



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS ANGICAL DO PIAUÍ
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

STEPHANE SOARES DE SENA

**A ROBÓTICA COMO RECURSO DIDÁTICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
SOBRE A APLICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

ANGICAL DO PIAUÍ

2022

STEPHANE SOARES DE SENA

**A ROBÓTICA COMO RECURSO DIDÁTICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
SOBRE A APLICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Angical do Piauí.

Orientador: Prof. Me.Gildeon Oliveira do Vale.

**ANGICAL DO PIAUÍ
2022**

A ROBÓTICA COMO RECURSO DIDÁTICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A APLICAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

STEPHANE SOARES DE SENA¹
GILDEON OLIVEIRA DO VALE²

RESUMO

Com o avanço tecnológico ocorrendo exponencialmente na atualidade, a robótica educacional surge como uma opção de recurso didático que se apresenta como mecanismo facilitador no processo de aprendizagem. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo geral analisar as contribuições da robótica como recurso didático e sua aplicação no ensino da matemática através de uma revisão literária. Para realização deste trabalho, buscou-se trabalhos já escritos na área de robótica educacional através de uma Revisão Sistemática de Literatura, seguindo os seguintes passos: busca na literatura; seleção dos artigos; extração dos dados; avaliação da qualidade metodológica; síntese dos dados (metanálise); avaliação da qualidade das evidências e redação e publicação dos resultados. Por ser um método que ainda está em progresso para aplicação no ambiente escolar os resultados mostrados são favoráveis e convincentes sobre sua aplicação, evidenciando que essa abordagem produz resultados favoráveis que se sobressaem mesmo diante das adversidades. Concluindo assim que a utilização da robótica no ensino de matemática contribuiu positivamente para a garantia da obtenção do conhecimento por parte dos alunos e favoreceu um ambiente de aprendizagem em que os professores conseguiram construir uma interação harmônica com seus educandos.

Palavras-chave: robótica; ferramenta pedagógica; ensino.

ABSTRACT

With technological advances occurring exponentially today, educational robotics emerges as a didactic resource option that presents itself as a facilitating mechanism in the learning process. Therefore, the present work has the general objective of presenting a systematic review of the literature on the use of robotics as a didactic resource and its application in the teaching of Mathematics. To carry out this work, we searched for works already written in the field of educational robotics through a Systematic Literature Review, following the steps below: search in the literature; selection of articles; data extraction; assessment of methodological quality; data synthesis (meta-analysis); evaluation of the quality of evidence and writing and publication of results. As it is a method that is still in progress for application in the school environment,

¹ Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. E-mail: stephanesena30@gmail.com

² Orientador: Prof. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, atuante nos cursos de Licenciatura em Matemática. E-mail: gildeon.vale@ifpi.edu.br

the results shown are favorable and convincing about its application, showing that this approach produces favorable results that stand out even in the face of adversity. Thus, concluding that the use of robotics in the teaching of mathematics contributed positively to ensuring that students obtain knowledge and favored a learning environment in which teachers were able to build a harmonious interaction with their students.

Keywords: robotics; pedagogical tool; teaching.

Data de aprovação: 23/03/2022 (data de apresentação do TCC)

1 INTRODUÇÃO

Atualmente vive-se a era do conhecimento permeado por diversas inovações tecnológicas, proporcionando ao ser humano a possibilidade de apropriar-se e transformá-las para atender suas necessidades econômicas, políticas, sociais, dentre outras. Entretanto, mesmo vivendo em uma sociedade em que a informação é difundida e divulgada em tempo real, encontram-se diversos sujeitos à margem das informações construídas ao longo do tempo, bem como de outros benefícios que dependem do acesso às novas tecnologias. Esses sujeitos acabam sendo rotulados pela sociedade como os excluídos tecnológicos.

Assim, acredita-se que o papel da escola seja de permitir o acesso de uma maneira significativa à informação, buscando combater essa exclusão ao mesmo tempo em que prepara o sujeito para interagir com os diversos recursos tecnológicos existentes. O professor tem por função estimular o aluno e ensiná-lo da melhor maneira possível sobre o uso adequado dessas novas tecnologias, através de abordagens metodológicas que adequem a essa nova realidade educacional.

Com o avanço tecnológico ocorrendo exponencialmente na atualidade, a robótica é um exemplo significativo de inovação que vem se desenvolvendo rapidamente (BARBOSA, 2016). Esse ramo da ciência da computação é de grande importância devido sua presença e utilização em diversas áreas da vida como indústria automobilística, têxtil, agronegócio, alimentícia, entretenimento, dentre outras.

No meio acadêmico ela é conhecida como Robótica Educacional (RE) ou Robótica Educativa, que é onde os estudantes podem explorar novas ideias e descobrir novos caminhos na aplicação de conceitos adquiridos em sala de aula e na resolução de problemas. Para Menezes e Santos (2015), a RE pode ser caracterizada como um ambiente de aprendizagem. Segundo as Diretrizes Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2012), um ambiente de aprendizagem deve permitir a construção de novos saberes, buscando promover a capacidade

de aprendizagem permanente do aluno, ao mesmo tempo que sejam desenvolvidas atividades sociais privilegiando o convívio humano.

Durante o processo de ensino da matemática é possível e, até provável, serem observados diversos obstáculos, tendo em vista que é uma matéria de difícil visualização e assimilação por parte do estudante, o que torna necessária a utilização de métodos diferenciados que despertem cada vez mais o interesse e envolvimento dos alunos e professores por esse assunto.

A robótica educacional surge como uma opção entre esses métodos, envolvendo também o trabalho em grupo, a solução de problemas, o raciocínio lógico, entre outras situações que aprimoram o conhecimento do aluno de forma interdisciplinar. Além disso, a robótica em si traz para a sala de aula uma vantagem: aproveitar a afinidade dos alunos com a tecnologia moderna, que se torna cada vez mais presente nas escolas por meio dos mais diversos aparelhos. Como o celular e o computador podem ser utilizados como ferramentas didáticas, os robôs auxiliam no aprofundamento e visualização de diversos assuntos.

Partindo dessa premissa surgiu o seguinte questionamento: quais as contribuições do uso da robótica como recurso didático aplicado ao ensino da Matemática? Buscou-se compreender as utilizações desse ramo da ciência da computação designado a aprendizagem do alunado durante a educação básica.

O presente trabalho tem por objetivo geral, analisar as contribuições da robótica como recurso didático e sua aplicação no ensino da matemática através de uma revisão literária. Tendo assim os seguintes objetivos específicos: identificar como tem se desenvolvido o uso da robótica na educação; destacar produções acadêmicas que especificam a aplicação no ensino da Matemática e revelar a viabilidade deste recurso para o processo de ensino e aprendizagem da disciplina nos anos finais do ensino fundamental

Assim, acredita-se que os estudos para acompanhar a constante evolução da robótica na Educação é essencial para que os pesquisadores possam conhecer, compreender e aplicar essas inovações tecnológicas em sala de aula, buscando minimizar cada vez mais as lacunas entre aprendizagem e conhecimento, permitindo, ao mesmo tempo, que os alunos possam desenvolver a sua criatividade e a capacidade de gerenciar os problemas.

Com base nas considerações feitas acima, decidiu-se realizar como metodologia uma Revisão Sistemática da Literatura, tendo como motivação a Robótica Educacional como recurso didático especificamente no ensino de matemática.

2 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

As interações entre as pessoas, independentemente da distância entre elas, têm se tornado mais intensas e acessíveis. O tempo todo conectadas, trocam informações e ideias. Nas escolas, os alunos contam com dispositivos móveis, como tablets e celulares, por meio dos quais trocam informações. Nesse contexto, entendemos que o uso das tecnologias na educação, como forma de aprendizagem, torna-se cada vez mais importante. Segundo Moraes, (2006, p.18), “precisamos de um paradigma que reconheça a importância das novas parcerias entre a educação e os avanços científicos e tecnológicos presentes no mundo hoje”.

Com o intuito de cativar professores e alunos, as escolas, muitas vezes, têm se preocupado em adquirir os melhores equipamentos, esquecendo-se, de usá-los adequadamente. Apenas a instalação de laboratórios modernos não é suficiente; há necessidade de mudanças no planejamento, no sistema escolar, além de um novo olhar pedagógico. Concordamos com Kenski, (2007, p. 102) quando ele afirma que “[...] as mais modernas tecnologias de informação e comunicação exigem uma reestruturação ampla dos objetivos de ensino e aprendizagem e, principalmente, do sistema escolar”.

As tecnologias não são novidades para os alunos. Ao contrário de muitos professores, eles estão sempre querendo utilizar esses recursos, haja vista estes fazerem parte do dia a dia deles. Por isso, acreditamos que não podemos mais ignorá-los, mas sim aproveitá-los para melhorar o fazer pedagógico.

Muitas escolas vêm oferecendo formação tecnológica aos seus docentes com o propósito de auxiliá-los no uso desses recursos. O fato é uma demonstração do desejo de mudanças por parte das instituições de educação, e os professores embora conscientes dessa necessidade, não têm se sentido preparados. O certo é que sabemos o quanto é importante utilizar as tecnologias para criar oportunidades educacionais e não apenas repetir tarefas que não representam novidades. Segundo Valente (1993), Piaget (1967) dizia que o principal objetivo da educação deveria ser criar homens capazes de fazer coisas novas e não apenas repetir o que os outros já fizeram.

A Informática pode vir ao encontro desta fala de Piaget, pois através dela podemos formar homens críticos, criativos, capazes de trabalhar em grupos, e inovadores. Através dela podemos criar condições de aprendizagens, isto significa que o professor precisa ser um criador de ambientes de aprendizagens, mas para isso ele precisa estar preparado, conhecer muito bem os recursos que irá utilizar. A verdadeira função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. Isto significa que o professor precisa ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador intelectual do aluno (VALENTE, 1993, p. 6).

Nas escolas, utilizar recursos tecnológicos não significa apenas ensinar ou aprender a manusear o computador, mas empregá-los para que o aluno possa, por meio deles, construir o conhecimento. No avanço das tecnologias, a Robótica tem estado constantemente presente, tanto na educação quanto em outras áreas. Assim, a Robótica na Educação se apresenta como sendo mais um recurso disponível para uma educação significativa, criativa e multidisciplinar. Marins (2013), em sua reportagem no jornal Gazeta do Povo, afirma que a Robótica foi introduzida na educação na década de 60 do século XX, pelo cientista Seymour Papert, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Ele direcionou seu trabalho ao desenvolvimento de programas capazes de fortalecer atividades intelectuais nas crianças. No Brasil, o primeiro kit de montagem de Robótica foi o da Lego¹, composto por sensores, motores e engrenagens. Como menciona Castilho (2002), o termo Robótica se refere ao estudo e manipulação de robôs. Inicialmente, era utilizada apenas nas grandes indústrias, na medicina e em pesquisas. Nos últimos anos, ela passou a ser usada também na Educação, permitindo ao aluno desenvolver o raciocínio, a criatividade e o seu conhecimento em diferentes áreas, convivendo em grupos cujo interesse pela tecnologia e pela inteligência artificial é comum a todos.

A Robótica utilizada nas escolas é chamada de Robótica Pedagógica ou Robótica Educacional, pois é utilizada como meio para a construção do conhecimento em diversas áreas onde o aluno programa o robô conforme a sua necessidade, vontade, conhecimentos e expectativa de resultados.

Também conhecida como Robótica Pedagógica, é caracterizada por ambientes de aprendizagem onde o aluno pode montar e programar um robô ou sistema robotizado. Vai desde a simulação na tela do computador, como por exemplo, a implementação de um relógio digital ou contador que aparece na tela do computador e possui apenas sensores externos até meios físicos externos ao computador. Um robô inteligente com capacidade de decisão numa competição pode ser um projeto bastante estimulante ao aprendiz e é viável numa escola (CASTILHO, 2002, texto digital).

Logo, a robótica pode ser uma aliada no desenvolvimento do raciocínio lógico, pois necessita de programação e cálculos, favorecendo a cooperação e a colaboração. Com o seu uso, os trabalhos interdisciplinares acontecem de forma prática e criativa, envolvendo conteúdo das diversas áreas do conhecimento. Nas Ciências Exatas, ela se torna importante, já que o aluno precisa utilizar fórmulas, conhecimentos de Física e de Mecânica para conseguir desenvolver seus robôs.

¹LEGO é uma solução de robótica educacional, que estimula o aprendizado de STEM (sigla internacional para áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). É destinada a alunos a partir dos 10 anos até o Ensino Médio e para projetos de cursos superior.

3 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, buscou-se trabalhos já escritos na área da Robótica Educacional.

3.1 Procedimentos Metodológicos

De acordo com Sampaio e Mancini (2006), uma revisão sistemática da literatura caracteriza-se por ser uma forma de pesquisa que usa como fonte de dados a literatura sobre determinada temática. Para Galvão e Pereira (2014) esse tipo de investigação é abrangente e seu estudo é secundário, pois justamente sua fonte de dados são as pesquisas já realizadas que serão analisadas.

Prodanov e Freitas (2013) afirmam com relação a revisão de literatura que o investigador apresenta contato direto com o material escrito sobre o tema da pesquisa, assim é possível entender de forma clara o processo de avaliação do conhecimento que já está produzido. As revisões sistemáticas “podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras” (SAMPAIO; MANCINI, pp83-89 2007)

A forma metodológica para elaboração das revisões sistemáticas prediz respectivamente: a elaboração da pergunta de pesquisa; busca na literatura; seleção dos artigos; extração dos dados; avaliação da qualidade metodológica; síntese dos dados (metanálise); avaliação da qualidade das evidências e redação e publicação dos resultados. (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

3.2 Questões da Pesquisa

Para que a pesquisa tenha propósito é necessário definir as questões que abrangem a investigação. Essa é apontada como uma das etapas imprescindíveis para a Revisão Sistemática de Literatura, visto que elas permitem que o pesquisador possa realizar a busca por trabalhos expressivos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Dessa maneira, essa pesquisa objetiva dar resposta à pergunta norteadora que será apresentada a seguir: Quais as possíveis contribuições que a Robótica Educacional poderá proporcionar como recurso didático para o ensino de matemática? Para que fosse possível responder a esse questionamento teve-se a busca por trabalhos que abordavam em sua temática a utilização da Robótica como ferramenta didática no ensino de matemática.

3.3 Estratégia de Busca

Inicialmente foi realizada a procura por pesquisas científicas publicadas entre os anos de 2016 a 2021, com intuito de encontrar trabalhos atualizados sobre a temática. As bibliotecas digitais selecionadas para extração dos dados foram os seguintes: Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e Dissertações do Profmat (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). A seleção dessas bases de dados deu-se pela relevância dos trabalhos que são encontrados nessas bibliotecas digitais e pelo tema que foi escolhido.

As palavras-chave selecionadas para a busca nos bancos de dados que foram encontrados nos títulos, resumos, ou parte do trabalho foram essas: “Robótica Educativa”, “Robótica Educacional”, “Ensino de Matemática”, “Recurso Didático” e “Robótica no Ensino de Matemática”. O objetivo por essas expressões elegidas foi de filtrar a procura por trabalhos diante dos bancos de dados que apresentam conteúdos com quantidades expressivas.

3.4. Aplicações dos Critérios de Inclusão/Exclusão

Kitchenham e Charters (2007) afirma que para uma revisão sistemática é significativo estabelecer previamente critérios de inclusão e exclusão no intuito de obter trabalhos que poderão responder os objetivos, ou seja, com o foco na pergunta central da pesquisa. Dessa maneira, foi aplicado um protocolo para a extração dos dados, como será visto posteriormente. No processo de inclusão das pesquisas selecionadas, definiu-se como critério: o trabalho deveria responder à pergunta norteadora dessa presente pesquisa. Já para o procedimento de exclusão adotou-se como critérios: pesquisas científicas que não atendiam ao critério de inclusão aplicado; trabalhos que não foram desenvolvidos na disciplina de Matemática; trabalhos em que sua finalidade não tenha sido para a área da Educação; pesquisas desenvolvidas fora do Brasil; duplicados nas bibliotecas digitais; que não foram escritos em língua portuguesa; que não estavam disponíveis para download; trabalhos que são pesquisas acadêmicas incompletas (slides, resumos, dentre outros) e que não tivessem sido publicados entre os anos de 2016 e 2021.

4 RESULTADOS

Durante o processo de extração de teses ou dissertações para coleta de dados e seguindo os passos dos procedimentos metodológicos adotados, encontrou-se utilizando as palavras-chave um total de 31 (trinta e um) documentos completos e disponíveis para download, que após serem analisados, feito a leitura na íntegra e adotando os critérios de inclusão e exclusão,

03 (três) estudos atenderam a esses parâmetros e foram selecionados para extração das informações necessárias.

Para facilitar o entendimento e compreensão das informações iniciais dos estudos selecionados, foram criados dois quadros contendo no primeiro as ideias principais que cada pesquisa se comprometeu em realizar como o título, ano, autor e objetivos. Já no segundo foram extraídos resultados e conclusões encontrados nas dissertações. O intuito da produção dos quadros foi de deixar claro e objetivo as informações coletadas.

O Quadro 01 apresenta os dados de cada trabalho.

Quadro 01 - Dados iniciais dos trabalhos contendo título, autor, ano e objetivos.

TÍTULO	AUTOR	ANO	OBJETIVOS
Contribuição da robótica como ferramenta pedagógica no ensino da matemática no terceiro ano do ensino fundamental	Santos, I	2017	Avaliar, por meio de uma análise comparativa, a inserção da Robótica como meio de aprendizagem para o desenvolvimento do raciocínio das crianças no ensino da Geometria.
Uma discussão sobre robótica no contexto Tpack (Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo) para professores que ensinam matemática	Alexandrino, T	2017	Discutir as possibilidades de utilização da robótica educacional e debater a formação de professores para o uso em processos de ensino e aprendizagem.
O uso da robótica educacional como motivação a aprendizagem de matemática	Mahmud, D	2017	Auxiliar o educador a se inserir no campo do uso de metodologias inovadoras e que possibilitem maior interatividade na sala de aula utilizando a robótica educacional como ferramenta para a execução do melhor aprendizado por parte do educando.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

De acordo com os dados contidos no Quadro 01 foi possível identificar que todas as dissertações analisadas foram produzidas durante o ano de 2017. No que se refere aos objetivos, os trabalhos que foram analisados, buscam trazer esse instrumento metodológico tanto para alunos quanto para professores, visto que o educador é fundamental para que a robótica seja definida como ferramenta auxiliadora no ensino de matemática na educação básica e evidenciando que para um melhor aprendizado por parte do educando é necessário o professor ter domínio completo do material que será usado.

A partir das metodologias adotadas por cada pesquisador foram encontrados resultados significativos segundo uma perspectiva dos autores, tendo em vista que os campos onde foram coletados os dados partiram de diferentes áreas e conteúdo de matemática. Os dados do Quadro 02 mostram o que foi possível encontrar nas pesquisas.

Quadro 2 - Dados sobre os resultados e conclusão dos trabalhos

AUTOR	RESULTADO	CONCLUSÃO
Santos, I	Constatou-se, através dos resultados obtidos e plotados nos gráficos apresentados, a eficiência da Robótica como ferramenta pedagógica. Essa eficiência está comprovada por meio de um significativo ganho nos valores tangíveis, em termos de melhora na performance de aprendizagem, destacada pela diferença dos valores de notas das avaliações.	Usando as ferramentas de estatística inferencial, que os resultados obtidos na turma de trabalho (a amostra) podem ser extrapolados para toda a população estudada, o que reforça ainda mais a convicção de que a Robótica é uma ferramenta pedagógica de elevado valor e aplicabilidade.
Alexandrino, T	Como resultado da pesquisa, observou-se que a robótica educacional vem sendo utilizada em diferentes contextos de ensino e aprendizagem. É possível e viável desenvolver o blog sobre robótica educacional como forma a contribuir para a formação de professores que desejam utilizar a robótica educacional em suas aulas e como parte de sua formação para uso de tecnologias.	Implementar a robótica educacional no currículo não é uma situação fácil, tendo em vista a administração do tempo para manipulação dos robôs e programação com o planejamento das disciplinas. É fato que essas tecnologias têm evoluído de uma forma muito rápida e o professor precisa estar atento às mudanças e aberto à participação de projetos de formação continuada.

Mahmud, D	Através da robótica educacional no ambiente de ensino a aprendizagem da matemática e áreas afim das exatas tem se apresentado como alternativa promissora e trazido resultados significativos não apenas na aprendizagem da disciplina em si, mas como processo importante na aquisição de conhecimentos científicos que despertem o interesse dos educandos por áreas de desenvolvimento da robótica, automação, programação e outras correlacionadas.	Tomando como referência esta pesquisa, a implantação da robótica educacional tanto na escola pública, quanto na privada apresenta-se como uma alternativa viável e positiva em que os alunos desenvolvem com maior propriedade conceitos da matemática e de áreas da exata.
-----------	---	---

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

Os resultados no geral apontaram que a robótica utilizada como metodologia de ensino torna-se uma ferramenta eficaz para o ensino de determinados conteúdos de matemática, mostrando que ela pode contribuir positivamente como instrumento pedagógico. Foi possível identificar também durante a análise benefício para os alunos no campo da matemática e em motivação para outros conhecimentos científicos como programação, robótica e automação, ou seja, aquisição de aprendizagens no ramo de ciências da computação.

Os autores concluíram que a robótica possui seu valor significativo como ferramenta pedagógica e sua aplicabilidade é viável para a educação, porém é notável que implantar esse método de ensino no currículo ainda é difícil, visto que é necessária uma administração do tempo para manipulação dos robôs e programação com o planejamento das disciplinas. Mas o professor deve estar atento as novas tecnologias e adequando sua forma de ensinar, pois a cada dia essas tecnologias estão presentes com mais frequência no cotidiano da sociedade.

4.1 A perspectiva da Robótica como ferramenta de pedagógica

No que se refere à análise dos dados, as dissertações mostram, inicialmente, que com o uso das novas tecnologias aplicadas ao ensino de matemática, os alunos conseguiram sair da zona de conforto, onde eram meros espectadores, e assumiram o papel de desenvolvedores, partindo para o modo prático de uso dessas tecnologias, assim evoluindo no processo de criação e saber através da motivação (SANTOS, 2017).

Trazer para sala de aula mecanismos que estão em uso no cotidiano facilita na obtenção do conhecimento, uma vez que a partir de inseridos no ambiente escolar o que era apenas um objeto com funcionalidades específicas, torna-se uma pratica de ensino que estimula

positivamente no desenvolvimento cognitivo através de um olhar científico (MAHMUD, 2017).

Em todos os trabalhos analisados foi possível compreender que por ser um instrumento de interesse por parte dos alunos, a interação entre ele e a Robótica proporciona a motivação, interatividade entre educandos e professor, desenvolve a habilidade de criatividade e imaginação, além de capacitar o educando quanto a situações onde poderão enfrentar problemas, para assim progredir em uma solução (SANTOS, 2017; ALEXANDRINO, 2017; MAHMUD, 2017).

Quanto as limitações encontradas na utilização da Robótica mostraram-se como principais obstáculos o tempo disponível para a aplicação, falta de estudos para se trabalhar como ferramenta pedagógica com outras possibilidades, no planejamento para aplicação dos conteúdos no currículo escolar, no conhecimento prévio para saber manipular e usar os robôs, além de ainda ser um recurso extracurricular para um público pequeno, devido a falta de interesse dos participantes (SANTOS, 2017; ALEXANDRINO, 2017; MAHMUD, 2017).

De modo geral, o que foi visto apresentou-se positivamente, porém com dificuldades que se fazem por limitações. Por ser um método que ainda está em progresso para aplicação no ambiente escolar os resultados mostrados são favoráveis e convincentes sobre sua aplicação, evidenciando que essa abordagem produz resultados favoráveis que se sobressaem mesmo diante das adversidades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a análise do estudo, concluiu-se que a utilização da robótica no ensino de matemática contribuiu positivamente para a garantia da obtenção do conhecimento por parte dos alunos e favoreceu um ambiente de aprendizagem em que os professores conseguiram construir uma interação harmônica com seus educandos.

A dificuldade do professor em acrescentar de forma que não apresente empecilho quanto ao tempo no currículo é um dos fatores que influenciam em abordar essa metodologia em sala de aula. Outro fator recorrente encontrado foi quanto a adequação do tempo, na administração e programação dos robôs, devido ser necessário uma compreensão de conhecimentos específicos na área de ciência da computação.

É importante o professor realizar uma introspecção de seu comportamento e suas formas de ensinar, com o objetivo de identificar se as suas metodologias estão alcançando os educandos de forma que a compreensão dos conteúdos seja significativa para todos, pois ao realizar essa

reflexão é possível entender que inovar, planejar e criar são possibilidades praticáveis, porém são tarefas árduas e por vezes cansativas.

Espera-se que o presente trabalho contribua para o esclarecimento sobre a utilização da Robótica como ferramenta didática no ensino de matemática, para o incentivo a novas pesquisas na área e também se deseja que o educador possa aplicar essa ferramenta pedagógica em suas aulas, visto que os resultados mostraram que a sua aplicação com planejamento, dedicação e da forma correta assume um papel significativo para a compreensão do conteúdo que será trabalhado.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, Thiago Melo. **Uma discussão sobre robótica educacional no contexto do modelo tpack para professores que ensinam matemática.** / Thiago Melo Alexandrino. - Joinville, 2017. 42 p. Disponível em: < https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/204105/2/PE%20PPGECMT_Thiago%20Melo%20Alexandrino.pdf >. Acesso em: 06 jul. 2021
- AUSUBEL David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos:** Uma perspectiva Cognitiva. Paralelo Editora, LDA. LISBOA. 1ª Edição. Janeiro de 2003.
- BARBOSA, A. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras:** TIC Educação 2013. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016.
- BARBOSA, Fernando da Costa. **Rede de aprendizagem em robótica:** uma perspectiva educativa de trabalho com jovens. Uberlândia. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/17564/1/RedeAprendizagemRobotica.pdf>>. Acesso em 07 jul. 2021.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares do Ensino Médio.** Brasília, DF. 2012. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9917-rceb002-12-1&Itemid=30192>. Acesso em: 03 dez. 2020
- CASTILHO, Maria Inês. **Robótica na Educação:** Com que objetivos? (Monografia de Especialização em Informática na Educação) - Universidade 119 Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: < <http://www.purcs.br/eventos/desafios/mariaines.php> > Acesso em: 20 mai. 2020.
- GALVAO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014. Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 02 ago. 2021.
- KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias:** O novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.** Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.
- MARINS, Lucas. **Gazeta do Povo:** Robôs enriquecem o currículo escolar e estimulam o cérebro. 09 set. 2013. Disponível em < <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/robos-enriquecem-o-curriculo-escolar-e-estimulam-o-cerebro-bnd8djnvrs8ibuzibi47so11q/> >. Acesso em: 07 jul. 2021.
- LEGO® MINDSTORMS® Education EV3: o que é isso?: Lego Educacional. In: **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3: o que é isso?:** LEGO. Online. Tecnologia Educacional.com: Juliana Antunes, 22 jan. 2020. Disponível em: <https://tecnologia.educacional.com.br/blog-robotica-e-stem/o-que-e-lego-mindstorm-education-ev3/>. Acesso em: 4 abr. 2022.
- MAHMUD, Dimitri Alli. **O uso de robótica educacional como motivação a aprendizagem de matemática,** Dissertação - Mestrado Profissional em Matemática. 82.f.. Macapá: UMIFA P/PROFMAT, 2017. Disponível em: <<https://www2.unifap.br/matematica/files/2017/07/O->

USO-DE-ROB%C3%93TICA-EDUCACIONAL-COMO-MOTIVA%C3%87%C3%83O-A-APRENDIZAGEM-DE-MATEM%C3%81TICA.pdf >. Acesso em: 07 jul. 2021

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. 12 ed. São Paulo: Papirus. 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011a.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete robótica educacional. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2015. Disponível em: <<https://www.educabrazil.com.br/robotica-educacional/>>. Acesso em: 01 jul. 2021.

PIAGET, Jean. **O raciocínio na criança**. 2º ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 1967.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SAMPAIO, RF; MANCINI, MC. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. Brazilian Journal of Physical Therapy [online]. 2007, v. 11, n. 1 [Acessado 2 Agosto 2021], pp. 83-89. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>>. Epub 23 Mar 2007. ISSN 1809-9246. <<https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>>. Acesso em: 28 mai. 2021

SANTOS, Franciso Euder. A Robótica Educativa no Ensino de Lógica de Programação: Robótica. **A Robótica Educativa no Ensino de Lógica de Programação**, UFRSS, p. 10, 1 jul. 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/85907>. Acesso em: 02 jul. 2021.

SANTOS, Icleia. **Contribuição da robótica como ferramenta pedagógica no ensino da matemática no terceiro ano do ensino fundamental**. 2017. 161 f.. Dissertação - Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.uninter.com/handle/1/129>>. Acesso em: 2 jul. 2021.

VALENTE (org). **Computadores e Conhecimento**: repensando a educação. Campinas, Unicamp. P. 135-174, 1993.