, e a educação não é exceção. A Robótica Educacional tem despertado o interesse de educadores e pesquisadores nos últimos anos, pois pode ser uma alternativa inovadora e eficiente para o ensino de matemática. A mesma permite que os alunos interajam de forma prática com conceitos matemáticos abstratos, tornando o aprendizado mais dinâmico e envolvente. (Bezerra, 2021)

A utilização da robótica no ensino de matemática é uma tendência crescente nos dias de hoje. Através desse recurso, os alunos podem visualizar e compreender melhor conceitos matemáticos, tornando o ensino mais interessante e envolvente. (ibid, 2021)

Além disso, também ajuda os alunos a desenvolver habilidades importantes, como trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico. Através da construção e programação de robôs, os alunos podem exercitar essas habilidades enquanto aprendem matemática. (Rodarte, 2014)

Outra vantagem da utilização do recurso no ensino de matemática é a possibilidade de personalização do ensino. Cada aluno pode trabalhar no seu próprio ritmo e nível de dificuldade, o que ajuda a aumentar a compreensão dos conceitos matemáticos e reduzir o estresse e ansiedade relacionados ao aprendizado. (ibid, 2014)

A robótica também pode ser utilizada para ensinar matemática de forma interdisciplinar, usando outras áreas do conhecimento, como física e engenharia. Dessa forma, o ensino de matemática pode se tornar mais contextualizado e relevante para os alunos. Em resumo, a utilização da robótica no ensino de matemática oferece inúmeras vantagens, desde a

melhoria do ensino dos conceitos matemáticos até o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida. Como tal, é uma ótima ferramenta na promoção de uma educação mais envolvente, dinâmica e eficaz. (Duarte, 2018)

De modo geral, espera-se que este trabalho auxilie os professores para a utilização da robótica no ensino da matemática. Discutindo sua implementação, dificuldades e materiais necessários.

Em suma, o trabalho é constituído por 5 capítulos. O primeiro, sendo a introdução.

O segundo capítulo, dividido em 7 subitens, visa fazer uma breve reflexão sobre o surgimento da matemática, seguindo para a dificuldade dos alunos em aprender matemática. Em subsequência, abordamos alguns métodos do ensino de matemática e introduziremos a Robótica Educacional como um deles.

Seguindo, realizamos uma investigação sobre as contribuições da robótica no ensino de matemática, analisando os desafios da implantação e avaliando a percepção dos alunos quanto a esse recurso.

O terceiro capítulo é dedicado à metodologia usada na pesquisa, que será bibliográfica com abordagem qualitativa, a fim de alcançar os objetivos propostos.

No quarto capítulo realizamos uma síntese sobre os artigos e uma seleção de três artigos para maior detalhamento.

Por fim, no quinto capítulo, temos as considerações finais do trabalho, analisando os dados obtidos e verificando se os objetivos foram alcançados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, abordamos a origem e evolução da matemática, a fim de compreender como esses conhecimentos foram sendo implementados na educação. Iremos discutir as dificuldades enfrentadas no ensino da matemática, visando avaliar as dificuldades dos alunos e os métodos que podem ser implementados para auxiliar no ensino e na aprendizagem. Posteriormente, iremos discutir a entrada da robótica como um método de ensino, investigando sua contribuição no ensino da matemática na educação básica, bem como analisando os desafios para a sua implementação nas escolas. Por fim, iremos fazer uma avaliação da percepção dos alunos em relação a utilização desse método.

2.1. Origem e evolução da matemática

Os conceitos e a origem da matemática têm sido objeto de estudo e fascínio ao longo da história da humanidade. A matemática é uma disciplina que lida com a lógica, a quantidade, a estrutura e as relações, e desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da ciência, da tecnologia e de muitas outras áreas do conhecimento.

A origem da matemática remonta a tempos ancestrais, quando os seres humanos começaram a contar e a fazer medições para lidar com questões práticas, como o comércio, a agricultura e a construção. As primeiras formas de matemática surgiram nas antigas civilizações mesopotâmicas, egípcias, indianas, chinesas e gregas. Essas civilizações desenvolveram sistemas numéricos, operações matemáticas básicas e conhecimentos geométricos. (Almeida, 1998)

No entanto, foi na Grécia Antiga que a matemática começou a se desenvolver como uma disciplina teórica. Os matemáticos gregos, como Pitágoras, Euclides e Arquimedes, buscaram compreender os princípios fundamentais e as estruturas subjacentes aos números e às figuras geométricas. Eles estabeleceram os primeiros fundamentos lógicos e axiomas da matemática, criando uma base sólida para o seu estudo. (id, 2017)

Na figura 1 apresenta uma imagem relacionada ao início da história da matemática.

Figura 1- Introdução à História da Matemática



Fonte: Matemática Prêmio (2015)

Ao longo dos séculos, a matemática passou por diversas transformações e expansões. Durante o Renascimento, surgiram novos ramos da matemática, como a álgebra, a análise e a trigonometria. O desenvolvimento do cálculo, nos séculos XVII e XVIII, permitiu avanços significativos na compreensão do movimento e das funções matemáticas. (Almeida, 1998)

No século XIX, a matemática se tornou cada vez mais formalizada. A introdução de rigorosos métodos de prova e a formalização dos sistemas matemáticos foram impulsionados por matemáticos como Augustin-Louis Cauchy, Carl Friedrich Gauss e Georg Cantor. A matemática moderna é caracterizada por uma abordagem axiomática, baseada na dedução lógica e na formalização rigorosa dos conceitos. (Almeida, 2017)

Os conceitos matemáticos abrangem uma ampla gama de áreas, incluindo álgebra, geometria, cálculo, estatística, teoria dos números, teoria dos conjuntos, lógica matemática e muito mais. A matemática desempenha um papel essencial na resolução de problemas, na formulação de teorias científicas e na modelagem de fenômenos naturais e sociais.

Além de sua aplicação prática, a matemática também possui um caráter intrinsecamente estético. Ela se preocupa com a busca da verdade, da precisão e da beleza nas estruturas e relações matemáticas. A matemática é considerada uma linguagem universal, capaz de expressar ideias de maneira precisa e inequívoca. (ibidem, 2017)

Em suma, os conceitos e a origem da matemática remontam aos primórdios da civilização humana e evoluíram ao longo do tempo, impulsionados por descobertas, teorias e formalizações matemáticas. A matemática desempenha um papel crucial em diversas áreas do conhecimento e continua a ser uma disciplina dinâmica e em constante desenvolvimento, buscando compreender e descrever os padrões e as estruturas fundamentais do universo. (Almeida, 1998)

2.2 Dificuldade dos alunos para compreender a matemática

As dificuldades encontradas pelos alunos ao aprender matemática são comuns e podem surgir de várias maneiras. Essas dificuldades podem ser influenciadas por fatores individuais, pedagógicos ou emocionais.

Aqui estão algumas das principais dificuldades que os alunos podem enfrentar ao aprender matemática: citam-se a abstração, pois a matemática envolve conceitos abstratos, símbolos e linguagem especializada. Alguns alunos têm dificuldade em compreender e trabalhar com ideias abstratas, o que pode tornar a matemática desafiadora.

Para os alunos que apresentam maiores dificuldades em abstrair as situações problemas que a disciplina exige, recomenda-se uma metodologia diferenciada, onde, o professor, se possível irá determinar um atendimento individualizado na própria sala, sem colocar o aluno em situação constrangedora. (ibidem, 2007)

Não apenas isso, a ausência de fundamentos também influencia a problemática. A matemática é uma disciplina que se baseia em conceitos e habilidades prévias. Se um aluno não tiver uma compreensão sólida dos fundamentos básicos, como as operações aritméticas ou as propriedades numéricas, ele pode encontrar dificuldades ao avançar para tópicos mais complexos.

Além desses dois fatores, outro problema que modifica os aprendizados dos alunos são os problemas de memorização. Alguns alunos têm dificuldade em memorizar fórmulas, regras e procedimentos matemáticos. A matemática requer uma certa quantidade de memorização, mas é importante também desenvolver o entendimento dos conceitos por trás das fórmulas.

Um aspecto a ser considerado nas dificuldades de aprendizagem de Matemática, particularmente em jovens e adultos, como é possível verificar em salas de aula, é a questão da ansiedade frente à Matemática, e os transtornos socioemocionais, aspectos que merecem investigações, tentando compreender o papel que ocupam em relação ao desempenho dos alunos em Matemática. (Masola, Allevato, 2019)

Em concordância, Masola e Allevato (2019) mencionam que a carência de raciocínio lógico ocasiona ainda uma desconcentração mediante o aprendizado de matemática. A matemática é baseada em um raciocínio lógico e em padrões de pensamento estruturados. Alguns alunos podem ter dificuldade em desenvolver habilidades de raciocínio lógico, o que pode afetar sua capacidade de resolver problemas matemáticos.

Mediante isso, o medo e ansiedade, e outras sensações psíquicas possuem impactos no desenvolvimento dos alunos em sala de aula para com a disciplina de matemática. A matemática pode ser percebida como uma disciplina desafiadora e intimidante por alguns

alunos. O medo e a ansiedade em relação à matemática podem levar a um bloqueio mental, dificultando a compreensão e o desempenho. (Silveira, 2017)

Nesse sentido, a falta de associação com a vida cotidiana causa fracasso no aprendizado dos alunos. Alguns alunos têm dificuldade em ver a relevância da matemática em suas vidas cotidianas. A falta de conexão entre a matemática ensinada em sala de aula e as aplicações práticas pode diminuir o interesse e a motivação dos alunos. (Santos, França, Santos, 2007)

Por fim, outro fator de suma contribuição para a dificuldade de aprendizado são os métodos inadequados de ensino. Os métodos de ensino desempenham um papel crucial no aprendizado da matemática. Abordagens pedagógicas que não atendem às necessidades individuais dos alunos, falta de clareza na explicação dos conceitos ou falta de recursos adequados podem dificultar a compreensão da matéria.

Para além disso, é preciso que o professor tenha condições de tomar decisões adequadas no momento adequado, argumentando sobre as atividades desenvolvidas e questionando o trabalho realizado pelo aluno de modo a fortalecer o processo de raciocínio e a criatividade do aluno. É preciso que a prática avaliativa promova a aprendizagem do educando e desenvolva seu senso de autogestão do processo de construção do conhecimento e de autoavaliação. (Pironel, 2019)

Para superar essas dificuldades, é importante adotar estratégias que promovam um aprendizado eficaz da matemática. Isso pode incluir o uso de exemplos concretos, atividades práticas, resolução de problemas contextualizados, tutoria individualizada, abordagens diferenciadas, incentivo à participação ativa dos alunos e criação de um ambiente de aprendizado acolhedor e motivador.

As atividades propostas pelos professores na sala de aula deveriam ser capazes de fomentar a motivação do aluno e permitir mais do que uma possibilidade de resolução. É imprescindível que o educando perceba a multiplicidade de estratégias possíveis para que chegue à resolução de um problema ou para a execução de quaisquer outras atividades. Lembrando que a atividade matemática está intimamente ligada à resolução de problemas ou à execução de atividades, não necessariamente problemáticas, ligadas aos mais diversos ramos científicos. (ibidem, 2019)

Além disso, é fundamental que os alunos sejam encorajados a desenvolver uma mentalidade de crescimento, compreendendo que a matemática é uma disciplina que requer prática, perseverança e resiliência. O apoio dos pais e educadores, juntamente com uma abordagem positiva em relação à matemática, pode ajudar os alunos a superar as dificuldades e alcançar sucesso na aprendizagem matemática

2.3 Métodos de ensino de matemática

Existem vários métodos utilizados nas escolas para ensinar matemática aos alunos de forma mais compreensiva. Esses métodos têm como objetivo tornar o ensino da matemática mais envolvente, significativo e adaptado às necessidades individuais dos alunos. Dentre os métodos existentes pode-se citar as resoluções de problemas, os alunos são apresentados a problemas matemáticos desafiadores e realistas, nos quais precisam aplicar conceitos e habilidades matemáticas para encontrar soluções. Essa abordagem promove o pensamento crítico, a resolução de problemas e a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos. (Pironel, 2019)

Esse método enfatiza o trabalho em equipe e a colaboração entre os alunos. Eles são incentivados a discutir ideias, resolver problemas em conjunto e compartilhar estratégias. A aprendizagem cooperativa promove a interação social, o pensamento compartilhado e o desenvolvimento de habilidades de comunicação. Na figura 2 temos um exemplo de uma atividade de xadrez sendo realizada em uma escola rural.

Figura 2- Escola Rural desenvolve método de ensino da matemática



Fonte: Melo (2019)

Nessa abordagem se reconhece que os alunos têm diferentes estilos de aprendizagem, habilidades e interesses. Os professores adaptam sua abordagem para atender às necessidades individuais dos alunos, oferecendo recursos e estratégias de ensino variadas. Isso pode incluir o uso de materiais manipulativos, tecnologia educacional, jogos e atividades práticas.

É um método em que os alunos são incentivados a construir modelos matemáticos para representar situações do mundo real. Eles aprendem a identificar padrões, fazer generalizações e aplicar conceitos matemáticos para resolver problemas práticos.

Ainda nesse processo se utilizam recursos visuais, como gráficos, diagramas e representações geométricas, para ajudar os alunos a compreender conceitos matemáticos. O uso de materiais manipulativos, como blocos, fichas ou quebra-cabeças, também auxilia na compreensão e na internalização dos conceitos.

Outro método que podemos citar, é a tecnologia educacional, como softwares de matemática interativos, aplicativos e simulações, pode ser uma ferramenta valiosa para ensinar matemática de forma mais compreensiva. Através da tecnologia, os alunos podem explorar conceitos, visualizar representações gráficas, realizar cálculos complexos e resolver problemas de maneira interativa e envolvente. Na figura 3 podemos ver a tecnologia sendo utilizada por um aluno durante uma aula de matemática numa escola da prefeitura.

Figura 3- Uso da tecnologia no ensino da matemática



Fonte: Prefeitura de Ibirarema (2017)

Esse método visa estabelecer conexões entre a matemática e a vida real dos alunos. Os conceitos matemáticos são apresentados em situações do cotidiano, tornando-os mais relevantes e significativos. Isso ajuda os alunos a perceber a utilidade e a aplicação prática da matemática em suas vidas.

Esses métodos, quando aplicados de maneira adequada, podem melhorar a compreensão dos alunos em relação à matemática, aumentar seu engajamento e promover uma aprendizagem mais eficaz. No entanto, é importante que os professores tenham

conhecimento e habilidades para implementar essas abordagens de forma adequada, adaptando-as às necessidades e características individuais de seus alunos.

2.4 Entrada da robótica no âmbito educacional

A entrada da robótica no âmbito educacional tem sido um avanço significativo no campo da educação. A Robótica Educacional envolve a utilização de robôs e kits de construção para promover a aprendizagem prática, interativa e multidisciplinar.

Uma das principais vantagens da introdução da robótica na educação é sua capacidade de envolver os alunos de forma ativa no processo de aprendizagem. Ao projetar, construir e programar robôs, os estudantes têm a oportunidade de aplicar conceitos teóricos em um contexto prático e concreto. Isso estimula a criatividade, o pensamento crítico, a resolução de problemas e o trabalho em equipe.

A Robótica Educacional também promove a interdisciplinaridade. Ao explorar a robótica, os alunos podem integrar conhecimentos de disciplinas como matemática, ciências, tecnologia e engenharia. Eles aprendem a aplicar conceitos de física, geometria, programação e eletrônica para dar vida aos robôs. Isso proporciona uma visão mais abrangente e aplicada dos conceitos acadêmicos, tornando-os mais relevantes e significativos para os alunos. A figura 4 traz o registro de uma competição nacional promovida pelo SESI Nacional para alunos de 14 a 18 anos, onde mais de 2000 alunos participaram da última edição.

Figura 4- Mais de 2.000 estudantes participam da maior competição de Robótica Educacional do Brasil



Fonte: Marçal (2023)

Outro benefício da Robótica Educacional é o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Através de projetos em equipe, os alunos aprendem a colaborar, comunicar ideias, resolver conflitos e compartilhar responsabilidades. Eles também desenvolvem habilidades de persistência e perseverança, pois enfrentam desafios e procuram soluções para fazer seus robôs funcionarem corretamente. Essas habilidades socioemocionais são fundamentais para o sucesso não apenas na educação, mas também na vida profissional e pessoal.

A Robótica Educacional também contribui para o desenvolvimento das chamadas habilidades do século XXI. À medida que a tecnologia continua a avançar rapidamente, é cada vez mais importante que os alunos adquiram habilidades como pensamento computacional, resolução de problemas complexos, pensamento crítico, criatividade e capacidade de adaptação. A robótica proporciona um ambiente propício para desenvolver essas habilidades, pois os alunos enfrentam desafios reais e são incentivados a encontrar soluções inovadoras.

Além disso, a Robótica Educacional desperta o interesse dos alunos pela ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM, na sigla em inglês). Ela pode ajudar a combater a falta de diversidade em campos STEM, incentivando a participação de meninas e grupos sub-representados, uma vez que permite que eles se envolvam ativamente nessas áreas e percebam que são capazes de se destacar nelas.

No entanto, é importante reconhecer que a implementação da Robótica Educacional também pode apresentar desafios. A disponibilidade de recursos financeiros, a formação adequada de professores e a integração da robótica no currículo são questões a serem consideradas. Além disso, é necessário garantir que a Robótica Educacional seja inclusiva e acessível a todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou origens.

Em suma, a entrada da robótica no âmbito educacional traz benefícios significativos. Ela promove uma abordagem prática e interativa da aprendizagem, estimula habilidades cruciais para o século XXI e desperta o interesse dos alunos por áreas STEM. Ao equilibrar a teoria com a prática, a Robótica Educacional prepara os alunos para os desafios do mundo moderno, capacitando-os a se tornarem aprendizes ativos, criativos e habilidosos.

2.5 Investigação das contribuições da Robótica Educacional no ensino de matemática

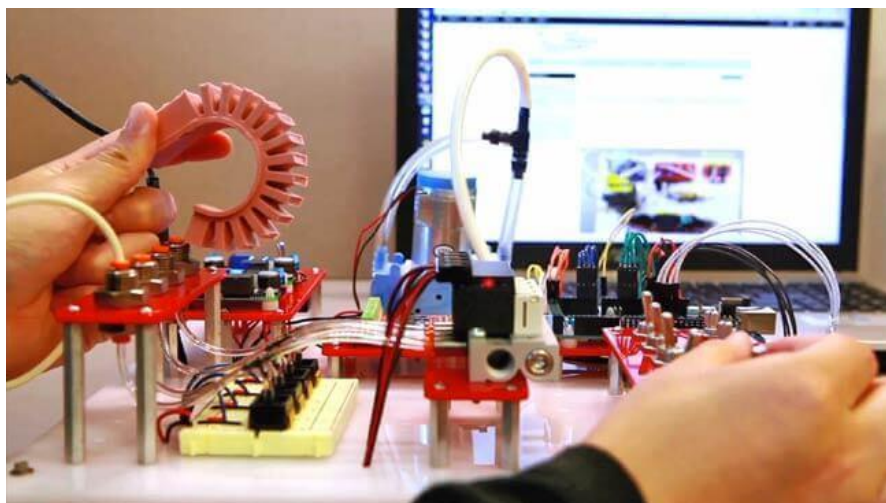
A Robótica Educacional é uma estratégia de ensino que está sendo cada vez mais utilizada para ajudar os alunos a entenderem os conceitos matemáticos de maneira mais efetiva. Ela permite que os alunos tenham uma experiência prática ao lidar com os conceitos abstratos ensinados em sala de aula. O uso de robôs no ensino de matemática pode ajudar a promover o pensamento crítico e a resolução de problemas, habilidades fundamentais para o sucesso na vida. (Gomes, 2010)

Diferentes tipos de robôs podem ser utilizados para o ensino de matemática de acordo com o nível dos alunos e os objetivos pedagógicos. Alguns dos benefícios da Robótica Educacional no ensino de matemática incluem o aumento da motivação dos alunos, o desenvolvimento de habilidades de comunicação e colaboração, o reconhecimento da aplicação dos conceitos matemáticos no mundo real, e uma melhor compreensão dos princípios da física, geometria, estatística, entre outros conceitos matemáticos básicos. (Bezerra, 2021)

No entanto, também é importante destacar que a Robótica Educacional não deve substituir completamente o ensino tradicional de matemática. Ela deve ser utilizada como uma ferramenta complementar para que os alunos fortaleçam suas habilidades e aprendam de maneira mais lúdica e motivadora. (ibidem, 2021)

A Robótica Educacional é uma tecnologia educacional que se utiliza de robôs para ensinar matemática, ciências, tecnologia e engenharia de uma forma mais criativa e interessante. Segundo Scholl et al. (2014), a Robótica Educacional tem como objetivo principal ajudar as crianças a desenvolver habilidades técnicas e criativas, além de promover o desenvolvimento de habilidades sociais, como trabalho em equipe, liderança e comunicação. A figura 5 traz o registro da Escola do Inventor onde a Robótica Educacional é utilizada como um recurso para ensinar matemática.

Figura 5- 4 formas de ensinar matemática através da robótica



Fonte: Escola de Inventor, 2019

A Robótica Educacional também pode ser uma estratégia para tornar o ensino de matemática mais atrativo e prático. A utilização de robôs para solucionar problemas matemáticos pode motivar os alunos a se engajarem com a disciplina e desenvolverem habilidades básicas como cálculo, geometria e álgebra de forma mais lúdica e interativa.

Para Guimarães et al. (2018), a Robótica Educacional é uma ferramenta pedagógica que pode ser utilizada para o ensino de matemática, tornando o processo mais interativo e lúdico. Através da manipulação de robôs, os alunos são capazes de experimentar as várias possibilidades de combinação e movimento dos robôs, aprendendo os conceitos matemáticos de forma diferenciada e dinâmica.

Além disso, a Robótica Educacional tem sido utilizada como uma estratégia para incentivar a participação de crianças e jovens em áreas relacionadas à ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), que são áreas com baixa participação feminina e de outras minorias. A Robótica Educacional também tem sido uma ótima ferramenta para ajudar a desenvolver o raciocínio lógico e a criatividade dos alunos. (Unesco, 2018)

Outra contribuição que a Robótica Educacional pode trazer para o ensino de matemática é o desenvolvimento de competências inter e intra disciplinares. O uso de robôs e dispositivos eletrônicos pode ser integrado com outras disciplinas como ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM), expandindo as possibilidades de conexão entre diferentes áreas e estimulando o trabalho em equipe.

A Robótica Educacional pode ser definida como um conjunto de estratégias pedagógicas que utilizam robôs e dispositivos eletrônicos para ensinar diversos conteúdos

escolares, incluindo a matemática. Estudos recentes têm demonstrado que a Robótica Educacional pode contribuir significativamente para a aprendizagem dos estudantes. Os robôs possuem a capacidade de tornar aplicáveis conceitos matemáticos, ampliando a compreensão dos alunos sobre o tema, além de estimularem o raciocínio lógico e a criatividade.

2.6 Desafios na implantação da Robótica Educacional no ensino de matemática

Apesar de todos os benefícios que a Robótica Educacional pode oferecer, a sua implementação no ensino de matemática também pode apresentar alguns desafios. A primeira barreira é a necessidade de um investimento financeiro significativo para aquisição das ferramentas necessárias para implementar essa metodologia de ensino.

Embora a utilização da Robótica Educacional no ensino de matemática tenha uma série de benefícios, sua implementação pode enfrentar alguns desafios. Um dos principais desafios é a formação dos professores. Muitos profissionais da educação ainda não possuem conhecimentos suficientes sobre programação e robótica, o que pode dificultar a implementação dessas tecnologias em sala de aula. A figura 6 traz o exemplo de alunos se preparando para uma competição de robótica e utilizando conceitos matemáticos para projetar seus robôs.

Figura 6- Robótica para reforçar a multiplicação básica



Fonte: Escola de Inventor, 2019

Além disso, a falta de conhecimento dos professores sobre Robótica Educacional também pode representar um desafio na sua implantação no ensino de matemática. É necessário fornecer treinamentos para que os professores estejam preparados para isso.

Outra limitação presente na utilização da Robótica Educacional no ensino de matemática é a possibilidade de os alunos trabalharem de forma individual com os robôs. Essa

prática pode gerar uma sobrecarga para o professor, pois pode ser difícil monitorar individualmente o progresso de cada aluno.

O uso da Robótica Educacional no ensino de matemática pode apresentar desafios, como a dificuldade na elaboração e programação dos robôs, além da necessidade de um professor preparado para orientar os alunos. Segundo Scholl et al. (2014), a complexidade da programação dos robôs pode dificultar o trabalho do professor, que precisa estar preparado para os imprevistos.

Outro desafio está relacionado com a aquisição de equipamentos e recursos financeiros necessários para a utilização da Robótica Educacional. O custo de robôs e dispositivos eletrônicos pode ser muito elevado, o que pode desestimular a adoção dessas tecnologias em escolas de baixo orçamento.

Além disso, a Robótica Educacional pode também apresentar desafios relacionados com a integração de diferentes disciplinas. A STEAM (ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática) tem como um dos objetivos principais a integração entre áreas distintas, e a implementação da Robótica Educacional no ensino de matemática pode demandar esforços para desenvolver essa integração de forma adequada.

2.7 A percepção dos alunos sobre a utilização da robótica no ensino de matemática

Avaliar a percepção dos alunos sobre a utilização da robótica no ensino de matemática é importante para identificar suas opiniões sobre essa metodologia de ensino e entender o papel do robô no seu aprendizado. Uma pesquisa realizada com estudantes do ensino fundamental, com idade de 10 a 12 anos, mostrou que a Robótica Educacional pode aumentar a motivação dos alunos em relação à matemática.

Finalmente, constatou-se que o uso da Robótica Educacional e de tecnologias digitais na aprendizagem de conteúdos da Matemática permitiu a interiorização de conceitos matemáticos por meio de atividades pedagógicas mais participativas e divertidas, as quais contribuíram para o desenvolvimento cognitivo dos educandos e o raciocínio lógico, além de potencializar a criatividade, a curiosidade e a criticidade, permitindo que eles aprendessem o saber científico e o compartilhassem com os demais colegas, tornando-se, assim, indivíduos autônomos e protagonistas de suas aprendizagens. (Bezerra, 2021)

Os alunos relataram que a utilização da robótica no ensino de matemática tornou o aprendizado mais divertido e interessante. Eles também perceberam que a robótica ajudou a

melhorar sua compreensão dos conceitos matemáticos e a desenvolver habilidades de resolução de problemas. (Bezerra, 2021)

A figura 7 mostra o registro da aplicação dessa atividade sendo realizada em uma escola da rede privada de Natal.

Figura 7- O uso da Robótica Educacional e de tecnologias digitais na aprendizagem de conteúdos da Matemática.



Fonte: Bezerra, 2021

No entanto, é importante destacar que a avaliação da percepção dos alunos não deve ser a única medida para a implementação da Robótica Educacional no ensino de matemática. É necessário realizar uma análise mais aprofundada, considerando se o uso da robótica está de fato contribuindo para o aprendizado e o sucesso escolar dos alunos.

Além disso, a percepção dos alunos pode contribuir para identificar pontos fortes e fracos da utilização da Robótica Educacional no ensino de matemática, permitindo que professores e criadores de conteúdo ajustem e melhorem as metodologias utilizadas. Esse conhecimento pode ser utilizado para implementar soluções mais eficazes, garantindo que a Robótica Educacional seja utilizada como uma ferramenta eficiente no ensino de matemática. (Santos, 2014)

A avaliação da percepção dos alunos em relação à utilização da Robótica Educacional no ensino de matemática pode ser feita por meio de diversas técnicas e ferramentas, como questionários, entrevistas e observação direta. Essas técnicas podem fornecer informações valiosas sobre a eficácia da Robótica Educacional na aprendizagem dos alunos.

Diversas pesquisas têm mostrado que a Robótica Educacional é bem recebida pelos estudantes e que seu uso pode estimular a motivação e o engajamento dos alunos. A utilização da Robótica Educacional no ensino de matemática pode tornar o aprendizado mais dinâmico e divertido, facilitando a manutenção da atenção e o envolvimento dos estudantes.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Esse estudo tratou-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa, explicativa com abordagem qualitativa, onde foram utilizadas fontes secundárias referentes à temática em questão, a fim de responder a seguinte questão norteadora: “Como a aplicação da robótica contribui para o ensino da matemática? ”.

De acordo com Ercole, Melo e Alcoforado (2014), a revisão integrativa de literatura é um método que tem como finalidade sintetizar resultados obtidos em pesquisas de maneira sistemática, ordenada e abrangente, mediante diferentes metodologias. É denominada integrativa porque fornece informações mais amplas sobre um assunto, constituindo um corpo de conhecimento e podendo ser direcionada para a definição de conceitos, revisão de teorias ou análise metodológica dos estudos.

A Pesquisa qualitativa se preocupa com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes. (Minayo, 2014).

Para Menezes *et al.* (2019), uma pesquisa exploratória é aquela que não busca uma resposta específica e definitiva acerca do objeto de estudo. Na realidade, o método exploratório tenta compreender mais aspectos sobre o tema, buscando especificar mais o assunto.

3.2 Coleta de dados

Para a realização da presente revisão houve uma busca integrada no Google Acadêmico - que permitiu a localização simultânea de estudos nas bases de dados (SCIELO) através da associação dos seguintes descritores: “Robótica educacional”, “Ensino de matemática”, “Tecnología educacional”, “Estrategia educacional”.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão dos estudos

Os critérios de inclusão dos estudos foram artigos completos relacionados à pesquisa (a utilização da Robótica Educacional no ensino de matemática), tempo do artigo, idioma (português), tipo de estudo (artigos) e base de dados (SCIELO). Os critérios para exclusão da

pesquisa foram: textos incompletos, resumos, teses, artigos que fogem à temática e artigos duplicados.

3.4 Caracterização e análise dos dados

Para tanto foi realizada a seguinte sequência de busca: 1º etapa – pesquisa dos descritores cadastrados; 2º etapa – busca nas bases de dados; 3º etapa – leitura dos títulos dos estudos; 4º etapa - leitura dos resumos dos artigos selecionados; 5º etapa - leitura na íntegra dos artigos selecionados a partir da associação dos descritores.

Continuamente foram examinadas as referências de artigos selecionados para identificar aqueles que não serão cobertos pela busca. Finalizada a coleta de dados, foi realizada uma análise dos objetivos de todos os artigos escolhidos e dos resultados de 3 artigos a fim de obter os pontos de partida e desfechos que mais fundamentam o tema pesquisado.

3.5 Aspectos éticos

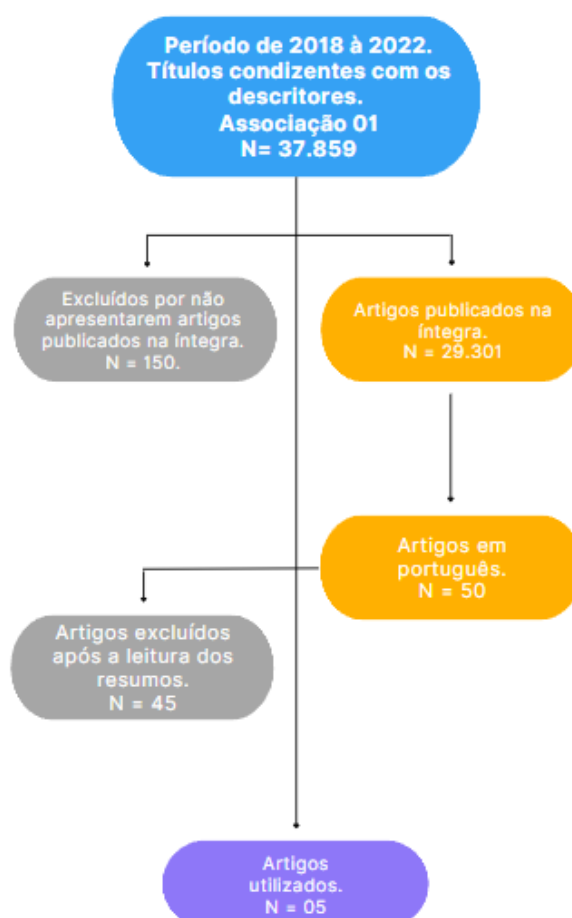
Quanto aos aspectos éticos, por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, o presente estudo não necessitou passar por avaliação de um comitê de ética em pesquisa. Também não houve necessidade de solicitar permissão aos autores, visto que não houve prejuízo aos princípios da bioética em pesquisas e os mesmos, por serem publicações eletrônicas disponíveis nos bancos de dados online da rede universal de dados (Internet), são de livre acesso a todos.

4 DETALHAMENTO DA PESQUISA SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Nesta revisão integrativa foram incluídos 16 artigos. Na base de dados foram encontrados 341 no SCIELO. Os critérios utilizados para exclusão, foram: não atenderem os critérios propostos: artigos completos referentes à pesquisa (a utilização da Robótica Educacional no ensino da matemática), idioma (português), e tempo do artigo. Com relação ao tipo de estudo, dez são revisões bibliográficas e seis são pesquisa de campo.

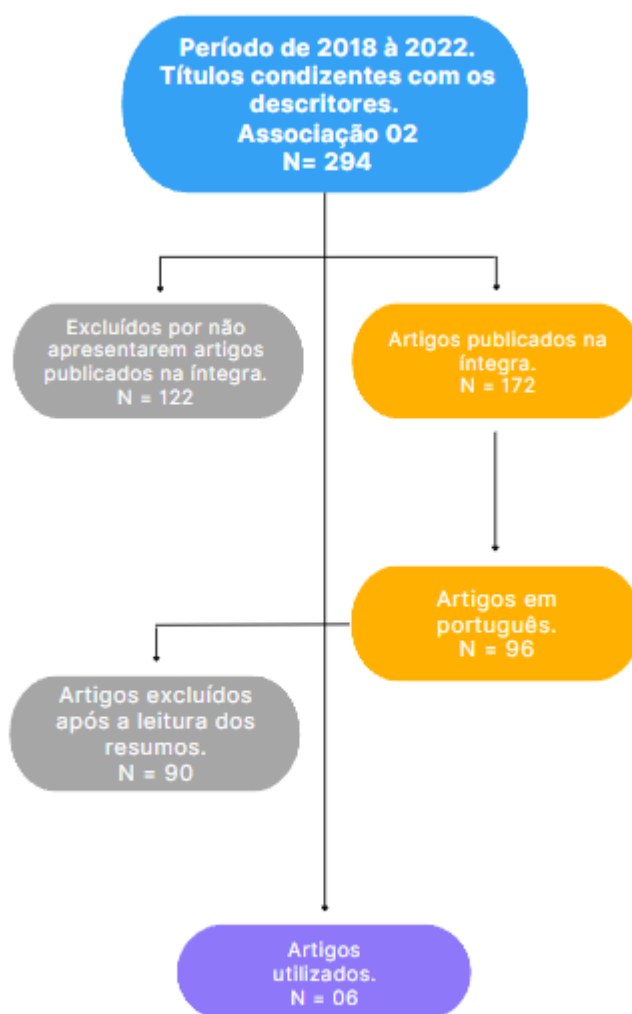
Na figura 8, através da associação 01 “Robótica educacional”, foram encontradas 37.859 referências, destes, 29.301 artigos foram publicados na íntegra, sendo 50 de língua portuguesa, da qual somente 05 estavam com título condizente com os descritores, atendendo desta forma ao recorte temporal em estudo e a temática proposta.

Figura 8 - Fluxograma da associação 01 – (“Robótica educacional”) Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.



Na figura 09, através da associação 02 “Ensino de matemática”, foram encontradas 294 referências, destes, 172 artigos foram publicados na íntegra, sendo 96 de língua portuguesa, da qual somente 06 estavam com título condizente com os descritores, atendendo desta forma ao recorte temporal em estudo e a temática proposta.

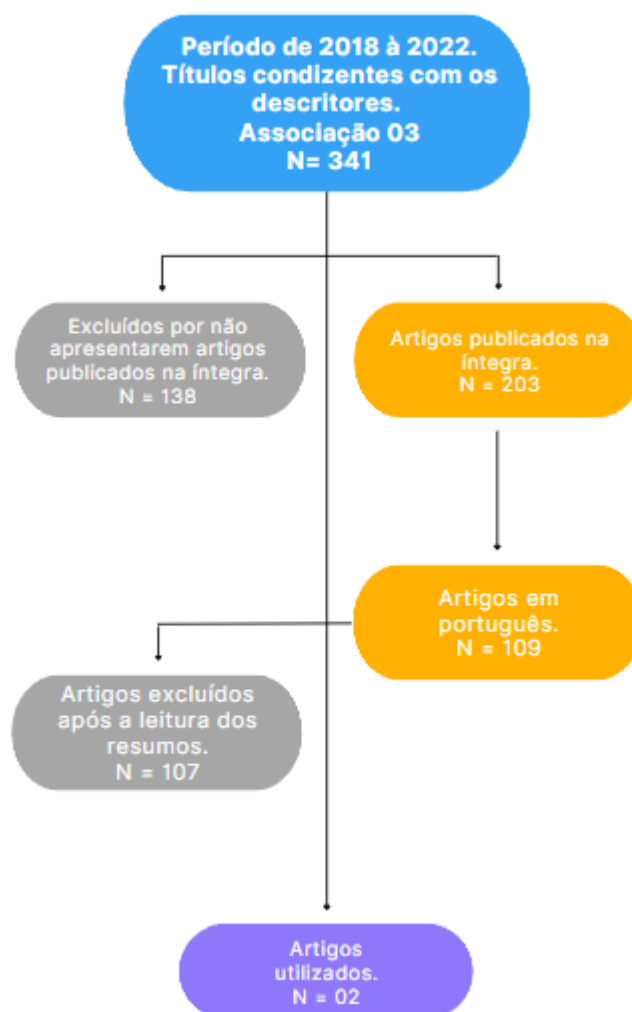
Figura 9 – Fluxograma da associação 02 – (“Ensino de matemática”) e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na figura 10, através da associação 03 “Tecnologia educacional”, foram encontradas 341 referências, destes, 203 artigos foram publicados na íntegra, sendo 109 de língua portuguesa, da qual somente 02 estavam com título condizente com os descritores, atendendo desta forma ao recorte temporal em estudo e a temática proposta.

Figura 10 - Fluxograma da associação 03 – (“Tecnologia educacional”) e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

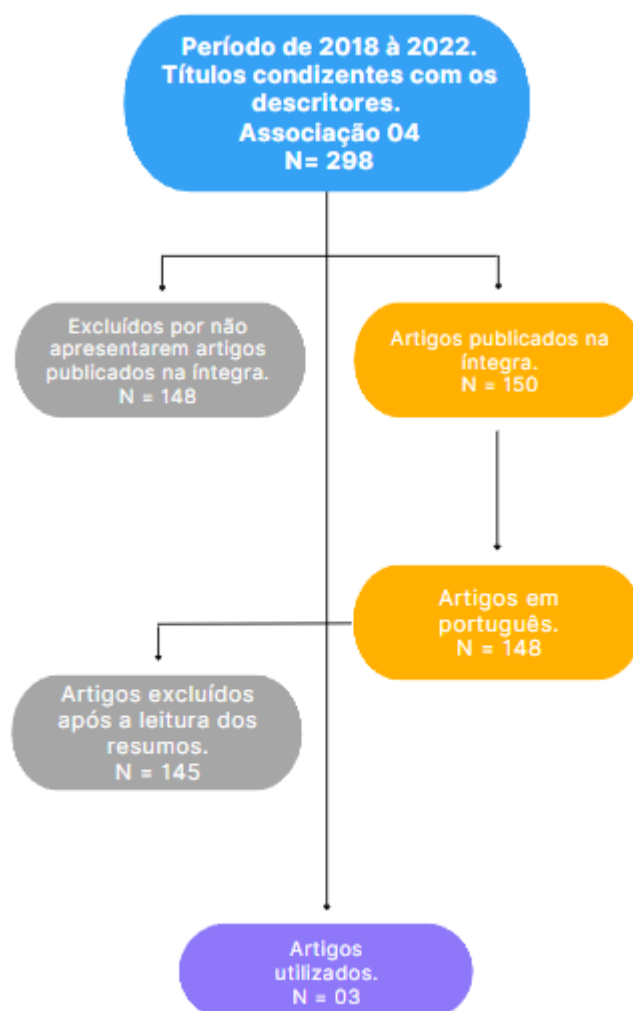


Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na figura 11, através da associação 04 “Estratégia educacional” foram encontradas 298 referências, destes, 150 artigos foram publicados na íntegra, sendo 148 de língua portuguesa,

da qual somente 03 estavam com título condizente com os descritores, atendendo desta forma ao recorte temporal em estudo e a temática proposta.

Figura 11 - Fluxograma da associação 04 – (“Estratégia educacional”) e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A partir do detalhamento dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos, optou-se por apresentar uma tabela contendo os resumos e objetivos dos artigos escolhidos, a fim de sintetizar os pontos importantes de cada artigo utilizado neste trabalho.

Tabela 1: Apresentação dos resumos e objetivos dos artigos

AUTORES	OBJETIVOS
Guimarães, C., et al. (2018).	O artigo apresenta uma revisão da literatura sobre a importância da Robótica Educacional como uma ferramenta de ensino e aprendizagem, destacando seus benefícios para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, lógicas e cognitivas dos estudantes. O objetivo geral do estudo é investigar como a robótica pode ser aplicada de forma efetiva e engajadora, promovendo a construção de conhecimento matemático de maneira significativa.
Scholl, Holroyd (2014).	O artigo apresenta uma revisão da literatura sobre a importância da robótica como um recurso pedagógico no ensino da matemática. Os autores discutem como a robótica pode ser usada para envolver os alunos em atividades práticas e concretas, que permitem a aplicação dos conceitos matemáticos de forma tangível e significativa. O objetivo geral do estudo é explorar as possibilidades da robótica para promover a aprendizagem da matemática, enfatizando o desenvolvimento do raciocínio lógico e das habilidades de resolução de problemas.
Pereira (2021)	O objetivo geral do estudo é investigar como a utilização de tecnologias digitais, como computadores, softwares,

	<p>aplicativos, jogos educacionais, entre outros, podem contribuir para o ensino e a aprendizagem da matemática. Explora como as tecnologias digitais podem fornecer recursos interativos, simulações, visualizações e práticas adaptativas que auxiliam os alunos na compreensão de conceitos matemáticos abstratos. Além disso, ele investiga como as tecnologias digitais podem promover a participação ativa dos alunos, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas.</p>
Bezerra (2021)	<p>O autor destaca a importância da Robótica Educacional como uma abordagem pedagógica inovadora, capaz de promover o engajamento dos alunos, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. Além disso, as tecnologias digitais são apontadas como ferramentas que permitem a visualização e a interação com conceitos matemáticos de forma mais concreta e significativa.</p>
Rodarte (2014)	<p>O artigo discute os benefícios da robótica como uma abordagem prática e concreta, que permite aos alunos aplicar conceitos matemáticos em situações reais. Ele aborda questões relacionadas à formação de professores, infraestrutura necessária e desafios enfrentados na implementação da robótica no ensino da matemática. O objetivo geral de estudos é investigar</p>

	<p>como a robótica pode ser aplicada como uma ferramenta didática no ensino de matemática, particularmente no contexto do ensino fundamental público.</p>
Gomes, et al. (2010)	<p>O artigo explora a utilização da robótica como uma ferramenta que auxilia o processo de ensino e aprendizagem da matemática no ensino fundamental. O objetivo geral citado pelos autores é investigar como a robótica pode ser uma facilitadora no ensino de matemática, promovendo a motivação dos alunos, o interesse pela disciplina e a compreensão de conceitos matemáticos complexos.</p>
Unesco (2018)	<p>O objetivo geral é incentivar e promover a participação e o interesse de meninas e mulheres em STEM desde cedo, estimulando seu potencial e suas habilidades nessas disciplinas. Isso envolve a criação de ambientes educacionais inclusivos, o fornecimento de recursos e oportunidades adequados, além de enfrentar os estereótipos de gênero e os preconceitos que podem desencorajar as mulheres a seguir carreiras em STEM.</p>
Ferraz (2023)	<p>O artigo discute a implementação de atividades práticas de Robótica Educacional durante a formação dos professores, enfatizando a importância de uma abordagem prática e experimental para o ensino desses conteúdos. O objetivo geral do artigo é investigar como</p>

	<p>a Robótica Educacional pode contribuir para a formação dos professores do curso técnico em agropecuária, capacitando-os a utilizar essa tecnologia como uma estratégia de ensino eficaz. Através desse estudo, espera-se que os professores adquiram conhecimentos e habilidades para integrar a Robótica Educacional em seu currículo, promovendo a aprendizagem ativa e o desenvolvimento das competências necessárias para o setor agropecuário.</p>
Santos (2014)	<p>O autor discute como a utilização da Robótica Educacional no ensino da matemática promove uma abordagem mais prática, concreta e contextualizada, permitindo que os alunos experimentem e visualizem os conceitos matemáticos em ação. O objetivo geral da tese é investigar o potencial da Robótica Educacional como uma estratégia eficaz para o ensino da matemática, buscando melhorar a compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos e promover uma aprendizagem mais significativa e envolvente.</p>
Picolli (2006)	<p>O artigo discute a implementação de atividades e recursos tecnológicos, como softwares educacionais, aplicativos interativos, jogos digitais ou ambientes virtuais de aprendizagem, que permitem aos alunos explorar conceitos</p>

	<p>matemáticos de maneira mais visual, dinâmica e interativa. A utilização da tecnologia da informação nesse contexto busca proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem mais significativa e envolvente. O objetivo geral do artigo pode ser explorar como a tecnologia da informação pode ser uma aliada no processo de ensino e aprendizagem da matemática, contribuindo para a construção de conceitos pelos alunos.</p>
<p>Almeida (1998)</p>	<p>O livro aborda as civilizações antigas, como os egípcios, babilônios, gregos, chineses e indianos, e discute suas contribuições para o surgimento e o avanço da matemática. Além disso, o autor explora como os conceitos matemáticos foram desenvolvidos e utilizados nessas culturas antigas, incluindo áreas como aritmética, geometria, álgebra e trigonometria. O objetivo geral do livro é fornecer aos leitores uma visão histórica e contextualizada sobre as origens da matemática, permitindo que eles compreendam a evolução dessa disciplina e apreciem sua importância e aplicação ao longo da história.</p>
<p>Santos, França, Santos (2007)</p>	<p>A monografia aborda questões como o baixo desempenho dos alunos em Matemática, a falta de interesse ou motivação, a ansiedade relacionada à</p>

	<p>disciplina, a falta de compreensão dos conceitos matemáticos, entre outros aspectos. O objetivo geral da monografia pode ser investigar e analisar as dificuldades na aprendizagem de Matemática, buscando compreender suas causas e propor estratégias para superá-las. Os autores têm como objetivo contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática, oferecendo insights e sugestões para professores, educadores e profissionais envolvidos nessa área.</p>
<p>Masola, Allevato (2019)</p>	<p>O artigo discute diferentes aspectos relacionados às dificuldades de aprendizagem matemática, como a influência de fatores emocionais, cognitivos, pedagógicos e sociais nesse processo. O objetivo geral do artigo é promover reflexões sobre as dificuldades de aprendizagem matemática, analisando as possíveis causas e propondo reflexões e estratégias que possam contribuir para um ensino mais efetivo e inclusivo da Matemática. Os autores têm como objetivo oferecer insights e sugestões para professores, educadores e profissionais envolvidos no ensino da Matemática, a fim de apoiar os alunos no desenvolvimento de suas habilidades matemáticas.</p>
<p>Silveira (2017)</p>	<p>O artigo apresenta um estudo que busca compreender a prevalência da ansiedade</p>

	<p>matemática em alunos do ensino fundamental e examinar como essa ansiedade influencia a motivação dos alunos para se engajarem e aprenderem Matemática. Os autores podem coletar dados por meio de questionários, entrevistas ou observações para obter informações sobre a ansiedade matemática e a motivação dos alunos. O objetivo geral do estudo pode ser compreender a relação entre a ansiedade matemática e a motivação em alunos do ensino fundamental, buscando identificar estratégias eficazes para reduzir a ansiedade matemática e promover uma maior motivação e engajamento dos alunos na aprendizagem da Matemática. Os autores podem ter como objetivo oferecer insights e recomendações para professores, educadores e profissionais envolvidos no ensino da Matemática, a fim de criar um ambiente de aprendizagem mais acolhedor e motivador para os alunos.</p>
Pironel (2019)	<p>O artigo explora a importância da resolução de problemas como uma atividade que envolve os alunos de forma ativa na construção do conhecimento matemático. Os autores discutem como a resolução de problemas permite aos alunos aplicarem conceitos matemáticos em situações reais, desenvolver habilidades de raciocínio lógico e crítico,</p>

	<p>além de promover a autonomia e a criatividade.</p> <p>O objetivo geral do artigo é apresentar a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas em ação.</p>
--	--

Fonte: Dados de pesquisa

A partir da investigação dos 16 artigos escolhidos e estudados, decidimos realizar uma seleção de 3 artigos para um detalhamento aprofundado, a fim de avaliar a utilização de tecnologias no ensino de matemática, focando na utilização da Robótica Educacional no ensino de Matemática.

O artigo de Pereira (2021) intitulado “Uso de tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica no ensino de matemática”, tem como objetivo geral investigar como a utilização de tecnologias digitais, como computadores, softwares, aplicativos, jogos educacionais, entre outros, podem contribuir para o ensino e a aprendizagem da matemática. Explora como as tecnologias digitais podem fornecer recursos interativos, simulações, visualizações e práticas adaptativas que auxiliam os alunos na compreensão de conceitos matemáticos abstratos. Além disso, ele investiga como as tecnologias digitais podem promover a participação ativa dos alunos, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas.

Para a devida investigação, o autor realizou um levantamento de dados de rendimento escolar no Instituto Federal da Paraíba – Campus Guarabira, através disso foi possível comprovar a tese do autor de que os alunos estavam apresentando dificuldades em atingir a média na disciplina de matemática. Após o levantamento dos boletins, Pereira optou por realizar uma revisão na literatura e na pesquisa a fim de corroborar com a tese inicial. Após isso, ficou decidido que a utilização de tecnologias seria um caminho para auxiliar a minimizar a dificuldade dos alunos.

Novamente se buscou na produção científica trabalhos correlatos, agora diretamente ligados a participação e importância de ferramentas tecnológicas como suporte ao processo de ensino e aprendizagem, a fim de fundamentar a pretensão da pesquisa ainda em andamento naquele momento, percebeu-se que o tema é amplo e muito atual com diferentes abordagens, desde a criação de jogos, programas para os mais diferentes níveis de ensino, dentre outras alternativas verificadas. (Pereira, 2021)

Para que fosse possível dar continuidade à investigação do problema, o autor viu a necessidade de consultar os discentes em relação à percepção dos mesmos perante a disciplina. A partir das informações obtidas foi possível corroborar a tese inicial e levar a outro questionamento: qual a solução possível visando auxílio na resolução dos problemas verificados?

A partir disso a pesquisa foi direcionada para a construção de um aplicativo que auxiliasse nos processos de ensino. Após o período de construção, o aplicativo nomeado de MAT+ foi disponibilizado para utilização do público alvo, os alunos receberam todo suporte necessário com o processo de instalação e utilização do recurso. Na figura 12 podemos ver o layout do aplicativo.

Figura 12: Imagem do layout do aplicativo no smartphone



Fonte: Pereira (2021)

Após o uso do aplicativo pelos discentes e análise realizada pelo autor, constatou-se que:

a pesquisa contribuiu para discussão em torno do ensino de Matemática e que seja motivadora dos processos de reflexão sobre a importância de envolver os processos

de ensino e aprendizagem na educação profissional e tecnológica do potencial das tecnologias disponíveis e que podem ser desenvolvidas com o propósito de auxiliar os discentes na construção e apreensão do conhecimento. (Pereira, 2021)

Adentrando na utilização da Robótica Educacional no ensino de matemática, investigamos o artigo de Santos (2014) intitulado Robótica educacional-Potencializando o Ensino da Matemática. O autor discute como a utilização da Robótica Educacional no ensino da matemática promove uma abordagem mais prática, concreta e contextualizada, permitindo que os alunos experimentem e visualizem os conceitos matemáticos em ação. O objetivo geral da tese é investigar o potencial da Robótica Educacional como uma estratégia eficaz para o ensino da matemática, buscando melhorar a compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos e promover uma aprendizagem mais significativa e envolvente.

O autor aplicou uma atividade em sala de aula utilizando o KIT NXT 9797 (figura 13). Objetivando para as atividades um melhor aproveitamento aos conteúdos matemáticos. Foi dividido em "duas" etapas fundamentais, a primeira se resume em explicar a operacionalização do robô e a segunda a aplicação e a abordagem dos conteúdos. Para realizar a atividade foi utilizado um kit de robótica do próprio autor, pois a escola não possuía este recurso, um datashow e notebooks. A atividade foi aplicada em um grupo de 5 alunos.

Figura 13: KIT NXT 9797



Fonte: Research Gate (2023)

Inicialmente, os alunos foram apresentados ao kit de robótica. Os alunos tiveram acesso ao material, aos seus funcionamentos e a um modelo pronto em que puderam realizar

pequenas alterações. Em seguida, os alunos foram apresentados ao software de programação do kit e a partir dessa apresentação tiveram a oportunidade de realizar os próprios programas.

A adaptação dos alunos às funcionalidades do robô foi surpreendente, pois durante a explicação sobre os Blocos de programação, eles, de forma intuitiva, começavam a fazer colocações sobre o comportamento futuro do robô, tendo por base somente as informações basicamente transmitidas e também aprenderam a utilizar outros blocos que não foram explicados tão detalhadamente. (Santos, 2014)

De acordo com o autor, nesse momento o mediador na pessoa do professor é de extrema importância para o processo de aprendizagem, para conseguir um resultado satisfatório são necessárias indagações para encaminhar o aluno ao objetivo. Após esse primeiro momento, os alunos estão aptos para construir e programar robôs e seguir para a segunda etapa.

Na segunda etapa, o professor relembra de forma breve o que foi abordado na primeira etapa, após isso seria aplicada às atividades. Para realização das atividades são necessários os seguintes materiais: kit de robótica e trena ou fita métrica. De acordo com o autor, os alunos realizaram as atividades de forma satisfatória. Na atividade os alunos puderam utilizar os conceitos de razão, proporcionalidade e unidades de medida. Os alunos puderam perceber que quando se aumenta a quantidade de rotações do motor do robô, a distância percorrida também aumentava.

Por fim, Santos (2014) conclui que “a proposta de utilização da Robótica Educacional nos permitiu enriquecer, de forma colaborativa, estimular e desenvolver diversas competências nos alunos.” O mesmo ressalta que ao dividi-los em grupos e permitir-lhes atribuir tarefas, os alunos desenvolvem a pseudo autonomia, tomada de decisão, trabalho em equipe, promovendo seu desenvolvimento social e raciocínio lógico. O acesso a esta tecnologia também os incluiu neste ambiente de automação que é muito próximo da realidade profissional que muitos encontrarão ao ingressar no mundo do trabalho. Além disso, temos também uma aprendizagem da matemática que se baseia no desempenho e, além de significativa, é apresentada de forma a que os alunos percebam os objetivos, o seu propósito e importância.

Ainda a fim de analisar a utilização da Robótica Educacional no ensino de matemática, Bezerra (2021) em seu artigo intitulado O uso da Robótica Educacional e de tecnologias digitais na aprendizagem de conteúdos da Matemática: experiência em escola privada na cidade de Natal/RN, traz considerações importantes acerca do assunto. O autor destaca a importância da Robótica Educacional como uma abordagem pedagógica inovadora, capaz de promover o engajamento dos alunos, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de

habilidades de resolução de problemas. Além disso, as tecnologias digitais são apontadas como ferramentas que permitem a visualização e a interação com conceitos matemáticos de forma mais concreta e significativa.

O autor destaca que o uso de tecnologias digitais em sala de aula colabora no processo de ensino-aprendizagem, permitindo que os estudantes desenvolvam o pensamento crítico, a criatividade e o raciocínio lógico-matemático. Aponta-se que:

o educador, ao utilizar a Robótica Educacional e as tecnologias digitais em sala de aula, contribui na formação profissional, cultural, social e tecnológica dos educandos, à medida que desenvolve o ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio de robôs, notebooks, tablets, e/ou smartphones, desenvolvendo práticas pedagógicas mais dinâmicas e divertidas, as quais despertam maior interesse dos estudantes na apreensão do conhecimento. (Bezerra, 2021)

Acredita-se que o educador ao utilizar essas metodologias de ensino e práticas pedagógicas divertidas, pensadas em conjunto com a Robótica Educacional, desenvolve um ambiente atrativo que desperta o interesse dos alunos.

Através desse artigo, Bezerra faz um relato de experiência em uma escola da rede particular em Natal - RN. A experiência foi aplicada em uma turma do 1º ano do ensino médio, composta por 40 alunos. O processo utilizado pelo professor consistia em realizar atividades de revisão durante as duas primeiras aulas, a fim de diagnosticar o conhecimento dos alunos. A partir da atividade foi possível notar que os alunos possuíam grande dificuldade em assuntos de Matemática do Ensino Fundamental II, como notação científica, mudança de unidades de medidas, interpretação de gráficos e resolução de questões contextualizadas. Foi sugerido pelo professor fazer uso do material de Robótica como estratégia de ensino.

As aulas utilizando os kits foram realizadas durante as sextas-feiras no contraturno escolar. O kit utilizado durante as aulas foi o Kit LEGO Mindstorms EV3 (figura 14). O autor destaca:

observou-se que os estudantes aparentavam estar entusiasmados e ansiosos para manusear os equipamentos tecnológicos e os kits Lego; eram visíveis a curiosidade e o interesse em participar dos desafios propostos pelos professores; assim, sem perceber, eles estavam trabalhando os conceitos de Matemática nos quais inicialmente apresentavam dificuldades de aprender. (Bezerra, 2021)

Figura 14: Kit LEGO Mindstorms EV3



Fonte: Robótica Toys (2023)

As atividades foram aplicadas com a turma e os desafios propostos pelo professor foram cumpridos com êxito por todas as equipes, notou-se que os alunos se divertiram ao mesmo tempo que puderam aprender os conteúdos matemáticos por meio de estratégias pedagógicas utilizando a Robótica Educacional como um recurso. Verificou-se que os estudantes demonstraram estar entusiasmados e motivados com a aprendizagem, muitos começaram a trazer ideias de casa de atividades que poderiam ser feitas em sala com determinados assuntos.

O autor então destaca que:

constatou-se que o uso da Robótica Educacional e de tecnologias digitais na aprendizagem de conteúdos da Matemática permitiu a interiorização de conceitos matemáticos por meio de atividades pedagógicas mais participativas e divertidas, as quais contribuíram para o desenvolvimento cognitivo dos educandos e o raciocínio lógico, além de potencializar a criatividade, a curiosidade e a criticidade, permitindo que eles aprendessem o saber científico e o compartilhassem com os demais colegas, tornando-se, assim, indivíduos autônomos e protagonistas de suas aprendizagens. (Bezerra, 2021)

Após investigação aprofundada dos dois artigos apresentados acima, foi possível constatar que a Robótica Educacional é uma ferramenta pedagógica inovadora e que pode ser utilizada para o ensino de matemática, tornando o processo de aprendizagem mais lúdico e interativo. Ainda, foi possível descrever os desafios para implantação desse recurso no âmbito escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A introdução da robótica no ensino da matemática traz consigo várias possibilidades e desafios. Ela pode tornar o ensino mais envolvente, acessível e prático, permitindo que os alunos apliquem conceitos matemáticos em situações reais. No entanto, é necessário investir em formação de professores, disponibilizar recursos adequados, superar limitações financeiras e tecnológicas, e desenvolver estratégias de avaliação apropriadas. Com esforço e planejamento adequados, a robótica pode se tornar uma ferramenta valiosa para promover o ensino e a aprendizagem da matemática de forma mais efetiva e engajadora.

A Robótica Educacional é uma ferramenta pedagógica inovadora e que pode ser utilizada para o ensino de matemática, tornando o processo de aprendizagem mais lúdico e interativo. A manipulação dos robôs ajuda os alunos a experimentar e compreender os conceitos matemáticos de forma diferenciada e criativa. Além disso, a Robótica Educacional também tem sido utilizada como uma estratégia para incentivar a participação de crianças e jovens em áreas relacionadas à ciência, tecnologia, engenharia e matemática, que são áreas importantes para o nosso país.

Entretanto, o uso desse recurso no ensino de matemática apresenta desafios, como a necessidade de um professor preparado para orientar os alunos e a dificuldade na elaboração e programação dos robôs. Por isso, é necessário um trabalho colaborativo entre professores e alunos para que essa abordagem seja mais eficaz e possa desenvolver o aprendizado dos alunos de forma significativa.

A Robótica Educacional pode ser uma estratégia pedagógica interessante para ajudar a melhorar o ensino de matemática. Ela permite que os alunos tenham uma experiência mais prática e lúdica para entender os conceitos abstratos de matemática. No entanto, a sua implementação pode apresentar alguns desafios financeiros e pedagógicos, como a necessidade de treinamento dos professores e a sobrecarga para o professor em monitorar individualmente o progresso de cada aluno. Por fim, é importante realizar uma avaliação cuidadosa para entender como a Robótica Educacional contribui para o aprendizado dos alunos no ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Manoel de Campos. **Origens da matemática**. Curitiba: Editora Champagnat, 1998.

ALMEIDA, Raphael Fernandes de. Modelagem matemática na educação básica. In: **III Encontro anual de iniciação científica da Unespar**. 2017.

BEZERRA, Heriberto Silva Nunes. **O uso da Robótica Educacional e de tecnologias digitais na aprendizagem de conteúdos da Matemática: experiência em escola privada na cidade de Natal/RN**. Revista Educação Pública, v. 21, nº 25, 6 de julho de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/25/o-uso-da-robotica-educacional-e-de-tecnologias-digitais-na-aprendizagem-de-conteudos-damatematica-experiencia-em-escola-privada-na-cidade-de-natalrn>. Acesso em: 25 abr. 2023.

DUARTE, Giuliane Anelize Pereira et al. **Aplicação da robótica no ensino de física para o ensino médio**. 2018

ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart Constant. **Revisão integrativa versus revisão sistemática / Integrative review versus systematic review**. REME rev. min. enferm ; 18(1): 09-11, 2014.

FERRAZ, Dalva de Oliveira. **Robótica educacional para formação de professores do curso técnico em agropecuária**. 2023.

GUIMARÃES, C., et al. (2018). Robótica educacional: uma metodologia lúdica e criativa no ensino de matemática. **Revista eletrônica de enseñanza de las ciencias**, 17(2), 113-135.

GOMES, Cristiane Grava et al. **A Robótica como facilitadora do Processo Ensino-aprendizagem de Matemática no ensino Fundamental. Ensino de Ciências e Matemática IV-Temas e Investigações**. São Paulo: Editora UNESP Cultura Acadêmica, 2010. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-11.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2023.

MASOLA, Wilson; ALLEVATO, Norma. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019.

MENEZES, Afonso Henrique Novaes; [et al.] **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Petrolina, 2019.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014. p. 408

PEREIRA, Rafael Ramos. **Uso de tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica no ensino de matemática**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.

PICCOLI, Luís Alberto Prates et al. **A construção de conceitos em matemática: uma proposta usando tecnologia de informação**. 2006.

PIRONEL, Márcio. **Avaliação para a aprendizagem: a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas em ação.** 2019.

RODARTE, A. P. M. **A robótica como auxílio à aprendizagem da matemática: percepções de uma professora do ensino fundamental público.** 2014.

SANTOS, F. M. **Robótica educacional-Potencializando o Ensino da Matemática.** Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2014.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática.** Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP, 2007.

SCHOLL, R. M., HOLROYD, A., & Sharp, J. E. (2014). Toward robotics education in mathematics. *Mathematics teacher*, 107(4), 294-299.

SILVEIRA, Juliana Otto da. **Um estudo sobre ansiedade matemática e motivação em alunos do ensino fundamental.** 2017.

UNESCO. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM).** 2018.