

A ROBÓTICA E AS POSSIBILIDADES PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E DO ENSINO MÉDIO¹

Crislaine de Oliveira Souza Leite

Graduada em Computação – Licenciatura – UEMS – Nova Andradina
E-mail: crislaineosouza@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9907-9684>

Aláide Pereira Japecanga Arede

Doutora em educação e Professora adjunta da UEMS.

E-mail: japecanga@uems.br

<https://orcid.org/0000-0003-2095-615X>

Marcia Santos Melo

Doutoranda na UEM em Educação Matemática e Prof^ª da UEMS.

E-mail: marciameloprofa@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8546-9884>

RESUMO

Com a evolução da sociedade, houve a necessidade em criar algo que facilitasse a vida do homem, seja ela no dia-a-dia ou para realização de trabalhos específicos de modo autônomo. Esse movimento dinâmico da utilização das tecnologias perante a sociedade foi grande, comparado ao que temos hoje, a vista disso, a escola não poderia ser diferente. Neste Trabalho de Conclusão de Curso, buscamos trazer uma das tecnologias educacionais que podem ser favoráveis para a aprendizagem no ambiente escolar. O objetivo desta pesquisa está centrado em apresentar a robótica como um dos recursos para aprender matemática nas series finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Para tanto, foi utilizado como método de coleta de dados a Revisão Bibliográfica, a partir de produções científicas já publicadas nas bases de dados do Google Acadêmico e Periódicos CAPES. Os dados coletados, foram categorizados em três categorias estabelecidas a *posteriori*, sendo elas: C1 – Robótica educacional como ferramenta centrada no ensino; C2 – Robótica educacional como ferramenta centrada na aprendizagem; C3 – Utilização da robótica educacional

¹ Resultados do Trabalho de Conclusão de Curso de Computação – Licenciatura da UEMS

como metodologia no ensino e na aprendizagem.

Palavras-Chave: Robótica educacional, aprendizagem em matemática, ambiente escolar.

ROBOTICS AND THE POSSIBILITIES FOR LEARNING MATHEMATICS IN THE FINAL YEARS OF FUNDAMENTAL AND HIGH SCHOOL

ABSTRACT

With the evolution of society, there was a great need to create something that would facilitate the life of man, be it in everyday life or to perform specific works autonomously. This dynamic movement of the use of technologies before society was great, compared to what we have today, the view of this, the school could not be different. In this Conclusion of Course work, we seek to bring one of the educational technologies that can be favorable for learning in the school environment. The objective of this research is centered on presenting robotics as one of the resources to learn mathematics in the final grades of elementary school and high school. For this, the Bibliographic Review was used as a method of data collection, based on scientific productions already published in the databases of the Academic Google and CAPES Journals. The collected data were categorized into three categories established a posteriori, which were: C1 – Educational. robotics as a teaching-centered tool; C2 - Educational robotics as a learning- centered tool; C3 - Use of educational robotics as a methodology in teaching and learning.

Keywords: Educational robotics, learning in mathematics, school environment.

LA ROBÓTICA Y LAS POSIBILIDADES DE APRENDER MATEMÁTICAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS DE BACHILLERATO Y BACHILLERATO

RESUMEN

Con la evolución de la sociedad, surgió la necesidad de crear algo que facilitara la vida del hombre, ya sea en el día a día o para realizar trabajos específicos de forma autónoma. Este movimiento dinámico en el uso de las tecnologías antes de la sociedad fue grandioso, comparado con lo que tenemos hoy, en vista de esto, la escuela no podía ser diferente. En este Documento de Conclusión del Curso, buscamos traer una de las tecnologías educativas que pueden ser favorables para el

aprendizaje en el entorno escolar. El objetivo de esta investigación se centra en presentar la robótica como uno de los recursos para aprender matemáticas en los grados finales de la escuela primaria y secundaria. Para ello, se utilizó la Revisión Bibliográfica como método de recolección de datos, con base en producciones científicas ya publicadas en las bases de datos de las Revistas Academic Googlo y CAPES. Los datos recogidos se categorizaron en tres categorías establecidas a posteriori, a saber: C1 - Robótica educativa como herramienta centrada en la docencia; C2 - La robótica educativa como herramienta centrada en el aprendizaje; C3 - Uso de la robótica educativa como metodología en la enseñanza y el aprendizaje.

Palabras clave: Robótica educativa, aprendizaje en matemáticas, entorno escolar.

INTRODUÇÃO

Em meados de janeiro de 2020, iniciei¹ a saga pela construção e desenvolvimento do TCC e, como já havia escrito o pré-projeto, sabia sobre qual temática iria discutir. No entanto, ao participar de um processo seletivo para trabalhar em um projeto intitulado de “Clube de Robótica”, uma iniciativa do Núcleo de Tecnologia Educacional Municipal (NTM) e da Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esporte (SEMEC) - Prefeitura Municipal de Nova Andradina MS, com a proposta de ministrar aulas de robótica para alunos de 8º e 9º ano do ensino fundamental de escolas públicas e privadas do município, algo fez com que eu mudasse meus planos.

Sem criar muita expectativa, consegui a vaga para ser estagiária no projeto juntamente com outra colega do mesmo curso, e não demorou muito tempo para eu me apaixonar pela robótica educacional, durante a criação e planejamento das aulas, fui ao mesmo tempo tentando relacionar com meu trabalho de conclusão de curso, e até que um dia consegui encontrar uma forma de conectar a robótica educacional como algo que possa auxiliar em aulas de matemática, sendo esta disciplina uma das mais complicadas, na perspectiva

dos estudantes.

De acordo com Pereira, Freitas e Lima (2020, p. 11) “A matemática sempre foi vista como uma disciplina incompreensível por uma parcela expressiva da população estudantil, considerada desestimulante, difícil, complicada, e, para alguns, até inacessível”. Deste modo, justifica-se a relação que faremos² entre a disciplina de matemática e a utilização de robótica educacional em ambiente escolar, retratada neste estudo. Cabe ressaltar que, entendendo a importância do auxílio de um professor da área de Educação Matemática, convidamos uma professora, como coorientadora, no sentido de obtermos o apoio necessário nas discussões matemáticas em relação a implementação das atividades.

Nesta perspectiva, a partir das atividades criadas para a ministração das atividades do projeto, elaboramos algumas atividades para serem implementadas em sala de aula. No entanto, frente a novos acontecimentos, como a pandemia COVID-19, as aulas tiveram que ser suspensas, com isso, o mesmo aconteceu com o projeto, sendo necessário interromper as atividades presenciais.

À espera para que este período atípico passasse foi estipulada até o mês de agosto, por fim essa data chegou e as aulas ainda se encontravam suspensas e sem previsão de data para retomada, assim, foi necessário pensar em um novo tema para a escrita deste TCC.

Tendo em vista a impossibilidade de implementação das atividades com os alunos decidimos realizar uma revisão bibliográfica, dentro do contexto da contribuição da robótica para o ensino de matemática. Diante dessa nova possibilidade a qual não foge do tema escolhido inicialmente, pensamos em

² Neste momento utilizo a 1ª pessoa do singular, por fazer referência ao período no qual apenas eu pensava nas possibilidades do que iria investigar, antes de compartilhar as primeiras ideias com a minha orientadora e coorientadora.

² A partir deste momento será utilizada a 1ª pessoa do plural, visto que as ações são pensadas e realizadas conjuntamente com minha orientadora e coorientadora.

outras discussões, uma nova questão de pesquisa e novos objetivos que apresentamos no decorrer das seções trazidas na organização do trabalho a seguir.

Frente aos argumentos trazidos no decorrer das seções anteriores desta investigação, trazemos como problemática de pesquisa o seguinte questionamento: *O que dizem as produções científicas sobre a utilização da robótica em sala de aula e suas potencialidades para a aprendizagem de matemática nos anos finais do ensino fundamental e médio?* Para responder a nossa questão, apresentamos a seguir os objetivos geral e específico que direcionaram este trabalho, possibilitando assim a sua realização.

Nesse sentido, apresentamos como objetivo geral desta pesquisa: Investigar as produções científicas sobre a robótica em sala de aula e suas potencialidades para a aprendizagem de matemática nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, no sentido também de verificar quais as contribuições que a mobilização da robótica traz para a aprendizagem de matemática. Para que o objetivo geral possa ser respondido, foram traçados dois objetivos específicos que nortearam as discussões e reflexões sobre nosso objeto de investigação, a saber: Realizar um levantamento bibliográfico das produções científicas acerca da robótica em sala de aula e suas potencialidades para a aprendizagem de matemática; Analisar e discutir os resultados apontados nas produções científicas apontadas pelo levantamento bibliográfico realizado; E por fim identificar quais as contribuições, que o trabalho com a robótica educacional, são indicadas nos dados analisados.

Frente à necessidade de rigor para o bom desenvolvimento de uma pesquisa, bem como sua eficiência e entendendo a relevância dos procedimentos metodológicos, que permitem traçar os caminhos até obter um resultado satisfatório, apresentamos os aspectos principais a serem caracterizados em uma pesquisa acadêmica.

Esta investigação é de cunho qualitativo se enquadra no caráter qualitativo (a sugestão é que você apague esta palavra caráter, pois, pode ser confundida com caráter de uma pessoa, soa ruim), pois segundo Yin (2016) pesquisa qualitativa trata-se inegavelmente de um tipo de pesquisa onde permite que o pesquisador se

aprofunde sobre o assunto. Sob essa ótica, ganha particular relevância na qual o pesquisador define o tema a ser estudado, sem conter limites, como outros tipos de pesquisa.

Segundo Gil (2002), toda pesquisa se caracteriza por procedimentos aos quais são apontados como principal objetivo apresentar possíveis soluções para um determinado problema. Neste contexto, no que se refere à finalidade, esta investigação se caracteriza como uma pesquisa básica, tendo em vista a sua utilização para obter informações quando não é possível reunir dados que sejam necessários para satisfazer e resolver o problema a ser investigado.

Desse modo, Prodanov e Freitas afirma que “a pesquisa básica objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais” (2013, p. 51). Nessa perspectiva, em consonância com os autores, assumimos, para o desenvolvimento deste trabalho, os aspectos relacionados à natureza de uma pesquisa básica.

Tendo em vista a perspectiva de Gil (2008), na qual a pesquisa exploratória é um tipo de pesquisa que envolve um estudo bibliográfico no qual fica evidente que seu principal papel é desenvolver de forma clara e compreensível os conceitos de um determinado fato, obtendo assim uma melhor compreensão a seu respeito caracterizamos nossa investigação como sendo de cunho bibliográfico.

Gil (2002) afirma ainda, que a pesquisa bibliográfica utiliza como base materiais já publicados, tais como livros e artigos científicos, embora este tipo de material possa resultar em informações transmitidas de forma equivocada. Assim, o autor mostra que:

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. (GIL, 2002, p.45)

Após a definição dos aspectos da pesquisa quanto ao seu objetivo e à

finalidade, foram iniciadas as buscas no sentido de coletar trabalhos que se aproximavam da nossa problemática de investigação. Desse modo, foi realizada uma busca criteriosa na base de dados do Google academy, Periódicos da CAPES e SciElo cuja temática discutisse sobre robótica educacional.

Visto que uma pesquisa bibliográfica é realizada a partir de produções científicas já existentes, realizamos para a coleta de materiais a busca a partir de palavras chaves, tais como “robótica”, “robótica educacional”, “robótica educacional e ensino de matemática” e “Lego Mindstorms EV3”. Em sequência realizamos a leitura dos resumos dos trabalhos encontrados, e foram feitos fichamentos nos quais destacamos os aspectos relevantes para a discussão a ser realizada nas considerações desta pesquisa.

Ressalta que, as fontes utilizadas para o desenvolvimento desta investigação são consideradas como secundárias uma vez que Marconi e Lakatos (2003) afirmam que:

fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas. (p. 183)

Para a coleta e análise dos dados obtidos, estabelecemos alguns critérios para inclusão e exclusão. Foram incluídos trabalhos, cuja publicação se deu a partir do ano de 2005, publicados integralmente na base de dados científicos citado acima, tais como o idioma em português e trabalhos que utilizam como metodologia o uso de robótica educacional nas aulas de matemática. Já os critérios de exclusão se deram por trabalhos que se encontravam em fase de desenvolvimento ou andamento, cujo ano de publicação não esteja evidente, forma excluídos também trabalhos que se encontram duplicados nas bases de

dados acima citados e cuja metodologia não estava descrita de forma compreensível.

2 CONTEXTO DA PESQUISA

2.1 A tecnologia na sala de aula

A eclosão do computador surgiu quando a humanidade sentiu a necessidade de inventar algo que pudesse realizar uma determinada tarefa para o homem, porém, de forma organizada e de modo que facilitasse o cotidiano. Daí o surgimento do computador foi de suma importância, de certo modo, aconteceu que a vontade de inventar algo para realizar algum tipo de trabalho autônomo cresceu de forma grandiosa.

Sendo assim, tendo em vista que a educação não podia manter-se como tradicional, houve uma grande transformação na educação a partir do avanço tecnológico. Segundo Crochik (1998), a primeira disciplina curricular a ter suporte do computador foi a matemática, essa aplicação com fins didáticos começou nos Estados Unidos na IBM (uma indústria de computadores), no final da década de 50.

Desde então, houve um aumento significativo em relação a linguagem de programação, que tinha como propósito facilitar a utilização do computador para utilização em sala de aula. Com base nisso, o matemático e educador Seymour Papert desenvolveu um ambiente de programação.

Para Papert (1985), costumeiramente, o computador é colocado frente a criança para que o mesmo forneça as informações desejadas, já no ambiente LOGO, é a criança que ensina o computador a realizar algo. Trata-se inegavelmente de que o ambiente LOGO serve para estimular o pensamento lógico da criança de modo natural utilizando conceitos lúdicos. Assim, a linguagem de computação desenvolvida por Papert tem grande importância em meios educacionais, pois, com ela a criança consegue desenvolver a lógica para

que consiga resolver tal problema.

Nessa perspectiva, entende-se que com o avanço das novas tecnologias, todos os aspectos terão que enfrentar mudanças sendo elas profissional, social e até mesmo educacional. Desse modo, relevante apontar que nos últimos anos o mercado de trabalho está valorizando cada vez mais os profissionais que possuem habilidades com essas tecnologias, por isso é tão importante que crianças e jovens sejam submetidos a este universo tecnológico desde cedo, tendo em vista que as tecnologias que jovens e crianças utilizam como distração, pode facilitar a compreensão em diversos aspectos no ambiente escolar.

Segundo Valente (1999), o uso das tecnologias no ambiente escolar, pode resultar em uma ferramenta potencializadora, por ser diversificada interessante e desafiadora no que diz respeito ao ensino e aprendizagem, passando a ser um recurso que enriquece o ambiente de aprendizagem e não sendo apenas um meio de transmissão de informações.

Freire (1996) destaca que:

O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser. Um ruído, por exemplo, pode provocar minha curiosidade. Observo o espaço onde parece que se está verificando. Aguço o ouvido. Procuo comparar com outro ruído cuja razão de ser já conheço. Investigo melhor o espaço. Admito hipóteses várias em torno da possível origem do ruído. Elimino algumas até que chegou a sua explicação. (p. 53)

Podemos perceber que, quando a estimulação da imaginação do aluno é aguçada, o mesmo se torna crítico, com o objetivo de cada vez mais compreender o funcionamento do fenômeno.

Nesse sentido, entendemos que para que a aprendizagem seja significativa é necessário propor momentos nos quais os alunos compreendam sua importância, assim como um resultado aplicado na prática. Segundo Borba, Silva e Gadaniadis (2018, p. 81), “Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformam a inteligência coletiva”. Pode-se

concluir que o uso de recursos tecnológicos visa transformar a sala de aula, tornando a mesma um ambiente divertido e aprimorando o relacionamento interpessoal para a construção do conhecimento.

Assim, com o intuito de compreender na íntegra a contribuição dos recursos tecnológicos nas aulas de matemática, nos propomos a buscar e analisar fontes bibliográficas, que apresentam como tema de investigação as discussões e reflexões que envolvem a robótica e suas potencialidades no ensino e aprendizagem de matemática.

Por conseguinte, reiteramos que para a realização desta pesquisa utilizou-se as fontes secundárias, visto que os materiais utilizados já foram publicados e encontram-se disponíveis para serem utilizados objeto de estudo e análise. Segundo os autores, as fontes secundárias trazem de forma abrangente tudo o que foi publicado sobre aquele determinado assunto.

2.2 Robótica educacional: Interesse e curiosidade dos alunos

Embora os alunos de hoje sejam considerados nativos digitais por suas habilidades e a fácil manipulação de muitos recursos tecnológicos, precisam ainda aprimorar seus conhecimentos em relação às tecnologias como ferramentas que possam colaborar com a construção do próprio conhecimento, um dos pontos para este processo é o letramento digital que

[...] significa o domínio pelo indivíduo de funções e ações necessárias à utilização eficiente e rápida de equipamentos dotados de tecnologia digital, tais como computadores pessoais, telefones celulares, caixas-eletrônicas de banco, tocadores e gravadores digitais, manuseio de filmadoras e afins. O letrado digital exige do sujeito modos específicos de ler e escrever os códigos e sinais verbais e não-verbais. Ele utiliza com facilidade os recursos expressivos como imagens, desenhos, vídeos para interagir com outros sujeitos. (XAVIER, 2011, p. 6)

Neste sentido, fica claro que o letrado ou letramento digital é algo fundamental na concepção da utilização de tecnologia no ambiente escolar,

tendo em vista que se trata de uma ação necessária para utilizar, acessar, interagir e processar as competências para utilizar as mídias e as mais diferentes variações de tecnologias que podemos encontrar.

Os estudantes, na condição de nativos digitais, têm contato com as tecnologias desde pequenos e convivem com ela de maneira natural em seu dia a dia, de modo que esta contribua significativamente, porém, ao chegarem na fase escolar esse paradigma é quebrado. Borba, Silva e Gadanidis (2018, p. 46) retratam que os alunos são barrados ao tentar fazer o uso dessas tecnologias dentro da escola, onde é explícito a proibição do uso de celulares, computadores, laptop e entre outros equipamentos de tecnologias.

Em contrapartida dos fatos, mencionados acima, Borba, Silva e Gadanidis (2018, p. 15) reiteram que o uso dessas tecnologias permite uma nova dinâmica na sala de aula, dentre isso a “Importância de formar alunos críticos, conectados às novas tecnologias e capazes de selecionar conhecimento para serem utilizados em um dado problema”. Deste modo, fica evidente a importância do uso da tecnologia, pois essa utilização oportuniza que os atuem na construção do seu próprio conhecimento, tendo em vista, a realização de suas próprias escolhas, sabendo indagar, questionar e selecionar as informações consideradas relevantes para eles. No âmbito escolar, Corrêa e Hunger (2020), destacam em seu livro que

Quando o professor se utiliza da tecnologia, a aula fica mais diversificada e os alunos gostam, há uma participação maior e, conseqüentemente, pode levar a aprender mais. A partir do momento que começar a implementar a tecnologia na escola, os alunos terão facilidade para aprender devido a interação e melhor manuseio dos recursos tecnológicos. (p. 109)

Sendo assim, a tecnologia torna o meio escolar, sobretudo a sala de aula, um ambiente propício ao qual o aluno pode se desenvolver, de modo com que o seu aprendizado possa fluir, tornando agradável aos alunos. Nesse contexto, segundo Coscarelli e Ribeiro (2007), o impacto da tecnologia da informação e

comunicação na sociedade está cada vez maior, e deste modo, acaba atingindo e alterando o estilo de vida. No entanto, é necessário se adaptar a essas novas tecnologias, para que a utilização seja adequada, ou seja, para que a sociedade possa fazer o uso deste recurso do melhor modo possível, contribuindo assim para a sua tanto dos sujeitos quanto do meio que o cerca. Entendemos assim a utilização de tecnologias em sala de aula, seja robótica educacional ou robótica pedagógica, como um exemplo de metodologia na qual o sujeito participa do processo de construção do seu próprio conhecimento.

Segundo Campos (2019), pode-se dizer que a robótica é um ramo que abrange áreas como computação, eletrônica e até mesmo a mecânica. O autor retrata ainda que a palavra "robô" foi utilizada pela primeira vez em uma peça de teatro criada por Karel Capek e apresentada no ano de 1920. Na peça a representação do robô surgiu através de vários robôs humanoides que criavam outros robôs, simulando uma fabricação em serie.

Geralmente, quando se ouve falar sobre "robôs", o que nos vem à mente é a representação de robôs humanoides que realizam tarefas de modo mecânico ou programado. Ademais, esta palavra também pode nos fazer lembrar sobre filmes que tem como personagem principal, um robô, dentre eles podemos destacar Blade Runner: O caçador de androides (1982), Cyborg (1989) ou até mesmo filme em series, como o Exterminador do futuro (1984, 1991, 2003, 2009, 2015 e 2019).

Olhando do ponto de vista do mundo real, os robôs podem ser úteis no que diz respeito ao processo e aprendizagem no ambiente escolar. Sendo assim, as empresas de brinquedos vêm utilizando e aprimorando a produção de seus produtos de forma que esteja ligada as tecnologias. A empresa dinamarquesa Lego, por exemplo, tem como objetivo fabricar brinquedos que possuem motores, peças de encaixe e até mesmo um bloco de programação.

A utilização deste recurso em sala de aula pode ser favorável, visto que permite que as crianças desenvolvam diversas habilidades, claro, se tratando de

um uso bem orientado de maneira educativa, a robótica pode desenvolver nas crianças novas “descoberta e estimula a criatividade, a autonomia, desenvolve o raciocínio lógico, a capacidade de resolução de problemas e favorece o trabalho em equipe, habilidades muito valorizadas nos dias de hoje.”(GÊNIO AZUL, 2007, p. 9).

Deste modo, podemos inferir que, por meio da robótica são aprimoradas inúmeras habilidades até mesmo a realização de descobertas. Nessa perspectiva, Forni (2017) relata que ao utilizar a robótica educacional, inserida no contexto de ensino de disciplinas científicas, promove o envolvimento dos alunos em projetos que fazem o uso desta tecnologia, além de proporcionar um ambiente estimulante e interessante para o aprendizado do aluno. Campos (2019) corrobora com esse ponto de vista, e acrescenta que nos últimos anos a robótica educacional passou a ser vista com um maior interesse, e neste sentido ocorreu inúmeras tentativas para introduzi-la no contexto educacional, desde a educação básica até o ensino médio, em especial em disciplinas que envolvem a tecnologia.

Cabe ressaltar que, embora haja o reconhecimento da importância da inserção desta tecnologia no ambiente escolar, bem como da eficiência da utilização da tecnologia, tanto no ensino quanto na aprendizagem, o cenário atual, no que concerne à disponibilidade de equipamentos e a preparação dos docentes, ainda se mostra incipiente, tendo em vista que muitas escolas não possuem acesso nem ao computador e nem a internet de qualidade.

2.3 Iniciativas da utilização de robótica educacional em escolas brasileiras

O método de ensino tradicional, no qual o professor era a principal fonte de informação, durou muito tempo, sendo a principal função do estudante a memorização de todo o conteúdo. Com o passar do tempo este método teve que mudar, a sociedade evoluiu e com ela, também houveram mudanças nos

métodos de ensino.

Essa evolução, foi possibilitando que os alunos fossem se tornando cada vez mais críticos, com a participação da construção do seu conhecimento. Assim, evidenciamos a importância do uso de novas tecnologias como ferramenta para a construção do saber em sala de aula.

Nesse cenário de incentivo à mobilização das tecnologias pelos alunos, evidenciamos a robótica educacional cuja prática foi iniciada no ano de 1978, mas somente no ano de 2003 foi apoiada pelo governo federal, dando início as competições de robótica no Brasil. Conseqüentemente, as escolas começaram a se interessar pela inserção da robótica no ambiente escolar, sendo um dos objetivos colocar o aluno como centro no processo de aprendizado, deixando de lado o método tradicional de ensino e estimulando o engajamento do aluno, mostrando na prática as teorias aprendidas durante as aulas.

No que concerne à utilização da robótica educacional em suas atividades, podemos citar a escola de Serviço Social da Indústria (SESI)³ que tem como principal propósito expor os estudantes a “problemas do cotidiano de forma que sejam propostas soluções inovadoras através da tecnologia, estimulando a criatividade, aplicando tudo o que foi aprendido em robótica ao longo da vida escolar”. Desse modo, a robótica educacional é inserida gradativamente no ambiente escolar.

No ensino fundamental I os estudantes têm contato com a robótica pelo menos duas vezes na semana, dedicada a conceitos de montagem de protótipos, sendo no quarto ano a introdução de conceitos de programação e raciocínio lógico, já no ensino fundamental II, os alunos colocam em prática os conceitos aprendidos antes, com a criação de protótipos, é possível a solução de problemas, e por fim, no ensino médio os conhecimentos são aprimorados, permitindo a aprendizagem de novas tecnologias, como o Arduino, e outros meios de programação considerados mais complexos, expandindo a gama de

³ <https://www.sesisp.org.br/educacao>

possibilidades de novas construções com diferentes recursos.

Vale ressaltar ainda, que a escola SESI utiliza a robótica para aprimorar os conhecimentos em disciplinas como a física e a matemática, além disso, a partir de 2009 os estudantes participam de torneios de robótica, tanto nacionais como internacionais.

2.3.1 As competições de robótica

No Brasil as competições tiveram início no ano de 2003. São divididas em modalidades e fases, e desde então tem impulsionado os alunos na utilização da robótica em escolas e universidades. A Competição Brasileira de Robótica (CBR)⁴ foi a primeira competição de robótica, que deu início em 2003 na cidade de Bauru – São Paulo, e a partir de então, esta competição acontece anualmente.

A RoboCup Brasil⁵ teve seu início no ano de 2004 e foi a primeira competição Oficial da RoboCup no Brasil ocorrendo na cidade de Salvador - Bahia, juntamente com o XXIV Simpósio Brasileiro de Linguagens de Programação (SBLP), promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC)⁶. A RoboCup constitui-se de provas práticas, que visam estimular o desenvolvimento de estudantes desde o primeiro ano do ensino fundamental até a pós-graduação. Assim, tem como principal objetivo incentivar o desenvolvimento áreas da mecânica, elétrica e computação, acompanhando a evolução da sociedade, possuindo como parceria instituições como a Universidade Federal de Uberlândia (UFB), Universidade do Estado da Bahia (UNEB), PETROBRAS, SBC e outros parceiros.

A Mostra Nacional de Robótica (MNR)⁷ é uma mostra científica que tem como objetivo expor trabalhos realizados no ramo da robótica e sua iniciativa visa

⁴ <http://www.cbrobotica.org/>

⁵ <http://www.robocup.org.br/wp/>

⁶ <http://sbc.org.br/>

⁷ <http://www.mnr.org.br/>

reunir participantes, que queiram divulgar e apresentar seus trabalhos, assim, buscando sempre a valorização do aprendizado interdisciplinar bem como a divulgação de ciência e tecnologia, aguçar jovens a carreira científico-tecnológicas e a disseminação de metodologias com o uso de robótica.

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR)⁸, ocorreu pela primeira vez no ano de 2007, e atualmente é considerado o evento de maior audiência em participação sobre robótica da América Latina. A OBR é um evento gratuito, sendo financiado por instituições e agências como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPq) e o Ministério da Educação, e é dividida em duas modalidades:

A *modalidade prática*, que é realizada através da competição de robô criado pelos participantes, possui três níveis, sendo eles, nível 0, destinado a estudantes de 1º a 3º ano do ensino fundamental, e participando apenas da etapa regional/estadual e com premiações diferenciadas para as equipes ganhadoras. Nível 1, designado a estudantes de 1º a 8º ano do ensino fundamental, sendo estes possíveis avançar para a etapa nacional. E nível 2, atribuído a estudantes 8º e 9º do ensino fundamental e todos os anos do ensino médio ou técnico, nesta modalidade as equipes podem avançar para a etapa nacional, caso forem classificadas.

A *modalidade teórica* por sua vez, está dividida em seis níveis de acordo com o nível de escolaridade de cada estudante, sendo elas, o nível 0, destinado a estudante do 1º ano do ensino fundamental, nível 1, para estudantes do 2º e 3º ano do ensino fundamental, nível 3, designado a estudantes do 6º e 7º ano do ensino fundamental, nível 4, para estudantes do 8º e 9º ano do ensino fundamental e o nível 5 na qual está reservado para alunos do ensino médio ou técnico. *Esta modalidade* acontece nas escolas em uma única etapa para os níveis de 0-4 e em duas etapas para o nível 5, os estudantes respondem

⁸ <http://www.obr.org.br/>

questões de uma prova escrita, de acordo com cada região.

A OBR é aberta ao público, ou seja, todas ou quaisquer escolas brasileiras podem manifestar interesse em participar, sendo o único critério de participação estudantes cuja a escolaridade se apresenta entre o primeiro ano do ensino fundamental até a última série do ensino médio. No entanto, as escolas Brasileiras não consideram a robótica como algo que pode ser utilizado para o benefício do aprendizado, por se tratar apenas de atividades isoladas desenvolvidas por instituições privadas ou públicas, como no caso de prefeituras.

No ano de 2008 o Ministério da Educação divulgou um “guia de tecnologias educacionais”, na qual o objetivo se deu por “buscar oferecer aos sistemas de ensino uma ferramenta a mais que os auxilie na decisão sobre a aquisição de materiais e tecnologias para uso nas escolas brasileiras de educação básica pública.” (ANDRÉ, 2009, p. 13)

Desse modo, conclui-se que o cenário da educação básica no Brasil está prestes a mudar, tendo em vista o auxílio de ferramentas que podem colaborar no processo de aprendizado, realçando a utilização das tecnologias em ambientes escolares e que os alunos de hoje são considerados nativos digitais por terem um maior contato e determinadas habilidades de utilizar as tecnologias, sem retratar o fato de que estas já nascem cercada por um mundo já imerso em tecnologias digitais.

2.3.2 Programação: uma nova e importante linguagem para ser ensinada nas escolas

Podemos destacar que os alunos de hoje, como sendo um público que tem uma maior afinidade com as tecnologias, e deste modo apresentam facilidade de compreender essa nova linguagem, até mesmo conhecida como “linguagem das máquinas”, uma linguagem que apenas os equipamentos e dispositivos tecnológicos conseguem entender. De acordo com Papert (1985)

A linguagem de programação passou a ser mais acessível a todos, não

sendo apenas acessível a profissionais de tecnologia e entre outros. Desta maneira, podemos dizer que a linguagem de programação, é uma sequência de passos a ser executada por um computador, que tende a alcançar algum objetivo e possuindo diversas finalidades. (p. 18)

Nessa perspectiva, programar significa, nada mais, nada menos, como sendo a comunicação com o computador numa linguagem que tanto ele quanto o homem podem "entender". E aprender é uma das coisas que as crianças fazem bem, exemplo disso é a fala, ou melhor, a língua materna. Toda criança normalmente aprende a falar de maneira natural. Por que então não deveria aprender a "falar" com um computador?

Papert (1985) descreve que a programação é uma linguagem que permite o computador e o homem conversar, e por conseguinte, o computador realiza determinadas ações especificadas pelo homem através de linhas de códigos ou como já vimos até aqui, através da programação. Por sua vez, o ensino de programação é algo que as crianças podem aprender de maneira natural, como se fosse uma linguagem humana.

Nesse contexto, segundo com Pocrifka e Santos (2009) a linguagem de programação Logo, surgiu por volta da década de 1980, pelo sul-africano Seymour Papert, que desenvolveu a linguagem de programação denominada como Linguagem Logo, que se caracterizou por ser uma linguagem diferenciada, sendo ela divertida e que tinha como objetivo possibilitar crianças dar instruções ao computador enquanto era traçado um caminho de acordo com os comando inseridos. Esta linguagem tinha como personagem principal uma tartaruga, e busca proporcionar as crianças um ambiente divertido onde ela pode aprender programação de uma maneira divertida e assim podendo potencializar o ensino.

Figura 1: Seymour Papert com protótipo da 'tartaruga'
Fonte: Cibercultura, 2016.



A figura 1, acima, mostra Seymour Papert e o protótipo da tartaruga, neste momento, possivelmente ele estava fazendo testes com o protótipo, podemos ver até alguns desenhos que supostamente foram realizados pela tartaruga, através de comandos inseridos no protótipo. Para tanto, inicialmente, Papert fez o protótipo para realizar algumas simulações, logo após Papert fez a criação do software denominado 'Super Logo'.

Segundo Papert (1985)

A ideia de programação é introduzida através da metáfora de ensinar a Tartaruga uma nova palavra. Isso é feito de maneira muito simples, e as crianças muitas vezes começam suas experiências programando a Tartaruga para responder a novos comandos que ela inventa como QUADRADO e TRIANGULO, QUA ou TRI, ou o que a criança quiser. (p. 27)

Deste modo, podemos inferir que a criança começa a programar sem saber que está programando, tendo em vista que é por meio de comandos que ela aprende a fazer desenhos no computador. A figura 2, a seguir, representa um desenho feito utilizando a Linguagem Logo, e abaixo podemos ver os comandos que foram inseridos para a efetivação deste desenho. Deste modo, podemos constatar que de maneira lúdica, os alunos compreendem o significado de programação.

Figura 2: Desenho feito com a Linguagem Logo

Fonte 1: Papert, 1985, p. 29



Papert ressalta que o trabalho com a linguagem Logo pode surgir dois tipos de efeitos nas crianças, de acordo com ele

O efeito de trabalhar com a geometria da Tartaruga em algumas áreas da matemática escolar é fundamentalmente *afetivo* ou *relacional*. Muitas crianças chegaram ao laboratório LOGO detestando números, como se eles fossem seres alienígenas, e acabaram por apaixonar-se por eles. Em outros casos, o trabalho com a Tartaruga propicia modelos intuitivos específicos para complexos conceitos matemáticos que a maioria das crianças acha difíceis. (PAPERT, 1985, p. 93)

Nesta perspectiva, a utilização do software Super Logo é utilizada como uma alternativa para o processo de ensino de diversos conteúdos de matemática, tais como, geometria, trigonometria e entre outros conteúdos. Deste modo, o aluno se envolve com as atividades, ainda mais sendo ela agregada a utilização de tecnologias. Desse modo, consideramos que o contato com a robótica propicia ao aluno o desenvolvimento e aprimoramento de habilidades que são consideradas importantes, tanto para o seu desenvolvimento escolar e pessoal. Em conformidade com Campos (2019), por meio da criação e programação de dispositivos robóticos, o ambiente escolar é transformado num ambiente motivador para os alunos, sendo possível envolver conceitos interdisciplinares, possibilitando que o aluno compreenda conceitos de outras áreas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a importância do tema, torna-se importante o desenvolvimento de projetos e ações nas quais possam fazer o uso da robótica educacional como uma ferramenta que possa contribuir de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem, sendo assim, de acordo com as produções trazidas neste estudo, a utilização dessa tecnologia educacional em sala de aula, seja no ensino fundamental ou até mesmo no ensino médio, possibilita que o ambiente escolar, a sala de aula, possa tornar um ambiente no qual os alunos aprendem matemática e entre outras disciplinas de forma divertida e ao mesmo tempo, desenvolver habilidades de lógica de programação, trabalho em equipe, imaginação e entre outras habilidades que podem ser desenvolvidas.

Neste sentido, a utilização de recursos tecnológicos no ambiente escolar permite que o aluno compreenda disciplinas importantes de uma maneira mais prática, na qual busca enriquecer o processo de aprendizagem, e assim, contribuir para uma aprendizagem eficaz.

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou analisar as contribuições da robótica educacional em sala de aula, mais especificamente, utilizando essa tecnologia educacional nas aulas de matemática, além disso, também permitiu compreender de forma mais profunda como os alunos reagem ao utilizar esta ferramenta.

Pode-se observar que através das produções científicas analisadas, foi possível perceber que a robótica contribui para o ensino e aprendizagem de forma eficaz, sendo ela uma potencialidade para o ensino de matemática. Além do mais, os trabalhos aqui apresentados expõem resultados satisfatórios em relação a utilização da robótica educacional em sala de aula, podemos constatar que esta tecnologia educativa atrai os alunos, e faz com que eles desenvolvam conhecimentos e diversas habilidades, que quando agregado ao ensino pode trazer inúmeros benefícios. Deste modo, concluímos que os objetivos específicos

foram alcançados com êxito, a seguir os objetivos específicos e suas justificativas.

Vale ressaltar que a robótica educacional é pouco utilizada no ambiente escolar, percebemos isso através da quantidade de trabalhos publicados a respeito, neste sentido podemos perceber também a pouca disseminação de projeto que envolve esta temática. Ao longo do trabalho destacamos algumas das iniciativas de eventos e competições, porém a utilização da robótica agregada a disciplinas escolares, como o ensino de ciências, como citado neste estudo, a matemática, ainda é pouco explorada no sentido de utilizar a robótica para aguçar o envolvimento dos alunos. Sendo assim, concluímos que mesmo com a pouca

disseminação do trabalho com a robótica, o olhar sobre esta tecnologia não pode parar, devemos levar em consideração as suas contribuições e quais contribuições que esta tecnologia pode trazer para o ambiente escolar.

Nesse contexto, esperamos que o resultado trazido nesta investigação contribua no sentido de indicar que outras pesquisas estão sendo realizadas e que debates continuam sendo a mola propulsora para a reflexão no que diz respeito tanto ao ensino quanto a aprendizagem dos sujeitos no que concerne à matemática, e que as outras pesquisas que estão por vir possam utilizar nossa investigação como ponto, tanto de partida quanto de continuidade, de discussões relacionadas aos processos de construção de conhecimento dos alunos.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, C. F.; (ORG.). **Guia de tecnologias educacionais**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009.

ARAÚJO, C. A. P.; SANTOS, J. D. P.; MEIRELES, C. D. **Uma proposta de investigação tecnológica na educação básica: aliando o ensino de matemática e a robótica educacional**. Santarém, PA: Revista Exitus, v. 7, 2017. 127-149 p.

BIBLIOTECA, P. P. D. C. M. Tipos de revisão de literatura, Botucatu, 2015. Disponível em:

<<https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-revisao-de-literatura.pdf>>.

Acesso em: 17 Junho 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25ª. ed. São Paulo: Paz e terra: Coleção leitura, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas

S.A., 2002. GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed.

São Paulo: Atlas S.A., 2008.

MALIUK, K. D. **Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática**

- **Dissertação**. Porto Alegre: LUME - Repositório digital, 2009. Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/17426>>. Acesso em: 18 maio 2020.

NÉRICI, I. G. **Educação e ensino**. São Paulo - SP: Ibrasa - Instituição Brasileira de Difusão Cultural LTDA, 1985.

PAPERT, S. **LOGO**: computadores e educação, Título original: Mindstorms - Children Computers and Powerful Ideas. Tradução de: José A. Valente. São Paulo: Brasiliense s.a., 1985, por Basic Books, Inc.

POCRIFKA, D. H.; SANTOS, T. W. **Linguagem logo e a construção do conhecimento**. 1. ed. Paraná: IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, 2009. Disponível em:

<https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2980_1303.pdf>. Acesso em: 16 out. 2020.

PUZISKI, M. **Construindo uma calculadora**: uma atividade envolvendo robótica, programação e matemática. 1. ed. Bento Gonçalves, RS: REMAT, v. 3, 2017. 136-146 p.

RIBEIRO, D. Ferramenta. **Dicionário Online de Português**, 2019. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/ferramenta/>>. Acesso em: 06 dez. 2020.

SILVA, A. F. **RoboEduc**: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional - Tese. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009.

Disponível em:

<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15128/1/AlziraFS.pdf>.

Acesso em: 18 maio 2020.

VALENTE, J. A . (1999). Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica. In: Orgs. VALENTE, J. A. et al. **Computadores na Sociedade do conhecimento**. Campinas: NIED – UNICAMP.

XAVIER, A. C. **Letramento digital**: impactos das tecnologias na aprendizagem da geração Y.

1. ed. Recife, PE: Universidade Federal de Pernambuco - Centro de Artes e Comunicação, Departamento de Letras, v. 9, 2011. 3-14 p.