

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
CURSO DE COMPUTAÇÃO, LICENCIATURA
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA - MS**

CRISLAINE DE OLIVEIRA SOUZA LEITE

**AS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE A ROBÓTICA EM
SALA DE AULA E SUAS POSSIBILIDADES PARA A
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL E DO ENSINO MÉDIO**

Nova Andradina
2020

CRISLAINE DE OLIVEIRA SOUZA LEITE

**AS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE A ROBÓTICA EM SALA DE
AULA E SUAS POSSIBILIDADES PARA A APRENDIZAGEM DE
MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E
DO ENSINO MÉDIO**

Orientadora: Prof^ª. Dra. Alaíde Pereira Japecanga
Aredes.

Coorientadora: Prof^ª. Ma. Márcia Santos Melo.

Monografia apresentada a Universidade Estadual de
Mato Grosso do Sul – UEMS, para o Trabalho de
Conclusão de Curso, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Licencianda em Computação.

Nova Andradina
2020

?????

Leite, Crislaine de Oliveira Souza Leite

AS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE A ROBÓTICA EM
SALA DE AULA E SUAS POSSIBILIDADES PARA A
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL E DO ENSINO MÉDIO/ Crislaine de
Oliveira Souza Leite. – Nova Andradina, MS: UEMS, 2020.
57p.

Monografia (Graduação) – Computação, Licenciatura –
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2020.
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Alaide Pereira Japecanga Aredes
Coorientadora: Prof^ª. Ma. Márcia Santos Melo

1. Robótica educacional 2. Aprendizagem em matemática 3.
Ambiente escolar I. Aredes, Alaide Pereira Japecanga II. Melo,
Márcia Santos.

CDD 23. ed. - ?????????

CRISLAINE DE OLIVEIRA SOUZA LEITE

**AS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE A ROBÓTICA EM SALA DE
AULA E SUAS POSSIBILIDADES PARA A APRENDIZAGEM DE
MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E
DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, para o Trabalho de Conclusão de Curso, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licencianda em Computação.

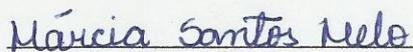
Orientadora: Prof^ª. Dra. Alaíde Pereira Japecanga Aredes.

Coorientadora: Prof^ª. Ma. Márcia Santos Melo

BANCA EXAMINADORA



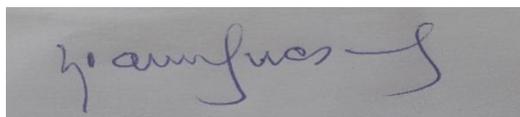
Prof^ª. Dra. Alaíde Pereira Japecanga Aredes (Orientadora)



Prof^ª. Ma. Márcia Santos Melo (Coorientadora)



Prof^ª. Ma. Leticia de Godoy Enz (Membro da banca)



Prof. Dr. Rangel Ferreira do Nascimento (Membro da banca)

“O SENHOR é a minha força e o meu escudo;
com todo o coração eu confio nele. O SENHOR
me ajuda; por isso, o meu coração está feliz, e
eu canto hinos em seu louvor.” **Salmos 28:7**

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde, sabedoria e força para que pudesse concluir mais uma etapa em minha vida.

Agradeço também a minha mãe Alaíde, que me deu força quando mais precisei, pelos incentivos durante todas as etapas da minha graduação para que eu não desistisse, agradeço ao meu noivo Ezequiel, pelo incentivo e todo apoio; e todos os meus familiares que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse concluir a minha graduação.

Agradeço também a Prof^a. Ma. Márcia Santos Melo, minha coorientadora e amiga, pelos seus ensinamentos, sua paciência e por acreditar em mim e no meu potencial. Saiba que és mais que uma coorientadora para mim, te admiro muito, além de sábia, és determinada e isso te torna uma pessoa muito especial. Muito obrigado por tudo, e este trabalho tem muito de você.

A minha orientadora Prof^a. Dra. Alaide Pereira Japeganca Aredes, por fazer parte da minha trajetória acadêmica e todos os ensinamentos passados para mim.

Não posso deixar de agradecer a esta instituição, por ter proporcionado a estrutura necessária para que eu pudesse crescer academicamente e pessoalmente, agradeço aos professores, aos monitores Jhonatan, Simone e William que me auxiliaram durante algumas disciplinas, e quero agradecer também aos amigos que a faculdade me proporcionou, que tornaram esses 4 anos um pouco mais leve, divertido e ao mesmo tempo prazeroso.

Deixo aqui os meus sinceros agradecimentos a todos que fizeram parte da minha formação.

“A tecnologia move o mundo.” **Steve Jobs**

RESUMO

Com a evolução da sociedade, houve uma grande 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. Nesta monografia, buscamos trazer uma das tecnologias educacionais que podem ser favoráveis para a aprendizagem no ambiente escolar. O objetivo desta pesquisa está centrado em investigar as produções científicas sobre a robótica em sala de aula e suas potencialidades para a aprendizagem de matemática. Para alcançar o objetivo, realizamos um levantamento bibliográfico das produções científicas já publicadas sobre a utilização da robótica, bem como analisar e discutir sobre os resultados das produções selecionadas, buscando identificar nos dados analisados, as contribuições que a robótica pode trazer. 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 C1, C2 e C3 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 como metodologia no ensino e na aprendizagem. A partir das discussões realizadas durante a análise das categorias concluímos que, que de modo geral, a robótica educacional se apresenta como uma tecnologia educativa e funcional no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem.

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

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 monograph, we seek to bring one of the educational technologies that can be favorable for learning in the school environment. The aim of this research is to investigate scientific productions on robotics in the classroom and its potentialities for learning mathematics. To achieve the objective, we conducted a bibliographic survey of the scientific productions already published on the use of robotics, as well as analyze and discuss on the results of the selected productions, seeking to identify in the analyzed data, the contributions that robotics can bring. 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 C1, C2 and C3 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. From the discussions held during the analysis of the categories we conclude that, in general, educational robotics presents itself as an educational and functional technology with regard to the teaching and learning process.

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

LISTA DE SIGLAS

CBR - Competição Brasileira de Robótica

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico

MNR - Mostra Nacional de Robótica

NTM - Núcleo de Tecnologia Educacional Municipal

OBR - Olimpíada Brasileira de Robótica

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

SBLP - Simpósio Brasileiro de Linguagens de Programação

SEMEC - Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esporte

SESI - Serviço Social da Indústria

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Produções científicas encontradas nos bancos de dados do Google Acadêmico e Periódicos CAPES	40
Quadro 2: Produções científicas do Google Acadêmico.....	55
Quadro 3: Produções científicas do Periódicos Capes.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapa regional da OBR	23
Figura 2: Seymour Papert com protótipo da 'tartaruga'	26
Figura 3: Desenho feito com a Linguagem Lego	27
Figura 4: Software SuperLogo 3.0	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade de produções científicas analisadas.....	43
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
Organização do trabalho.....	16
1. CONTEXTO DA PESQUISA.....	17
1.1 A tecnologia na sala de aula.....	17
1.2 Robótica educacional: Interesse e curiosidade dos alunos.....	18
1.2.1 Iniciativas da utilização de robótica educacional em escolas brasileiras	21
1.2.1 As competições de robótica.....	22
1.2.3 Programação: uma nova e importante linguagem para ser ensinada nas escolas	24
1.3 Objetivos	28
1.3.1 Geral	28
1.3.2 Específicos.....	28
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	30
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
4. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS, DISCUSSÃO E ANÁLISE.....	43
5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	48
6. REFERÊNCIAS	51
7. APÊNDICES	55
APÊNDICE A	55

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 achar 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.

¹ 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.

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

Organização do trabalho

O presente trabalho está estruturado em 5 capítulos, apresentados a seguir, trazemos a organização e a descrição de cada um:

O capítulo 1, apresenta a contextualização, tais como a motivação para a efetivação deste trabalho, descrevendo como a tecnologia é utilizada na escola, o modo como os alunos veem a robótica educacional e qual a importância da exploração da programação para crianças, culminando com o objetivo geral deste trabalho, assim como a descrição dos objetivos específicos que norteiam a pesquisa, permitindo que o objetivo geral seja alcançado.

No segundo capítulo é apresentada a fundamentação teórica, na qual buscamos apresentar as produções científicas acerca da temática deste estudo. O terceiro capítulo descreve todo o percurso metodológico, bem como os percalços com os quais nos deparamos e as ações decorrentes para a superação destes. O capítulo 4 traz a descrição dos materiais coletados para a análise, bem como os questionamentos que fomentaram as discussões e nos permitiram responder nossa questão de pesquisa. No capítulo 5, são apresentadas as conclusões relacionadas ao material analisado.

1. CONTEXTO DA PESQUISA

1.1 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 Gadanidis (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.

1.2 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 ferramenta que possa 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-eletrônicos 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 manusear 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) retrata que os alunos são barrados ao tentar fazer o uso dessas tecnologias dentro da escola, onde é explícito a proibição do uso de smatphone, notebook e entre outros equipamentos tecnológicos.

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, tanto para os 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 propiciar um ambiente estimulante e interessante para o aprendizado do aluno. Campos (2019)

corroborar 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.

1.2.1 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

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

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 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.

1.2.1 As competições de robótica

No Brasil as competições tiveram início no ano de 2003, 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.

⁴ <http://www.cbrobotica.org/>

⁵ <http://www.robocup.org.br/wp/>

⁶ <http://sbc.org.br/>

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 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.

Figura 1: Etapa regional da OBR



Fonte: ICMC-USP, 2019

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.

⁷ <http://www.mnr.org.br/>

⁸ <http://www.obr.org.br/>

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 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 educacionais⁹”, 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.

1.2.3 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

⁹ http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/guia_tecnologias_educacionais_2008_2.pdf

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 comandos 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 2: 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.

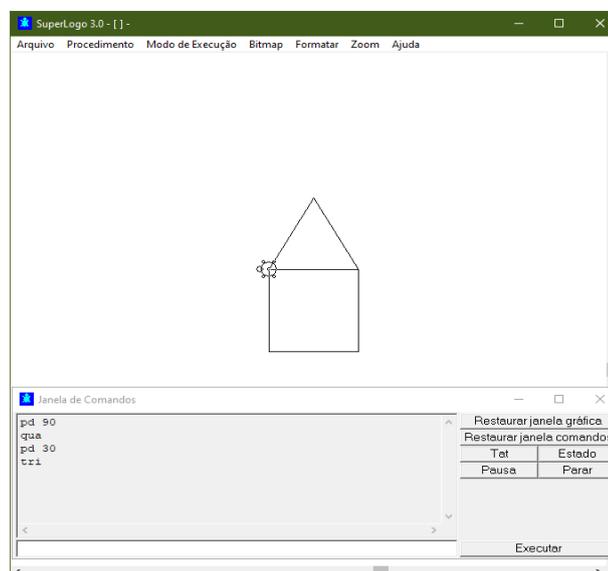
Figura 3: Desenho feito com a Linguagem Logo



Fonte: Papert, 1985, p. 29

Na figura 4, podemos notar que apesar da linguagem lúdica ter permanecido durante as atualizações do software, a utilização de cores e outros elementos que compõem a interface, contribui de modo satisfatório, possibilitando assim, uma maior interação entre o aluno e a linguagem de programação.

Figura 4: Software SuperLogo 3.0



Fonte: Produzido pelos autores desta pesquisa

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.

1.3 Objetivos

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 à nossa questão, apresentamos a seguir os objetivos geral e específico que direcionaram este trabalho, possibilitando assim a sua realização.

1.3.1 Geral

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.

1.3.2 Específicos

Para que o objetivo geral possa ser respondido, foram traçados três 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.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um trabalho científico tem como cerne uma boa fundamentação teórica a partir da revisão de literatura, sendo essa a base para as afirmações e respostas de um pesquisador. Neste sentido, sabemos que os principais debates estão sendo abordados por meio de fontes científicas tais como artigos, teses, dissertações e entre outros, para isso, descrevemos neste capítulo a base central deste trabalho. Desse modo, concordamos com Santos (1992) quando reitera a necessidade dessa fase no percurso realizado pelo pesquisador, tendo em vista que está subentendida nas características cumulativas do conhecimento científico e que cada nova investigação só tem sentido universal a partir de pequenas adições às pesquisas anteriormente realizadas por outros estudiosos.

Nesta perspectiva, apresentamos como resultado da nossa busca o artigo, produzido por Araújo, Santos e Meireles (2017), intitulado “Uma proposta de investigação tecnológica na educação básica: aliando o ensino de matemática e a robótica educacional”, que teve como objetivo central produzir adaptações de aprendizagens, a partir da combinação de investigações no campo da computação com a matemática. Este estudo, que partiu do Laboratório de Robótica Educacional Aplicado à Educação Matemática - LRE/EDUMAT vinculado ao UFOPA, objetivou em indicar debates, projetos e ações educacionais que envolve professores e alunos da educação básica que buscam desenvolver pesquisas e reflexões que envolvem as tecnologias educacionais.

Em seu trabalho, os autores estruturaram os referenciais teóricos e metodológicos na teoria da atividade, proposta por Vygotsky (1930), com uma adaptação de (ENGESTRÖM, 2001), deste modo, as atividades desenvolvidas seguiram este modelo, sendo esquematizado o triângulo de mediação criado por Vygotsky, e na pesquisa qualitativa (STEFFE; THOMPSON, 2000), tendo como foco, a fase exploratória, onde os autores elaboraram atividades utilizando conceitos de matemática, diretamente ligados a robótica educacional.

Para a realização deste trabalho os autores contaram com a participação de 17 alunos e uma professora, do 9º ano do ensino fundamental, de uma escola pública, localizada no município de Santarém/PA. Com isso, os autores descrevem que a investigação obteve resultados satisfatórios, para eles a robótica é uma tecnologia que pode ser utilizada como suporte para que os alunos compreendam os conteúdos curriculares ministrados no ambiente escolar e também pode ser considerada uma forma que auxiliar e que tende a aproximar os alunos a era tecnológica.

No mesmo contexto dos anos finais do Ensino Fundamental, Martins (2012) no estudo designado de “Robótica na sala de aula de matemática: os alunos aprendem matemática?” discorre em sua dissertação de mestrado sobre o mesmo contexto de robótica e traz como objetivo do trabalho, responder à pergunta “é possível utilizar a robótica educacional (LEGO Mindstorms) como recurso de ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental? Como?”. Deste modo, a autora apresenta Robert K. Yin (2005) como referencial metodológico, utilizando o estudo de caso para investigar os sujeitos, que trata uma questão como sendo um indício importante para traçar a pesquisa, principalmente quando são questões do tipo “como” e “por que”.

Para responder a essa indagação central deste trabalho, a autora fez a coleta dos dados com a participação de duas turmas de 7º ano e três turmas do 8º ano, a análise e coleta de dados ocorreu durante as aulas regulares da professora/pesquisadora.

Durante a etapa de coleta de dados foram utilizados kit’s de robótica da Lego Mindstorms NXT e software para a programação dos protótipos, sendo possível, passar para os alunos o funcionamento de um software e como este repassa as informações para o robô. Martins traz em sua pesquisa as contribuições de Seymour Papert sobre o ambiente de aprendizagem, as quais desde 1980 retrata sobre a importância das tecnologias na educação e a formação dos professores nesta área, cabe ressaltar que em suas colaborações, Papert além de mostrar e retratar sobre a importância de computadores nas salas de aulas, também destaca em suas pesquisas como utilizar esse tipo de recurso de forma prática no cotidiano escolar. E também, traz em seu estudo a teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud, sendo utilizado para a exploração dos conceitos matemáticos, nos quais tem apontamento para a didática da matemática.

Por fim, a autora conclui que ao final da pesquisa, foi possível observar que durante o processo de desenvolvimento, os alunos mostraram uma maior motivação durante as aulas, opinando e expondo dúvidas, e além disso, foi possível notar que os mesmos aprenderam criar estratégias para que o trabalho em equipe possa fluir a favor de todos os envolvidos.

Ainda no viés da contribuição da robótica no ensino da Matemática nos anos finais do ensino fundamental, Fagundes et al (2005), desenvolveram um estudo que teve como título: “Aprendendo matemática com robótica”, no qual contaram com a participação de crianças da 5º e 6º série do ensino fundamental e propôs em seu objetivo geral a reflexão sobre conteúdos expostos matematicamente e geometricamente, como números positivos e negativos, frações, rigidez de formas geométricas e lógica.

Assim, a partir desses conteúdos, os autores discutiram pontos relevantes a construção de mecanismos, individualidade e autonomia dos estudantes bem como a comparação com mecanismos pertencentes ao cotidiano, no qual foi proposto aos estudantes a criação de protótipos o que resultou em uma série de modelos que foi possível permitir a exploração de conceitos matemáticos com os alunos, para obter tais resultados, o autor utilizou kit's de robótica lego Mindstorms, que possibilita o estudo de mecanismos.

A utilização dos kit's contribuiu na valorização da busca autônoma por conhecimento e as interações com os professores, colegas e sociedade. Nesse contexto, os autores concluem que é essencial criar situações e que haja incentivos para debates e discussões, tornando a sala de aula um ambiente em que os alunos e professores apresentam sugestões e soluções para os respectivos problemas. Entretanto, entendeu-se que a motivação para descrever o presente trabalho foi apresentar uma alternativa para despertar o interesse do aluno utilizando a robótica educacional, como ferramenta para aproximar o aluno de disciplinas escolares, além de aprimorar conhecimento de lógica de programação aos alunos envolvidos.

Trazendo a proposta de retratar um cenário investigativo, Maliuk (2009) discutiu em sua dissertação de mestrado, sobre a robótica educacional nas aulas de matemática, intitulado de "Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática". Em sua pesquisa a autora apresenta como objetivo a criação de ambientes de aprendizagem, fazendo o uso de dispositivos robóticos em ambientes escolares.

À vista disso, fica evidenciado que o incentivo para escrever este trabalho se baseia em buscar metodologias alternativas, criando oportunidades para que outros cenários investigativos possam ser explorados em diferentes contextos, permitindo a exploração da criatividade para engajar professores e alunos.

Para realizar a coleta de dados, a autora contou com a participação de alunos que cursavam o 9º ano do ensino fundamental, nos anos letivos de 2007 e 2008, em seu trabalho a autora descreve que sua experiência faz parte de um projeto maior, promovido pela Secretaria de Educação do Município de Porto Alegre.

Em sua pesquisa Maliuk utiliza uma abordagem teórico-prática descrita por Ole Skovsmose (2008), retratando cenários de investigação pensados em paralelo com a sala de aula tradicional. Deste modo, a autora aponta que Skovsmose propõe uma abordagem de investigação que proporcione um ambiente rico de informações, neste sentido, visando não só o desenvolvimento de questões matemáticas, mas também a capacidade de interpretar situações do cotidiano estruturada pela matemática.

A coleta de informações ocorreu durante as aulas de matemática na qual a própria autora leciona, contando com a participação de alunos do 9º ano do ensino fundamental, onde cada encontro teve duração de 50 minutos. Para isso, a autora utiliza a robótica educacional para o desenvolvimento de conceitos matemáticos que foram explorados através de atividades práticas.

No desenvolvimento do projeto, a autora retrata que após decorrer 6 meses de trabalho houve um maior aprimoramento de como os alunos lidavam com situações de forma autônoma e crítica e tomando decisões para um bom andamento do trabalho com a participação de todos os integrantes, pois antes da aplicação e desenvolvimento do trabalho, os alunos tinham dificuldades em administrar conflitos de modo passivo, tendo em vista que sempre levavam para o lado violento.

Ainda no âmbito do ensino fundamental, trazemos o estudo de Rodrigues (2015) alcunhado como “Atividades com robótica educacional para aulas de matemática do 6º ao 9º ano do ensino fundamental: utilização da metodologia LEGO Zoom Education”, caracterizado por ser uma dissertação de mestrado profissional em matemática, com a realização de um projeto em parceria da escola SESI de Andradina, onde foi acordado para a sua realização um horário extracurricular. Tendo como objetivo principal a elaboração, implementação e análise de uma sequência didática envolvendo a robótica educacional e a matemática, com foco maior no desenvolvimento de números racionais.

Para desenvolver as atividades, o autor utilizou a metodologia proposta de Cruz, Franceschini e Gonçalves (2003), no qual é definido quatro verbos: *contextualizar* que permite que os alunos relacionem conhecimentos do cotidiano com os que serão adquiridos, *construir*, onde os alunos irão construir uma ferramenta para auxiliar na resolução dos problemas, *analisar*, permitirá que os alunos analisem e questionem o funcionamento da ferramenta criada e o último verbo *continuar*, nesta fase os alunos serão levados a resolver outras situações-problemas ou até mesmo em um nível superior de dificuldade.

Nessa perspectiva, o autor também descreve em seu trabalho o construcionismo de Seymour Papert, que defende o termo “aprender fazendo”, que de certa forma está relacionada com a metodologia de Cruz, Franceschini e Gonçalves. Por sua vez, Papert desenvolveu programas com foco no ensino infantil relacionado com robótica, onde seu principal intuito era relacionar disciplinas extraíndo delas conceitos em comum para que a partir daí possa em estruturar em uma só ferramenta capaz de resolver situações problemas.

Em seu trabalho, Rodrigues abre a discussão retratando sobre o modo de aprendizado com o auxílio da matemática, apresentando uma metodologia de ensino de matemática voltado para o prático e o lúdico, onde conceitos matemáticos ensinados de forma prazerosa e concreta podem ser facilmente assimilados e compreendidos de maneira fácil pelo aluno. Neste mesmo patamar, ele apresenta também sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Brasil (1998), que destacam sobre a importância de ampliar a visão sobre os conteúdos e conceitos, transformando a maneira de transmitir o conhecimento, de modo que seja significativa para o aluno, ultrapassando o jeito tradicional.

Ao final da coleta de dados, o autor destaca que com a aplicação das atividades foi possível observar que os alunos passaram a se envolver com as atividades, acredita-se que quando os mesmos se tornam agentes de seu próprio aprendizado colocando a “mão na massa”, discutindo sobre possíveis soluções, errando e tentando fazer de forma correta, é possível obter maior entusiasmo ao criar sua própria ferramenta que será capaz de auxiliar a resolver situações problemas.

No âmbito dos anos iniciais do Ensino Fundamental trazemos o trabalho de Meireles e Mafra (2016) com o título “A robótica como técnica de aprimoramento no ensino da matemática no quilombo de Peafú – Monte Alegre/Pará”, que leva a robótica educacional para ser investigada no cenário da educação de uma comunidade quilombola, localizada na zona rural no município de Monte Alegre/PA.

O estudo foi desenvolvido com a participação de 10 crianças com idade entre 7 e 12 anos, na qual o principal objetivo é contribuir com a aprendizagem de conteúdos matemáticos aplicados a alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental com o auxílio de dispositivos robóticos. O desenvolvimento foi estruturado em etapas que se caracterizaram em estudos e pesquisas no campo a ser explorado. Após a coleta de dados, os autores relatam que houve bastante envolvimento e interesse dos alunos, tanto na parte teórica quanto na parte prática, o que possibilitou a inserção de recursos tecnológicos com propósito educacional.

A autora constata que a utilização da robótica educacional em sala de aula é válida, tendo em vista que permite a exploração de conceitos matemáticos antes discutidos de modo teórico, além disso, ainda segundo a autora, foi possível transmitir aos alunos aspectos sobre a utilização tecnológica.

Ainda no nível dos anos iniciais do Ensino Fundamental, Silva (2009) em sua tese de doutorado, denominado de “RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional”, contou com a participação de 18 alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental e

teve como objetivo discutir, propor e desenvolver metodologias na qual possa fazer o uso da robótica educacional durante o ensino fundamental, para alcançar o objetivo geral, a autora destaca que é elaborado vários modelos robóticos, para que possam mediar o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, para realizar a coleta dos dados a autora utilizou a pesquisa-ação, que teve duração total de um ano, durante este período, foram implementadas atividades de robótica educacional, onde foi utilizado o ambiente do RoboEduc.

Podemos perceber que com o decorrer de seu estudo, a autora utiliza como objetivo da atividade fornecer uma compreensão de como construir modelos robóticos, modelando o processo de aprendizagem, nesse sentido, a autora traz o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) formulado por Lev Vygotsky que se caracteriza basicamente por espaços de aprendizagem. De acordo com Vygotsky, a ZDP tem como objetivo desenvolver um conjunto de habilidades que uma pessoa pode realizar com o auxílio de outra coisa mais capaz.

Para a coleta dos dados, a pesquisadora utilizou a pesquisa-ação, que deste modo, traz em sua pesquisa Thiollent (2005) que retrata que este tipo de pesquisa, a qual permite o pesquisador um maior contato com os sujeitos que estão sendo investigados, possibilitando assim, o investigador se envolver com o seu objeto de pesquisa, de modo cooperativo ou participativo.

Após a realização das oficinas, a autora relata que foi possível analisar a utilização dos robôs como mediador do processo de ensino-aprendizagem, tais como a contribuição eficaz que a robótica pode trazer para o ensino e aprendizagem.

Cabral (2011) por sua vez, em seu artigo cujo título, “Tecnologia e educação: da informatização à robótica educacional”, traz como objetivo geral destacar a utilização da robótica educacional para interagir com a criação de objetos, através da construção da programação por meio de computadores, discute os possíveis encaminhamentos para uma aula utilizando a robótica educacional, a partir de perspectivas construcionistas. Deste modo, a autora busca discutir e teorizar as práticas de uma professora de robótica educacional, através de atividades e a criação de protótipos.

Para isso, ela traz como embasamento teórico a epistemologia construtivista proposta por Seymour Papert (2008), que sugere uma atividade na qual o indivíduo possa construir algo palpável, baseado na ação física e mental. E também utilizando Valente (1993), com o uso do computador na educação, não como “máquina de ensinar”, mas como sendo uma mídia educacional.

Dentre as possibilidades de utilização da robótica educacional no ambiente escolar, a autora cita propostas, como por exemplo, atividades que envolvem o lançamento de desafios utilizando kits de robótica, para que a partir disso, os alunos possam construir um objeto que possa auxiliar na resolução do problema, ou até mesmo, a construção de protótipos, fomentam campeonatos internos ou externos que possibilitam o uso da robótica educacional, promovendo assim a disseminação e inserção da utilização de tecnologias nas escolas.

Deste modo, a autora conclui que com todas as possíveis possibilidades para uma aula de robótica educacional citadas em seu trabalho, a que tem maior vantagem é a utilização da robótica educacional, no sentido de construção de objetos concretos, onde permite que o aluno possa interagir durante as aulas, na criação dos protótipos e na formulação de métodos para a resolução de situações problemas.

Finalizando os trabalhos voltados para os anos finais do Ensino Fundamental, trazemos o estudo de Puziski (2017) que retrata em seu trabalho categorizado como artigo, e intitulado de “Construindo uma calculadora: uma atividades envolvendo robótica, programação e matemática”, a realização de atividades com alunos do 8º ano do ensino fundamental, na qual teve como objetivo geral, propor e avaliar uma prática que possa ser utilizada no contexto educacional sobre o uso da calculadora no ambiente escolar. A realização da atividade foi feita em uma escola de Caxias do Sul e teve duração total de duas horas, sendo estruturada em três etapas: observação, aplicação de um questionário e discussão.

Em relação a etapa de observação, a mesma foi baseada em uma investigação ativa dividida em duas etapas, a etapa de aplicação do questionário se resume em coletar as opiniões dos alunos em relação ao uso da calculadora no ambiente escolar, e a etapa de discussão onde todos argumentaram e iniciaram um debate aberto com toda a turma.

Para sustentar suas ideias, o autor se apoiou nos pressupostos construcionistas de Seymour Papert, que defende que o conhecimento é construído a partir da criação de um produto palpável e que seja do interesse de quem está produzindo. Desta forma, podemos observar o objetivo específico do trabalho, que está centrado em fazer com que os alunos compreendam o funcionamento da calculadora, através da construção da calculadora utilizando o kit *LEGO EV3 Mindstorms Education* e a programação desta.

Como resultado deste estudo, o autor descreve que ao final da realização da atividade foi possível constatar que o objetivo do trabalho foi alcançado, sendo a montagem e programação de uma calculadora. Com a discussão sobre a utilização da calculadora em sala de aula foi possível constatar que para os alunos a calculadora é considerado um objeto

perigoso, obtendo assim sucesso parcial, pois de acordo com os mesmos existe uma preocupação com as avaliações como por exemplo o ENEM e vestibulares, onde não é permitido o uso desse instrumento, além disso, a escola onde a atividade foi aplicada o uso de calculadora é proibido em todos os níveis de ensino, sendo está uma regra da instituição. De modo geral, a atividade foi realizada com êxito, sendo possível a construção de um objeto palpável, onde os alunos puderam questionar a construção e a resolução de problemas.

Já no âmbito do ensino médio, trazemos o artigo de Santos, Celho e Júnior (2013) intitulado de “O ensino interdisciplinar: robótica educacional nas aulas de matemática do ensino médio”, no qual os autores buscaram analisar alunos do 2º e 3º ano do ensino médio. O objetivo deste estudo está centrado no desenvolvimento de atividades de robótica educacional utilizando a robótica de baixo custo, para serem aplicadas no ensino médio, para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: incentivar a robótica educacional no ensino médio, introduzir a robótica educacional em aulas de matemática e aplicar a interdisciplinaridade no ensino médio através da robótica.

Para alcançar o objetivo deste trabalho, os autores desenvolveram um projeto com os alunos, no qual este foi estruturado em três etapas: (1) testagem de diferentes kits de robótica, (2) realização de uma revisão de literatura, buscando reunir trabalhos que envolvem a robótica no ensino médio, e por sua vez, esta etapa também se caracteriza por desenvolver as atividades com conteúdo de matemática, sendo eles: funções, probabilidade, progressão e entre outros conteúdos, e (3) por fim, esta etapa se caracteriza pela aplicação das atividades elaboradas na etapa anterior.

Por fim, os autores descrevem que ao final deste estudo, possibilitou a compreensão de modo eficiente em relação aos conteúdos ministrados, com isso, foi possível também perceber que a utilização da robótica educacional despertou o interesse dos alunos para a resolução de desafios, o que tornou a compreensão dos conteúdos mais significativos para os alunos envolvidos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

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, 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.

Cabe ressaltar 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, querem 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 citados 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, foram excluídos também trabalhos que se encontram duplicados nas bases de dados acima citados e cuja metodologia não estava descrita de modo compreensível.

Desse modo, os trabalhos foram analisados e fichados por categorias, tais como: título, ano de publicação, objetivos, público alvo, referencial teórico, metodologia, resultados finais e tipo. Quanto dados coletados, foram selecionados 29 trabalhos a partir das palavras chaves. A triagem dos dados foi realizada a partir da leitura criteriosa dos artigos, teses e dissertações, resultando assim em um fichamento dos trabalhos, sendo selecionados apenas os trabalhos que satisfazia os critérios definidos anteriormente. Ao final, obteve-se 6 artigos, 3 dissertações de mestrado e 1 tese de doutorado, como mostrado no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Produções científicas encontradas nos bancos de dados do Google Acadêmico e Periódicos CAPES

Autor, ano, título	Objetivos	Resultados/conclusões
FAGUNDES et al (2005) Aprendendo matemática com robótica.	Refletir sobre conteúdos expostos aritmeticamente e geometricamente, com conteúdo de frações, formas geométricas, lógica, números positivos e negativos e rigidez.	Constatou que para que o aluno tenha interesse na aula, é necessário que a mesma seja atrativa. Com essa iniciativa foi possível aprimorar conhecimentos de lógica de programação e explorar conceitos matemáticos de um modo diferente.
SILVA (2009) RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional.	Desenvolver metodologias utilizando robôs em ambientes virtuais.	Concluiu que a robótica auxilia e contribui de modo eficaz para o ensino e aprendizagem de matemática, desde o nível fundamental.
MALIUK (2009) Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática.	Criar ambientes de aprendizagem que faz o uso de dispositivo robóticos em ambientes escolares.	Apontou o envolvimento das turmas, sendo que anteriormente era vista como turma “bagunceira”. Deste modo, os alunos tornaram-se mais participativos e engajados durante as aulas de matemática.
CABRAL (2011) Tecnologia e educação: da informatização à robótica educacional.	Propõe destacar a utilização da robótica educacional para interagir com a criação de objetos através da construção da programação por meio de computadores.	Constatou a vantagem de trabalhar com a robótica no sentido de construção de objetos concretos, possibilitando que o aluno possa interagir durante as aulas na criação dos protótipos e na criação de esquemas para resolução de problemas.
MARTINS (2012) Robótica na sala de aula de matemática: os estudantes aprendem matemática?	Utilizar a robótica educacional como recurso de ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental.	Concluiu que os alunos ficaram mais ativos durante as aulas, aprenderam a criar estratégias para trabalhar em equipe e sendo possível propiciar a exploração de conceitos matemáticos de um outro ângulo.
SANTOS, CELHO e JUNIOR (2013) O ensino interdisciplinar: robótica educacional nas aulas de matemática do ensino médio.	Desenvolver atividades de robótica educacional utilizando robótica de baixo custo, para serem aplicadas no ambiente escolar.	Observou que os alunos compreendem de modo eficiente os conteúdos transmitidos, por conta do despertar promovido pela mobilização da robótica educacional para a resolução de desafios, tornando a compreensão dos conteúdos mais significativos para os envolvidos.

RODRIGUES (2015) Título: Atividades com robótica educacional para aulas de matemática do 6º ao 9º ano do ensino fundamental: utilização da metodologia LEGO Zoom Education.	Centrado em elaborar, implementar e analisar uma sequência didática envolvendo robótica educacional e matemática.	Constatou que a robótica despertou o envolvimento dos alunos, e destaca a diversão dos alunos ao realizar as atividades com o auxílio da robótica proporcionando participação do aluno na construção do seu aprendizado, sendo possível aguçar a curiosidade e o entusiasmo.
MEIRELES e MAFRA (2016). A robótica como técnica de aprimoramento no ensino da matemática no quilombo do Peafú – Monte Alegre/Pará.	Centrado em contribuir com a aprendizagem de conceitos e conteúdo de matemática com o auxílio da robótica.	Possibilitou o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, sendo possível explorar conceitos de geometria, ângulos e entre outros conceitos. Sendo assim, os alunos também tiveram mais contato com as tecnologias, levando em consideração que muitos não tinham contato.
ARAUJO, SANTOS e MEIRELES (2017) Uma proposta de investigação tecnológica na educação básica: aliando o ensino de matemática e a robótica educacional.	Centrado em produzir adaptações de aprendizagens entre o campo da computação e da matemática.	Mostrou que a robótica pode ser utilizada nas atividades de sala de aula como um suporte que auxilia na compreensão e aproximação dos alunos a esse universo da tecnologia, proporcionando assim uma melhor compreensão sobre o conteúdo curriculares.
PUZISKI (2017) Construindo uma calculadora: uma atividade envolvendo robótica, programação e matemática.	Propor e avaliar uma prática que possa ser utilizada em contexto educacional sobre o uso da calculadora no contexto educacional.	Constatou o sucesso parcial do entendimento de uma calculadora em relação aos participantes, o que possibilitou reflexões sobre o uso da mesma em contexto educacional.

Fonte: Produzido pelos autores desta pesquisa.

O quadro 1, mostrado acima, faz referência aos trabalhos científicos que foram coletados nas bases de dados do Google Acadêmico e do Periódicos CAPES. Deste modo, propomos em apresentar neste momento os objetivos gerais de cada trabalho, bem como os resultados/considerações finais que foram alcançados a partir da efetivação e conclusão dos trabalhos. Ao todo foram descartados 21 trabalhos, sendo eles caracterizados por artigos, que não se enquadra nos critérios de inclusão deste estudo.

Para podermos olhar de um modo mais analítico os resultados apontados pelos trabalhos investigados, consideramos relevante agrupá-los em categorias, estabelecidas por nós a *posteriori*, por meio de termos que entendemos serem próximos em seus significados e para tanto nos embasamos nos pressupostos de Cervo e Bervian (2002) nos quais são propostas

algumas etapas a saber: pré-leitura, leitura seletiva, leitura crítica ou reflexiva e a leitura interpretativa.

4. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS, DISCUSSÃO E ANÁLISE

A pesquisa foi realizada por meio de buscas nas plataformas da Google Acadêmico e do Periódicos da CAPES, nos quais buscamos encontrar produções científicas que envolvessem a robótica educacional e contribuições sobre a aprendizagem de matemática, ou a disseminação da utilização destes recursos no ambiente escolar. As produções encontradas foram coletadas no período de agosto de 2020 até outubro de 2020, e foram coletadas ao todo 10 obras, tabela 1, dentre elas artigos, dissertações e teses.

Tabela 1: Quantidade de produções científicas analisadas

Classificação	Quantidade
Artigo	6
Dissertação	3
Tese	1
Total de publicações	10

Fonte: Produzido pelos autores desta pesquisa.

Tendo em vista a natureza descritiva desta pesquisa na qual, segundo Biblioteca (2015) sobre a revisão narrativa afirma que, “[...] não utiliza critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica da literatura. A busca pelos estudos não precisa esgotar as fontes de informações.”. Deste modo, a pesquisa foi dividida em três fases: (i) planejamento, na qual foram planejadas as formas de pesquisa, tais como base de dados e algumas palavras chaves a serem pesquisadas; (ii) busca dos trabalhos científicos, nesta fase fizemos a coleta e a análise dos dados, nas quais foram estabelecidos os critérios de exclusão e critérios de inclusão; e por fim, na (iii) fase, os dados foram analisados e fichados de forma criteriosa e assim classificados por categorias que acreditamos estar de acordo com a condução deste estudo.

Neste sentido, após a realização das etapas supracitadas, elencamos algumas categorias nas quais enquadraremos as produções científicas encontradas, são elas: C1 – Robótica educacional como ferramenta centrada no ensino; C2 – Robótica educacional como ferramenta centrada na aprendizagem; C3 – Utilização da robótica educacional como metodologia no ensino e na aprendizagem.

Antes de mais nada, consideramos relevante descrever o movimento de reflexão que nos ocorreu ao definir as categorias apresentadas. Inicialmente nos questionamos qual a diferença

entre os termos ferramenta e metodologia. Essa primeira indagação nos mostrou a necessidade de nos debruçarmos e buscar esclarecer o que entendemos pelos termos no sentido de deixar explícito o nosso olhar. Desse modo, tomando como ponto de partida das nossas discussões trazemos a categoria C1 – *Robótica educacional como ferramenta centrada no ensino* – com o objetivo de trazer o significado de “ferramenta”, realizamos buscas sobre a palavra, sendo empregada no contexto do ensino, porém não encontramos uma definição trazida por qualquer autor. Nessa perspectiva procuramos construir, sob o nosso ponto de vista de análise, uma ideia do que é ferramenta.

Assim, trazendo o conceito de ferramenta o seu significado que, segundo Ribeiro (2019), trata de uma ferramenta como um instrumento (objeto) utilizado para realizar um trabalho. Nesse sentido, podemos constatar que a palavra “ferramenta” quando agregada ao ensino se refere a recursos utilizados para que se consiga alcançar algum objetivo, podemos trazer ainda o seu significado no sentido figurado “Meio que se usa alcançar um objetivo, fim, propósito [...]”, sendo um tipo de instrumento que é utilizado a fim de conseguir algo. No caso da robótica educacional, nos trabalhos que se enquadram nesta categoria, a robótica é utilizada para conseguir a efetivação de alguma atividade.

Esta categoria expressa um conjunto de 3 trabalhos que tendem a utilizar a robótica educacional para colaborar no ensino da matemática. Nesta categoria estão as investigações de Martins (2012); Santos, Celho e Junior (2013); e Puziski (2017). Percebemos, como base nos objetivos dos trabalhos que se enquadram nesta categoria, os mesmos utilizaram a robótica educacional como sendo uma ferramenta para o ensino de matemática, e fizeram o uso de palavras como recurso de ensino, ambiente de aprendizagem que faz o uso de dispositivos robóticos, criação de objetos e entre outros termos. Os trabalhos que pertencem a esta categoria concluem que, houve maior desenvolvimentos dos alunos durante as aulas, sendo possível o aprimoramento de habilidade e conhecimentos.

A categoria C2 – *Robótica educacional como ferramenta centrada na aprendizagem* – engloba os trabalhos que tratam sobre a robótica educacional centrado em retratar sobre a aprendizagem, Nérici (1985) descreve que “A aprendizagem representa a possibilidade de crescimento do indivíduo, graças à modificabilidade e enriquecimento que a mesma possibilita [...]” (p. 113), sendo assim, a aprendizagem é um fenômeno relacionado ao efeito de aprender algo. Nesta categoria, estão presentes os trabalhos de Meireles e Mafra (2016); Fagundes *et al* (2005); Cabral (2011); Maliuk (2009); Araújo, Santos e Meireles (2017). Deste modo, os

trabalhos citados tem como objetivo, a criação de ambiente de aprendizagem, produzindo adaptações utilizando dispositivos robóticos para a exploração de conteúdos matemáticos.

A categoria C3 – *Utilização da robótica educacional como metodologia centrada no ensino e aprendizagem* – elencamos 2 trabalhos que abordam a robótica educacional como sendo uma metodologia para o ensino e para a aprendizagem de matemática. De acordo com Manfredi (1993) a Metodologia é descrita como sendo os métodos utilizados para que se atinja alguma meta ou finalidade. Sendo assim, a metodologia é uma sequência que busca atingir algum objetivo, através das práticas do professor. Neste sentido, elencamos nesta categoria o estudo de Rodrigues (2015) e Silva (2009), que têm em comum o objetivo de desenvolver sequência didática que envolve a robótica educacional e a matemática. Os trabalhos pertencentes a esta categoria, obtiveram como resultado um olhar mais profundo, de acordo com os autores, utilizando esta metodologia é possível contribuir de modo eficaz para o aprendizado dos alunos.

Nérici (1985) descreve que o “[...] ensino é processo de instruir alguém a respeito daquilo que não sabe ou que não sabe inadequadamente.” (p. 100). Em consonância com o autor, podemos dizer que o ensino é o processo que visa transmitir conhecimento, ou seja, é a arte de ensinar algo a alguém. Neste sentido, iniciamos refletindo sobre a utilização da robótica educacional nos trabalhos citados acima, buscando refletir sobre as seguintes perguntas: “A robótica contribui para a proposta elencadas nos trabalhos? Caso inserisse outra ferramenta, iria fazer o mesmo efeito?”. Diante disso, inferimos que em todos os trabalhos analisados a robótica educacional contribui significativamente para a efetivação das propostas discutidas em cada trabalho, a sua utilização tem participação essencial para a efetivação e aplicação dos itens propostos em cada trabalho, sendo eles atividades que buscam ser resolvidas com a utilização desta tecnologia.

Se a sua utilização for substituída por um computador ou algum recurso semelhante, o seu resultado seria imediatamente alterado, visto que, com a utilização da robótica educacional os alunos podem ver na prática o funcionamento de certos conceitos de matemática vistos somente na teoria. Nesta perspectiva, podemos trazer o trabalho de Fagundes *et al* (2005) que utiliza a robótica educacional para aplicar atividades sobre Racional negativo, utilizando o número de dentes de uma engrenagem, girando num fator negativo. Sendo assim, acreditamos que com a utilização adequada da robótica, pode facilitar em grande parte a compreensão de tal conceito.

Em relação a articulação da robótica entre os conteúdos propostos para o ensino e a aprendizagem em sala de aula, de modo geral, concebemos que houve sim uma conexão entre ambos os lados, porém, houve trabalhos em que a articulação deste trabalho, promoveu resultados satisfatórios, os alunos se sentiram atraídos pelo estudo utilizando um objetivo palpável, a robótica educacional. Santos, Celho e Junior (2013) conclui seu estudo retratando que “a utilização de robótica em sala de aula desperta o interesse dos alunos na solução de desafios, tornando o conteúdo mais interessante e facilitando a compreensão dos exercícios.” (p. 9). Assim, podemos constatar também que com a articulação entre a robótica e os conceitos propostos a serem analisados, além de haver um vínculo entre a matemática e a área da computação, sendo essa uma parte essencial para colocar em execução as ações a serem realizadas através da robótica.

Ao final de seus trabalhos, alguns autores afirmam ter atingido o objetivo proposto no início do trabalho, assim, eles destacam também que além da robótica contribuir para um aprendizado mais significativo para o aluno, constatam também que esta tecnologia atrai muito a atenção do aluno, Fagundes *et al* (2005, p. 9) descreve que “Com a realização deste trabalho vivenciamos que em nossa profissão estaremos confrontando constantes desafios, um deles é o de fazer com que o educando tenha interesse pela aula. E que isso realmente é possível, porém nada fácil.” Neste sentido, a educação deve estar em constante aprimoramento, buscando sempre evoluir com a sociedade. No século em que estamos, nos deparamos com alunos que já nascem utilizando as tecnologias, sendo assim, na educação não poderia ser diferente, ou seja, já que o aluno utiliza o celular em casa para jogar e entre outros tipos de entretenimento, porque a utilização de recursos tecnológicos não pode ser feita para contribuir com o ensino e aprendizado no ambiente escolar?

Devemos destacar também, que somente a utilização de recursos tecnológicos agregado ao ensino-aprendizagem em sala de aula não está totalmente garantido, existirá caso onde a robótica não resolverá problemas de aprendizagem, foi o caso do estudo feito por Martins (2012), ao final de sua dissertação a autora retrata que alguns alunos encontraram dificuldades em interpretar os mecanismos de robótica, mas ao final o objetivo foi alcançado, acarretando assim resultados satisfatórios tanto para os professores quanto para a pesquisadora.

Dentre os autores analisados, nos deparamos com Araújo, Santos e Meireles que retrata em seu estudo que no Brasil, a robótica não é vista como algo permanente na educação, para comprovar isso, os autores citam Quintanilha (2008) e Silva (2009) que de acordo com eles, os

projetos que relacionam robótica educacional “são iniciativas isoladas de universidades, prefeituras ou estabelecimentos particulares [...]”. (p. 145-146)

Apesar da inserção da robótica educacional ser algo isolado no Brasil, Quintanilha deixa claro o cenário burocrático e realista das escolas públicas do Brasil, porém, o autor transmite ao leitor que essas iniciativas consideradas isoladas, devem continuar, para que no futuro, esse olhar em relação à robótica educacional possa mudar.

Ao longo do trabalho de Meireles e Mafra (2016), é possível perceber que o incentivo deste estudo foi proporcionar experiências pedagógicas para a educação básica na comunidade quilombola com o auxílio de dispositivos robóticos. Segundo os autores, o município dispõe de muitas limitações em relação a organização educacional, sendo o principal problema estar relacionado a alta desistência e o fato de que muitos alunos precisam ajudar os pais nas tarefas domésticas, há uma grande dificuldade em continuar os estudos a partir do 6º ano, visto que para continuar é necessário ser transferido para a cidade.

É neste sentido que a robótica educacional contribui de forma significativa, espera-se que a mesma contribua para a evolução no ensino e aprendizagem no ambiente escolar, com o objetivo de alcançar uma melhor compreensão das disciplinas.

As contribuições de Martins (2012) iniciaram com o uso do software LOGO, na qual possibilita o desenvolvimento do pensamento lógico no aluno, utilizando conceitos matemáticos de forma lúdica para construção de figuras. Desta forma, Gérard Vergnaud, expõe em seus estudos que é através das situações e dos problemas a resolver que a criança adquire o sentido em relação ao conteúdo que foi explorado, sendo assim, a autora afirma que é nesse sentido que a robótica pode ser utilizada como auxílio, permitindo que a criança coloque em prática situações matemáticas.

O levantamento bibliográfico em busca de produções científicas ocorreu na base de dados supracitados, neste sentido, encontramos poucas obras que tratam do assunto abordado nesta monografia. Porém, as obras coletadas nos apresentaram grandes potencialidades para o ensino-aprendizagem na disciplina de matemática, o que pode acarretar na interdisciplinaridade entre disciplinas. Os resultados, mediante as análises das produções aqui exploradas, nos mostraram diversos pontos positivos sobre a utilização desta tecnologia.

5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Buscando responder nossa questão de pesquisa: 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? Analisamos ao todo 10 produções científicas, entre artigos, dissertações e teses, que foram encontrados como resultado de buscas realizadas nas plataformas já mencionadas anteriormente na seção intitulada de procedimentos metodológicos, assim, trazemos as discussões e aspectos que consideramos relevantes para este trabalho.

Podemos afirmar que embora o estudo, discussão, planejamento e elaboração das atividades tenha sido construído, no entanto, fatores alheios nos impediram de implementar as atividades, que segundo Goldenberg (2009)

Nenhuma pesquisa é totalmente controlável, com início, meio e fim previsíveis. A pesquisa é um processo em que é impossível prever todas as etapas. O pesquisador está sempre em estado de tensão porque sabe que o conhecimento é parcial e limitado - o “possível” para ele. (p. 13)

Dentre os trabalhos analisados, alguns deles, encontraram em sua trajetória barreiras, que fizeram com que os autores tomassem outro caminho, deste modo, as discussões aqui trazidas, nos permitiu realizar as considerações acerca do que refletimos sobre as produções científicas que foram abordadas neste estudo.

Sendo assim, apontamos elementos que emergiram no processo de análise dos dados mostrados em nossa categorização. Diante disso, consideramos essenciais as considerações finais que cada produção científica abordou em seu estudo, sendo possível, ter um olhar mais claro de como os alunos reagem ao ter contato com a robótica educacional durante as aulas de matemática.

A partir da seleção das produções científicas, foi possível obter uma maior compreensão acerca da robótica educacional no ambiente escolar, além de proporcionar um resultado preciso de como os alunos lidam com esta tecnologia e quais os efeitos que a sua utilização gera nos alunos, tais como habilidades, aprimoramentos e dentre outros fatores que são considerados resultados da utilização da robótica.

Podemos destacar também que embora haja alguns estudos que envolvam este tipo de tecnologia, ela ainda é vista como algo isolado, sendo eles projetos em prefeituras, escolas e outros meios. Porém, como tudo não tem apenas o seu lado positivo, assim também ocorre com

metodologias, neste caso, a robótica educacional, para que o seu processo saia de maneira satisfatória, é necessário utilizar com planejamento.

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.

6. 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.

BORBA, M. D. C.; SILVA, S. R. D.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**. 2ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

CABRAL, C. P. **Tecnologia e educação: da informatização à robótica educacional**. Porto Alegre: Àgora, 2011. 36-59 p.

CASATTI, D. Venha torcer pelos robôs: regional da Olimpíada Brasileira de Robótica será na USP São Carlos dias 15 e 16. **ICMC USP - São Carlos**, 2019. Disponível em: <<https://icmc.usp.br/noticias/4359-venha-torcer-pelos-robos-regional-da-olimpiada-brasileira-de-robotica-sera-na-usp-sao-carlos-dias-15-e-16>>. Acesso em: 16 jan. 2021.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 2007.

CORRÊA, E. A.; HUNGER, D. **Educação física e tecnologia: o processo de "tecnização" educacional**. 1ª. ed. Curitiba: Appris, 2020.

COSCARELLI, C. V.; RIBEIRO, A. E.; (ORGS.). **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. 3ª. ed. Centro de alfabetização, leitura e escrita FaE/UFMS: Autêntica, 2007. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/74716547/letramento-digital-aspectos-sociais-e-possibilidades-pedagogicas-1>>. Acesso em: out. de 2020.

CROCHIK, J. L. **O computador no ensino e a limitação da consciência**. São Paulo: Casa do psicólogo, 1998.

FAGUNDES, C. E. N. et al. Aprendendo matemática com robótica. **Renote - Novas Tecnologias na Educação**, 2005. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13943>>. Acesso em: 18 maio 2020.

FORNI, A. **Robôs - A nova era. Vivendo, trabalhando e investindo na sociedade robótica do futuro**. Babelcube Inc, 2017.

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

FULGÊNCIO, P. C. **Glossário - Vade Mecum:** administração pública, ciências contábeis, direito, economia, meio ambiente. Rio de Janeiro: Mauad Editora LTDA, 2007.

GÊNIO AZUL. Os benefícios de ensinar robótica e programação para crianças. [E-book]. **Agenda Kids**, 2007. Disponível em: <<https://jornadaedu.com.br/materiais-gratuitos/ebook-gratis-os-beneficios-de-ensinar-robotica-e-programacao-para-criancas/>>. Acesso em: 26 nov. de 2020.

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.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar:** Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

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.

MANFREDI, S. M. **Metodologia do ensino:** diferentes concepções. Campinas: Versão Preliminar, 1993.

MARCONI, D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2003.

MARTINS, E. F. **Robótica na sala de aula de matemática:** os estudantes aprendem matemática? - Dissertação. Porto Alegre: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, 2012. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/URGS_9418d52b6c6f561cf30609b765deda5e>. Acesso em: 18 maio 2020.

MEIRELES, J. C. D.; MAFRA, J. R. E. S. **A robótica como técnica de aprimoramento no ensino da matemática no quilombo de Peafú - Monte Alegre/Pará**. São Paulo, SP: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, v. 1, 2016.

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

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª. ed. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.

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.

PEREIRA, A. C. C.; FREITAS, S. S. T.; LIMA, S. D. **Caminhos e descaminhos da pesquisa em ensino de matemática**. 1ª. ed. Appris, 2020. 168 p.

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.

RODRIGUES, W. D. S. **Atividades com robótica educacional para aulas de matemática do 6º ao 9º ano do ensino fundamental**: utilização da metodologia LEGO zoom Education - Dissertação. Ilha Solteira: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita", 2015. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_bbc1e2541025e4e53dca5481a2dc4a02>. Acesso em: 18 maio 2020.

SANTOS, A. B. et al. **Interdisciplinaridade nas ciências humanas**: caminhos da pesquisa contemporânea. 1ª. ed. Jaguarão: CLAEC, 2017.

SANTO, A. D. E. **Delineamentos de metodologia científica**. 1ª. ed. São Paulo: Loyola, 1992. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=yOVadaBhVRAC&pg=PA81&dq=revis%C3%A3o+de+literatura&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwiMgLqcxndpAhV5GLkGHe8SCTsQ6AEIKDAA#v=onepage&q=revis%C3%A3o%20de%20literatura&f=false>>. Acesso em: 29 maio 2020.

SANTOS, L. S.; CELHO, J. D.; JUNIOR, C. R. S. **O ensino interdisciplinar**: robótica educativa nas aulas de matemática do ensino médio. Salvador, Bahia: VIII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2013.

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.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso editora LTDA, 2016. Disponível em: <<https://www.livrebooks.com.br/livros/pesquisa-qualitativa-do-inicio-ao-fim-robert-k-yin-aeafcwaqbaj/baixar-ebook>>. Acesso em: 16 jul. 2020.

7. APÊNDICES

APÊNDICE A

Quadro 2: Produções científicas do Google Acadêmico

Autor, ano, título	Objetivos	Público alvo	Referenciais	Metodologia	Resultados/conclusões	Tipo
<p>Juliane Conceição de Meireles; José Ricardo e Souza Mafra.</p> <p>A robótica como técnica de aprimoramento no ensino da matemática no quilombo do Peafú – Monte Alegre/Pará. (2016)</p>	<p>Centrado em contribuir com a aprendizagem de conceitos e conteúdo de matemática com o auxílio da robótica.</p>	<p>Alunos do 1° ao 5° ano do ensino fundamental, ao todo participaram 10 crianças com idade entre 7 e 12 anos.</p>	-	<p>Organizada em etapas de estudo e pesquisas no campo a ser explorado, com a utilização de kits de robótica Lego Mindstorms EV3.</p>	<p>Possibilitou o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, sendo possível explorar conceitos de geometria, ângulos e entre outros conceitos. Concluíram que a iniciativa proporcionou aos envolvidos uma experiência com as tecnologias, levando em consideração que muitos não tinha acesso a este tipo de equipamento.</p>	Artigo
<p>Carlos Eduardo Nepomuceno Fagundes; Eduardo Meliga Pompermayer; Marcus Vinicius de Azevedo Basso; Ricardo Folchini Jardim.</p> <p>Aprendendo matemática com robótica. (2005)</p>	<p>Refletir sobre conteúdos expostos aritmeticamente e geometricamente, com conteúdo de frações, formas geométricas, lógica, números positivos e negativos e rigidez.</p>	<p>Alunos de 5° e 6° série do ensino fundamental.</p>	-	<p>Explorar de modo concreto a matemática dos mecanismos, envolvendo a manipulação e construção de protótipos, utilizando kit Lego Mindstorms.</p>	<p>Permitiu constatar que para que o aluno tenha interesse na aula, é necessário que a mesma seja atrativa, neste sentido, os autores trouxeram para este a robótica como ferramenta auxiliadora. Houve ótimo proveito desta tecnologia para explorar conceitos de matemática, sendo possível também aprimorar conhecimentos de lógica de programação.</p>	Artigo

<p>Autora: Elisa Friedrich Martins.</p> <p>Título: Robótica na sala de aula de matemática: os estudantes aprendem matemática? (2012)</p>	<p>Utilizar a robótica educacional como recurso de ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental.</p>	<p>Duas turmas de 7º ano e três turmas de 8º ano.</p>	<p>Ref. Teórico: Seymour Papert (1988, 2008); Gérard Vergnaud (1993, 1996, 2009)</p> <p>Ref. Metodológico: Robert K. Yin (2005)</p>	<p>A autora utilizou o estudo de caso como metodologia deste trabalho. No qual, foi utilizado kits de Lego Mindstorms NXT, para a criação dos protótipos a serem criados pelos alunos.</p>	<p>O resultado desse trabalho mostra que os alunos ficaram mais ativos durante as aulas, aprenderam a criar estratégias para trabalhar em equipe e assim, sendo possível proporcionar a exploração de conceitos de matemática de um outro ângulo.</p>	<p>Dissertação</p>
<p>Autora: Alzira Ferreira da Silva.</p> <p>Título: RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional. (2009)</p>	<p>Desenvolver metodologias utilizando robôs em ambientes virtuais.</p>	<p>Contou com a participação de 18 alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental.</p>	<p>Ref. Teórico: teoria histórico-cultural de Lev Vygotsky (1993, 1995, 1998, 2004)</p> <p>Ref. Metodológico: Thiollent (2005)</p>	<p>Para a realização do trabalho, foi utilizado o método de pesquisa-ação. Sendo elaboradas atividades de robótica educacional utilizando o ambiente RoboEduc.</p>	<p>Após a conclusão do trabalho, a autora conclui que a robótica auxilia e contribui de forma eficaz para o ensino e aprendizagem de matemática, desde o nível fundamental.</p>	<p>Tese</p>
<p>Autora: Karina Disconsi Maliuk.</p> <p>Título: Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática. (2009)</p>	<p>Criar ambientes de aprendizagem que faz o uso de dispositivo robóticos em ambientes escolares.</p>	<p>Alunos do 9º ano do ensino fundamental.</p>	<p>Ref. Metodológico: abordagem teórico-prática de Ole Skovsmose (2008)</p>	<p>Durante a coleta de dados foi utilizado recursos da robótica, para o desenvolvimento de conceitos matemáticos explorados através de atividades práticas.</p>	<p>Após a conclusão das atividades, a autora descreve que foi possível perceber o envolvimento das turmas, os alunos tornaram-se mais participativos e engajados durante as aulas de matemática.</p>	<p>Dissertação</p>

<p>Autor: William dos Santos Rodrigues.</p> <p>Título: Atividades com robótica educacional para aulas de matemática do 6° ao 9° ano do ensino fundamental: utilização da metodologia LEGO Zoom Education. (2015)</p>	<p>Centrado em elaborar, implementar e analisar uma sequência didática envolvendo robótica educacional e matemática.</p>	<p>Alunos do 6° ao 9° ano do ensino fundamental.</p>	<p>Ref. Metodológico: Cruz, Franceschini e Gonçalves (2003)</p> <p>Ref. Teórico: teoria do aprender fazendo Seymour Papert</p>	<p>Metodologia Lego Zoom, sendo caracterizada por quatro etapas: contextualizar, construir, auxiliar e continuar.</p>	<p>Os resultados mostram que com o uso da robótica é possível despertar o envolvimento dos alunos, também destaca a diversão ao realizar as atividades com o auxílio da robótica, pois quando o aluno participa da construção do seu aprendizado, é possível aguçar o entusiasmo e a curiosidade.</p>	<p>Dissertação</p>
<p>Lays Sthefanne Santos; Jeovane D. Celho; Carlos Roberto da Silveira Júnior.</p> <p>Título: O ensino interdisciplinar: robótica educacional nas aulas de matemática do ensino médio. (2013)</p>	<p>Desenvolver atividades de robótica educacional utilizando robótica de baixo custo, para serem aplicadas no ambiente escolar.</p>	<p>Alunos do 3° e 2° ano do ensino médio, sendo ao todo 12 alunos.</p>	<p>-</p>	<p>Para realizar este trabalho, os autores desenvolveram um projeto, no qual foi estruturado em três etapas: (1) testagem de diferentes tipos de kits de robótica; (2) realização de uma revisão bibliográfica, contendo trabalhos que relatam sobre a robótica no ensino médio e o desenvolvimento de atividades abordando conteúdos de matemática; e (3) aplicação das atividades elaboradas.</p>	<p>Possibilitou que os alunos compreendessem de modo eficiente os conteúdos transmitidos, com isso, permitiu que a robótica educacional despertasse o interesse dos alunos para a resolução de desafios, o que tornou a compreensão dos conteúdos mais significativos para os envolvidos.</p>	<p>Artigo</p>
<p>Autora: Cristiane Pelisolli Cabral.</p> <p>Título: Tecnologia e educação: da informatização à</p>	<p>Propõe destacar a utilização da robótica educacional para interagir com a criação de objetos através da construção</p>	<p>Investigar as práticas de uma professora de robótica educacional.</p>	<p>Ref. Teóricos: Papert (2008, 1985) e Valente (1993).</p>	<p>Discutir e teorizar as práticas de uma professora de robótica educacional, através de atividades e a criação de protótipos.</p>	<p>Por fim, a autora descreve que entre todas as possíveis citações para uma aula de robótica educacional, a maior vantagem é a de trabalhar com a robótica no sentido de construção de objetos</p>	

robótica educacional. (2011)	da programação por meio de computadores.				concretos. Onde possibilita que o aluno possa interagir durante as aulas na criação dos protótipos e na criação de esquemas para resolução de problemas.	Artigo
------------------------------	--	--	--	--	--	--------

Fonte: Produzido pelos autores desta pesquisa.

Quadro 3: Produções científicas do Periódicos Capes

Autor, ano, título	Objetivos	Público alvo	Referenciais	Metodologia	Resultados/conclusões	Tipo
<p>Título: Carlos Alberto Pedroso Araújo; Juliana da Ponte Santos; Juliane Conceição de Meireles.</p> <p>Título: Uma proposta de investigação tecnológica na educação básica: aliando o ensino de matemática e a robótica educacional. (2017)</p>	Centrado em produzir adaptações de aprendizagens entre o campo da computação e da matemática.	Contou com a participação de 17 alunos do 9º ano do ensino fundamental.	<p>Ref. Teórico: Vygotsky (1930) com a teoria da atividade (TA);</p> <p>Ref. Metodológico: Steffe e Thompson (2000) com enfoque na pesquisa qualitativa do tipo exploratória experimental.</p>	Para o desenvolvimento do estudo, foi realizado um conjunto de atividades voltadas para conceitos de matemática, através da robótica educacional.	A pesquisa mostrou que a robótica pode ser utilizada nas atividades de sala de aula como um suporte que auxilia na compreensão e aproximação dos alunos a esse universo da tecnologia, proporcionando assim uma melhor compreensão sobre o conteúdo curriculares.	Artigo
<p>Autor: Marcelo Puziski.</p> <p>Título: Construindo uma calculadora: uma atividade envolvendo robótica, programação e matemática. (2017)</p>	Propor e avaliar uma prática que possa ser utilizada em contexto educacional sobre o uso da calculadora no contexto educacional.	Alunos do 8º ano do ensino fundamental.	Ref. Teórico: Seymour Papert (1991); Wing (2006).	As atividades deste estudo visa montar, programar, apresentar e registrar a construção da calculadora, utilizando o kit de robótica Lego Mindstorms EV3. A partir de atividades e observações.	Ao final da pesquisa, obteve-se sucesso parcial do entendimento de uma calculadora em relação aos participantes, o que possibilitou reflexões sobre o uso da mesma em contexto educacional.	Artigo

Fonte: Produzido pelos autores desta pesquisa