



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS  
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**SILENE DE SOUZA SILVA**

**ROBÓTICA: UMA FORMA DE AUXILIAR O PROCESSO  
DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

**MONTEIRO - PB**

**2022**

**SILENE DE SOUZA SILVA**

**ROBÓTICA: UMA NOVA FORMA DE AUXILIAR O PROCESSO  
DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no formato de monografia como requisito parcial à obtenção do título de graduada no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro*.

Orientadora: Profa. Dra. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara.

**MONTEIRO – PB  
2022**

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

S586r Silva, Silene de Souza.  
Robótica [manuscrito] : uma forma de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de matemática no ensino médio / Silene de Souza Silva. - 2022.  
40 p.  
  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas , 2022.  
"Orientação : Profa. Dra. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara , Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."  
1. Robótica educacional. 2. Base Nacional Comum Curricular - BNCC. 3. Ensino de Matemática. I. Título  
21. ed. CDD 510.7

**SILENE DE SOUZA SILVA**

**ROBÓTICA: UMA NOVA FORMA DE AUXILIAR O PROCESSO  
DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no formato de monografia como requisito parcial à obtenção do título de graduada no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro*.

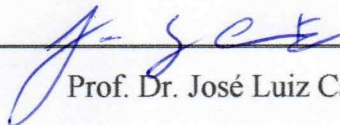
Aprovada em 12 de dezembro de 2022.

**Banca Examinadora**



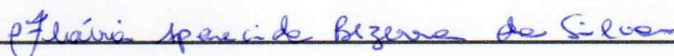
Profa. Dra. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara – UEPB

Orientadora



Prof. Dr. José Luiz Cavalcante – UEPB

Avaliador



Profa. Ms. Flávia Aparecida Bezerra da Silva - UEPB

Avaliadora

*“A beleza da matemática só se mostra aos seguidores mais pacientes.”* (Maryam Mirzakhani).

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pois sem ele nada seria possível. Dedico também às pessoas mais importantes da minha vida: Meus pais José e Maria Sônia, e aos meus irmãos, que incentivaram e acreditaram na minha capacidade de concluir o curso.

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus por nunca me abandonar e nem me fazer desistir mesmo com tantas dificuldades e tanto cansaço. Hoje, concluir minha graduação é o meu maior sonho. Deus, eu te amo infinitamente!

Aos meus pais José Alves da Silva e Maria Sônia de Souza Silva, que sempre estiveram do meu lado me apoiando e acreditando na minha capacidade, me dando suporte psicológico e financeiro durante toda a minha vida acadêmica.

As minhas irmãs Jaqueline, Juliane Cristine, Josivânia, Joseilma, Joseane, Márcia, Mércia, Sandra, Janiny e ao meu irmão Lucas de Souza Silva pelos conselhos, e também aos meus sobrinhos Carlos Eduardo, Maria Janyce, Henry Pietro, Helena Sophia e Ana Letícia, que contribuíram de uma maneira muito positiva para a conclusão desse trabalho. Família amo vocês mais que tudo!

Ao meu namorado Filipe Gomes, por sempre me incentivar e me apoiar em todos os momentos que mais precisei. Te amo!

Agradecer também aos meus colegas de curso, que foram de grande importância para a troca de saberes, afetos, carinhos durante toda a graduação. Em especial à minha amiga Maria José, que sempre estava pronta para me ajudar e me apoiar. A nossa amizade fez toda a diferença na minha vida pessoal e acadêmica, espero que você continue sendo essa pessoa incrível, na qual tive o prazer de conhecer. Você é muito importante para mim!

À Universidade Estadual da Paraíba, ao Centro de Ciências Humanas e Exatas, por ter me dado a oportunidade de entrar em um curso superior e por ter me proporcionado tanto aprendizado no decorrer da minha vida acadêmica. A todos os professores do curso superior de Licenciatura Plena em Matemática do Campus Monteiro, que contribuíram de maneira significativa por meio de suas vivências como docentes, e me ajudaram a chegar aonde cheguei. Em especial, quero agradecer aos participantes da Banca de Avaliação desse trabalho composta pelos professores Dr. José Luiz Cavalcante e Ms. Flávia Aparecida Bezerra da Silva e à minha orientadora Dra. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara, por toda paciência e empenho nas orientações, sugestões e contribuições, não só neste trabalho, mas durante toda minha formação, levarei para sempre comigo seus ensinamentos, seus exemplos, és uma pessoa à qual admiro muito.

## RESUMO

Esta pesquisa investigou alguns aspectos sobre a importância da Robótica no ensino da Matemática no Ensino Médio. Assim, o principal objetivo foi analisar o papel do professor como mediador para o ensino-aprendizagem de Matemática juntamente com a Robótica Educacional no Ensino Médio. A Robótica é uma ferramenta facilitadora e potencializadora no ensino da matemática. Para tanto, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa, que utilizou como instrumento de coleta de dados um questionário, a fim de verificar as suas impressões em relação ao ensino de Matemática com a Robótica no Ensino Médio. Partindo das análises, apresentamos uma ementa com atividades multidisciplinares, que podem subsidiar o trabalho de professores na sala de aula. Na análise das respostas apresentadas pelos professores investigados, foi possível verificar que eles fazem referência ao ensino de Matemática juntamente com a Robótica, e mostraram que estão sempre dispostos a se capacitarem para levar o melhor para seus alunos.

**Palavras-chave:** Robótica educacional. Base Nacional Comum Curricular. Ensino-aprendizagem de matemática.



## RESUMEN

Esta investigación analizó algunos aspectos sobre la importancia de la Robótica en la enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. El objetivo principal fue analizar el papel del docente como mediador para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas junto con las Robótica Educativa en la Educación Secundaria. La robótica es una herramienta facilitadora y potenciadora en la enseñanza de las matemáticas. Por lo tanto, desarrollamos una investigación cualitativa, que utilizó como instrumento de recolección de datos un cuestionario, con el fin de verificar sus impresiones a respecto a la enseñanza de las Matemáticas con Robótica en la Enseñanza Media. Con base en los análisis, presentamos un menú con actividades multidisciplinares que pueden apoyar el trabajo de los docentes en el aula. En el análisis de las respuestas presentadas por los docentes investigados, se pudo verificar que hacen referencia a la enseñanza de las Matemáticas junto a la Robótica, y demostraron que siempre están dispuestos a capacitarse para llevar lo mejor a sus alumnos.

**Palabras clave:** Robótica educacional. Base Curricular Nacional Común Curricular. Enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
2.1 Um breve relato sobre a história da robótica .....	17
2.2 Robótica Educacional .....	19
2.3 Base Nacional Comum Curricular e tecnologia.....	21
<b>3. ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	24
3.1 Natureza da Pesquisa .....	24
3.2 Participantes.....	25
3.3 Etapas.....	25
<b>4. ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA</b> .....	26
4.1 Análise do questionário enviado aos professores participantes.....	26
4.2 Percepções dos professores participantes da pesquisa quanto á Robótica Educacional na sua prática profissional.....	26
<b>5. PROPOSTA DE ATIVIDADE A SER TRABALHADA COM A MULTIDISCIPLINARIDADE COM A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO MÉDIO.</b> .....	32
5.1 Ementa. ....	32
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	35
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:</b> .....	37
<b>APÊNDICES</b> .....	38

## **O caminho da pesquisa: minhas<sup>1</sup> vivências e alguns obstáculos no percurso**

No meu 1º ano do Ensino Médio, chegou na escola em que estudava um laboratório de Robótica Educacional. Para todos era uma grande novidade, principalmente para nós alunos, pois era uma tecnologia ainda não vista. Foi oferecido pelo o Governo do Estado da Paraíba cursos com instrutores para ensinar os professores de matemática a manusearem os kits de Robótica com os alunos. Porém, alguns professores não tiveram interesse em participar, e isso fez com que algumas turmas não tivessem acesso a essa tecnologia.

Uma dessas turmas foi a minha. Então, nós da turma passamos todo o Ensino Médio com muita curiosidade em poder manusear os robôs, porém não foi possível e, portanto, só nos restou a curiosidade. A partir disso, veio o meu interesse em fazer uma pesquisa sobre a Robótica Educacional no Ensino Médio. No início do meu curso de Licenciatura em Matemática consegui desenvolver um Artigo na disciplina de Metodologia Científica, o qual não foi publicado. Em seguida, me aprofundei no assunto e elaborei um projeto sobre o mesmo. Nessa etapa final de conclusão da minha graduação, optei por dar continuidade ao estudo sobre essa mesma temática a partir da elaboração da minha monografia.

De início, minha pesquisa seria com os alunos através de observações de suas construções de robôs, com o objetivo de compreender o ensino-aprendizagem dos alunos em conteúdos matemáticos no Ensino Médio com a Robótica. Porém, por conta da pandemia (COVID-19) as aulas deixaram de ser presenciais e passaram a ser online, mediadas pelo o *Google Meet*. Diante disso, os professores não conseguiram trabalhar a robótica em suas aulas. Diante dessa nova realidade, foram necessárias adaptações na nossa pesquisa considerando algumas mudanças em relação à proposta inicial. Portanto, a pesquisa foi realizada com professores do Ensino Médio que trabalham ou já trabalharam com a Robótica em suas aulas de Matemática, tendo como objetivo analisar o papel do professor como mediador para o ensino-aprendizagem de Matemática em atividades com a Robótica Educacional.

---

<sup>1</sup> Nessa parte do texto optamos por escrevê-lo em primeira pessoa do singular.

## 1. INTRODUÇÃO

Como decorrência das necessidades impostas pela pandemia da Covid-19 no Brasil e no mundo e considerando o crescente avanço tecnológico ocorrido na sociedade atual, as escolas públicas brasileiras estão procurando inovar seus métodos de ensino em busca de aprimoramento e na pesquisa por práticas que favoreçam a interdisciplinaridade e a inserção das tecnologias digitais no contexto escolar. O Laboratório de robótica está inserido nessa proposta de inovação funcionando como um projeto educacional no qual professores e alunos podem trabalhar de forma interdisciplinar através do uso e manipulação de robôs. Essas experiências possibilitam ao aluno colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos na sala de aula.

O Laboratório de Robótica traz consigo novas formas de explorar as percepções de espaços, ângulos, medidas de comprimento, geometria dentre outros conteúdos, fazendo com que haja um interesse maior por parte dos alunos, pois além de estarem trabalhando esses conteúdos oralmente, também vão usar a prática através de seu manuseio de forma muito dinâmica. A partir desse manuseio os alunos passam a perceber a matemática mediante a observação de seu funcionamento, proporcionando o aprimoramento na solução de situações problema, baseadas no raciocínio lógico, analítico e dedutivo. Além de promover o entendimento da tecnologia e do seu uso, os laboratórios de robótica permitem que os alunos criem soluções tecnológicas inovadoras e também desenvolvam a capacidade de trabalho em equipe de forma colaborativa.

A matemática ainda é vista por muitos alunos como uma disciplina complexa e de difícil aprendizagem, pela dificuldade de raciocínio lógico e também pela didática de muitos professores, pois muitos não buscam novas formas para o seu ensino. Ao invés disso o que se observa na prática é que há uma predominância excessiva do uso exclusivamente dos livros didáticos, fazendo com que muitos alunos não tenham interesse pela aula dada.

O livro didático é um recurso auxiliar no processo ensino-aprendizagem, portanto, não deve ocupar papel dominante nesse processo. Também não deve ser o único suporte para o trabalho pedagógico do professor. É importante complementá-lo para ampliar suas informações, adequando-o a realidade do grupo de alunos que o utilizam, além de levar em consideração as especificidades sociais e culturais da comunidade em que o livro é utilizado (BRASIL, 2011).

No entender de Bkouche, Charlot & Rouche (1991, p. 179), “se, hoje, a aprendizagem das matemáticas é tão difícil, não é porque as matemáticas sejam abstratas, é porque esta

aprendizagem não se apoia sobre a atividade intelectual do aluno, mas sobre a memorização e sobre a aplicação de saberes cujos sentidos não são verdadeiramente compreendidos”. Cabe ao professor planejar situações problemáticas (com sentido, isto é, que tenham significado para os estudantes) e escolher materiais que sirvam de apoio para o trabalho que eles realizarão nas aulas. Atividades que propiciem a sua manifestação sobre os dados disponíveis e possíveis soluções para os problemas que desencadeiem suas atividades intelectuais. Nas situações voltadas para a construção do saber matemático, o aluno é solicitado a pensar – fazer inferências sobre o que observa, a formular hipóteses – não, necessariamente, a encontrar uma resposta correta. A efetiva participação dos alunos neste processo depende dos significados das situações propostas, dos vínculos entre elas e os conceitos que já dominam.

O laboratório de robótica é uma tecnologia que vem com equipamentos a serem montados, com manipulações, e programação de robôs. Essa tecnologia permitirá aos alunos, com a ajuda do professor(a), descobrir mecanismos de inúmeros processos no mundo em que vivemos, onde despertará a curiosidade de seu funcionamento e até mesmo poderá ajudar em resoluções de problemas oriundos de outras disciplinas.

Sendo assim, o Laboratório de Robótica veio para aprimorar ainda mais esse ensino, embora infelizmente ainda sejam poucas as escolas que tem o privilégio de possuírem um laboratório de robótica que permita o desenvolvimento de trabalhos mais voltados à manipulação e às atividades práticas.

Dessa forma, o principal objetivo desse trabalho foi analisar o papel do professor como mediador para o ensino-aprendizagem de Matemática juntamente com a Robótica Educacional no Ensino Médio. Assim, temos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar potencialidades do seu uso enquanto subsídio às aulas de Matemática no Ensino Médio;
- Elaborar e propor questionários para os professores participantes desse estudo a fim de verificar suas impressões em relação ao ensino de Matemática juntamente com a Robótica Educacional;
- Promover reflexões acerca da utilização da robótica educacional como suporte ao ensino de matemática na Educação Básica.

Na exploração do Laboratório de Robótica os professores têm a oportunidade de trabalhar conteúdos de forma mais dinâmica. Dessa forma, os professores podem contextualizar as montagens com aspectos complementares e interdisciplinares que

enriquecem a aula dada.

Esse trabalho, que consta da descrição da pesquisa apresentada, foi organizado da seguinte maneira: Fundamentação Teórica, em que apresentamos algumas discussões acerca da importância da Robótica Educacional à luz de autores como Campos (2017), Rusk et al (2008) e Brito (2019). Metodologia da pesquisa, no qual estão descritos aspectos como a natureza da pesquisa, os participantes e as etapas de estudo; Análise e discussão dos dados da pesquisa, no qual propomos um estudo analítico referente às respostas nos dados pelos professores através de questionário e as considerações finais acerca do estudo realizado.

### **O caminho da pesquisa: minhas<sup>2</sup> vivências e alguns obstáculos no percurso**

No meu 1º ano do Ensino Médio, chegou na escola em que estudava um laboratório de Robótica Educacional. Para todos era uma grande novidade, principalmente para nós alunos, pois era uma tecnologia ainda não vista. Foi oferecido pelo o Governo do Estado da Paraíba cursos com instrutores para ensinar os professores de matemática a manusearem os kits de Robótica com os alunos. Porém, alguns professores não tiveram interesse em participar, e isso fez com que algumas turmas não tivessem acesso a essa tecnologia.

Uma dessas turmas foi a minha. Então, nós da turma passamos todo o Ensino Médio com muita curiosidade em poder manusear os robôs, porém não foi possível e, portanto, só nos restou a curiosidade. A partir disso, veio o meu interesse em fazer uma pesquisa sobre a Robótica Educacional no Ensino Médio. No início do meu curso de Licenciatura em Matemática consegui desenvolver um Artigo na disciplina de Metodologia Científica, o qual não foi publicado. Em seguida, me aprofundei no assunto e elaborei um projeto sobre o mesmo. Nessa etapa final de conclusão da minha graduação, optei por dar continuidade ao estudo sobre essa mesma temática a partir da elaboração da minha monografia.

De início, minha pesquisa seria com os alunos através de observações de suas construções de robôs, com o objetivo de compreender o ensino-aprendizagem dos alunos em conteúdos matemáticos no Ensino Médio com a Robótica. Porém, por conta da pandemia (COVID-19) as aulas deixaram de ser presenciais e passaram a ser online, mediadas pelo o *Google Meet*. Diante disso, os professores não conseguiram trabalhar a robótica em suas aulas. Diante dessa nova realidade, foram necessárias adaptações na nossa pesquisa considerando algumas mudanças em relação à proposta inicial. Portanto, a pesquisa foi

---

<sup>2</sup> Nessa parte do texto optamos por escrevê-lo em primeira pessoa do singular.

realizada com professores do Ensino Médio que trabalham ou já trabalharam com a Robótica em suas aulas de Matemática, tendo como objetivo analisar o papel do professor como mediador para o ensino-aprendizagem de Matemática em atividades com a Robótica Educacional.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, buscamos mostrar um pouco sobre a história da Robótica, que ao longo do tempo vem contribuindo com a sua expansão, principalmente no que se refere ao uso em sala de aula. Também fazemos alguns apontamentos teóricos sobre aspectos que caracterizam a Robótica Educacional e, finalmente, trazemos uma discussão sobre a presença da tecnologia na Base Nacional Comum Curricular destacando algumas competências e habilidades que sugerem ou indicam a utilização de tecnologia no ensino de matemática na Educação Básica.

### 2.1 Um breve relato sobre a história da robótica

Robótica, assim como o nome sugere, é a ciência e o estudo de robôs. O termo *robô* é originário da palavra checa *robot*, que significa “trabalho forçado, servidão”, e tal termo foi utilizado pela primeira vez em 1921 pelo escritor checo Karel Capek (1890-1938) na peça de teatro intitulada *R.U.R. (Rossum's Universal Robots)*. Robôs, contemporaneamente falando, são máquinas computadorizadas feitas por seres humanos que realizam tarefas a partir de comandos dados, com o objetivo de facilitar certos trabalhos dentro de nossa sociedade. Um robô é um sistema integrado composto por sensores, manipuladores, sistemas de controle, fonte de energia e um software, os quais trabalham co-dependentemente a fim de realizar uma tarefa.

O primeiro robô autônomo eletrônico foi criado por Grey Walter na Universidade de Bristol, na Inglaterra, no ano de 1948. George Devol (1912-2011) patenteou o primeiro robô industrial, denominado Unimate, empregado na fábrica da Ford Motor Company de Trenton (Nova Jérsei) em 1961. A ideia desse robô Unimate era ajudar seres humanos em trabalhos árduos, há centenas de anos atrás, porém a concepção efetiva de um robô automático aconteceu apenas no século passado no âmbito industrial. O trabalho fabril, por ser diversas vezes repetitivo, constantemente se baseia em levantar e realocar peças e máquinas muito pesadas, portanto a necessidade de um auxiliador nessa área era muito grande. Em 1954, George Devol criou esse auxiliador, chamado Unimate, que começou a funcionar na linha de produção da General Motors em 1961. Sua função dentro da fábrica era pegar pedaços quentes de metal e colar nas peças nos chassis dos carros. Ele pesava 1.800 Kg e obedecia a comandos gravados em fitas magnéticas. A figura a seguir ilustra o primeiro robô industrial.





**Figura 1:** Primeiro robô industrial, denominado Unimate  
Fonte: <https://blog.eletrogate.com/>

---

Já o primeiro robô humanóide foi criado um pouco antes, em 1937, pela Westinghouse Electric Corporation, em Ohio. Seu nome era Elektro, tinha 2,1 metros de altura e pesava 120,2 kg. Ele conseguia andar por comando de voz, falar cerca de 700 palavras (usando um gravador de 78 rpm), fumar cigarros (sim, fumar cigarros!), estourar balões e mover sua cabeça e seus braços. Seu corpo consistia de engrenagens metálicas, que era um esqueleto motorizado coberto por uma pele de alumínio. Seus “olhos” fotoelétricos podiam distinguir luzes verdes e vermelhas. Ele foi exibido na Feira de Nova Iorque em 1939 e 1940, acompanhado de “Sparko”, um cão robô que podia latir, sentar e pedir carinho a humanos.



**Figura 2.** Elektro e seu cão, Sparko.  
Fonte: <https://blog.eletrogate.com/>

---

Com relação aos registros sobre como exatamente começaram os trabalhos em

robótica educativa sabe-se pouco. O que é de conhecimento é que W. Ross Ashby, um médico psiquiatra britânico, desenvolveu vários trabalhos em Cibernética. Tentava-se interpretar a Inteligência Artificial criando situações que fossem fonte de estudo para o entendimento dos processos de aprendizagem no final da década de 40 e início de 50. Planejava modelos mecânicos de comportamento, entre eles o Homeostat, para enfatizar que a inteligência não reside num único local privilegiado, mas na estrutura do todo segundo Ashby (2008). O Homeostat é um dos primeiros dispositivos capazes de se adaptar ao ambiente; exibiu comportamentos como habituação, reforço e aprendizado por meio de sua capacidade de manter a homeostase em um ambiente em mudança. Foi construído por William Ross Ashby em 1948 no Barnwood House Hospital.

## **2.2 Robótica Educacional**

A utilização da robótica na educação tem como função a expansão do ambiente de aprendizagem permitindo que haja a integração de diversas disciplinas e a simulação de alguns procedimentos científicos básicos como levantar problemas, formular hipóteses, realizar observações, testes e alterações para o funcionamento adequado do robô. Assim, o aluno se torna sujeito na construção de seu conhecimento através de suas próprias observações e ações.

Para Rusk et al. (2008),

A robótica educacional facilita uma série de experiências nos quais os participantes adquirem conhecimentos de forma conjunta a partir de testes, erros, repetições e trabalho conjunto de forma lúdica. Tais atividades lúdicas são especialmente interessantes para o nível básico de ensino para trabalhar de forma colaborativa conceitos complexos, por meio de processos e comportamentos dos estudantes.

Apesar da robótica ainda não estar tão presente nas aulas curriculares como uma ferramenta metodológica, a sua utilização pode contribuir como componente motivacional, ocasionando um maior interesse dos estudantes para o estudo, haja vista a crescente procura por estas práticas em modalidade extracurricular. Sobre o interesse dos estudantes, Campos (2017), afirma que:

A revisão de literatura da área revela que a robótica educacional como campo de pesquisa e prática está crescendo, com um grande potencial para impactar a natureza da educação em ciência e tecnologia em todos os níveis

de ensino da Educação Infantil à universidade. A robótica na educação notoriamente emergiu como um recurso tecnológico de aprendizagem, único que pode oferecer o “aprender fazendo”, bem como atividades lúdicas em um ambiente de aprendizagem atrativo, que fomenta o interesse e curiosidade dos alunos (CAMPOS, 2017, p. 2110).

Segundo Neto et al. (2015) e Silva (2018), considerando os benefícios da inserção da robótica na educação, é possível notar um aumento na quantidade de pesquisas focadas na investigação dos processos de aprendizagem dos estudantes. Segundo Brito (2019), há diferentes nomenclaturas para referir-se à aplicação da robótica em contextos educacionais, como: Robótica Educacional, Robótica Pedagógica, Robótica Educativa e Robótica na Educação. Em seu estudo, o autor identifica quatro definições normalmente utilizadas sobre a Robótica Educacional, sendo elas: Recurso tecnológico, Ambiente de aprendizagem, Construção de artefatos programáveis e Proposta pedagógica. A Tabela 1 apresenta a descrição de cada uma das quatro definições apresentadas.

Tabela 1 – Definições de Robótica Educacional.

Definição	Descrição
Recurso Tecnológico	É um conjunto de recursos tecnológicos constituído por componentes agrupados em kits industrializados e/ou peças de sucata provenientes das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e aplicados à área pedagógica com objetivo de dinamizar a aprendizagem através de um ensino baseado na interação mútua entre os estudantes.
Ambiente de Aprendizagem	É um ambiente de aprendizagem composto por computadores e softwares de programação, artefatos manipuláveis caracterizados por kits robóticos de montagem e/ou peças de sucata, no qual o estudante, sob orientação do professor, pode montar e programar robôs com objetivo de estimular a aprendizagem da própria robótica e/ou de conhecimentos diversos.
Construção de Artefatos Programáveis	Robótica Pedagógica como sendo uma atividade pedagógica que pode ser realizada na escola e em ambiente específico, utilizando kits prontos de montagem e/ou sucata. Tal atividade é caracterizada pelo design, construção, e programação de

	sistemas robóticos.
Proposta Pedagógica	Conjunto de processos metodológicos fundamentados na utilização de tecnologia robótica como mediadora na/para construção do conhecimento, sob a ação do professor. É apoiada na interação humano/máquina, com propósito de promover a autonomia na/da aprendizagem para ciência por intermédio de uma proposta de ensino baseada na experimentação de conceitos.

Embasando-se nessas constatações, é visível que a Robótica Educacional tem o potencial de melhorar a aprendizagem. Todavia, existem alguns fatores e complexidades que vão além de apenas colocar um robô em sala de aula (CAMPOS, 2017). Para que seja utilizada toda potencialidade pedagógica da disciplina, é necessário alinhar o currículo, as propostas educacionais e os objetivos de ensino. Conforme argumenta Brito (2019), para introduzir a RE em escolas é preciso compreender que seu uso exige mudanças de paradigmas, sendo necessário adaptar o modelo de aula, modificar a duração das atividades, desfragmentar o conhecimento e reorganizar o ambiente escolar. Ao considerar tais aspectos, os professores podem se aproveitar da inserção da disciplina nas escolas para beneficiar a aprendizagem dos estudantes.

### **2.3 Base Nacional Comum Curricular e tecnologia**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.

Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), o objetivo da Base é garantir que os conteúdos, habilidades e competências sejam os mesmos para todos os estudantes do Brasil, independente da localização. O documento deve ser interpretado como um conjunto de orientações para nortear a elaboração dos currículos pedagógicos em escolas particulares e públicas. Assim, espera-se a redução das desigualdades educacionais do país.

Como explicado anteriormente, a intenção da Base Nacional Comum Curricular é formar estudantes com conhecimentos e habilidades considerados essenciais para o século XXI. A BNCC incentiva a modernização dos recursos e práticas pedagógicas, com o uso da tecnologia. Diante desse objetivo, a tecnologia permeia a Base Nacional Comum Curricular como um todo. Entretanto, as competências gerais, especialmente as de número 4 e 5, trazem mais detalhes de como aplicar a tecnologia na prática.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artísticas, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento (BRASIL, 2018, p.11).

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p.11).

Na competência 4, o documento prevê a utilização de diversas linguagens para a expressão e partilha de informações, entre elas a digital. Ou seja, o objetivo é diversificar as linguagens utilizadas em sala de aula. A linguagem digital engloba leitura, escrita e interpretação de termos presentes nas diversas plataformas e aplicativos digitais. Isso posto, o trabalho com recursos didáticos que possam incentivar e desenvolver a compreensão e utilização da linguagem digital pelos alunos pode auxiliar na comunicação dos mesmos e um melhor desempenho na utilização das ferramentas tecnológicas disponíveis e no mundo digital como um todo. Já na competência de número 5, o assunto é o protagonismo do estudante durante as práticas escolares. Para isso, a BNCC orienta a criação e utilização de tecnologias digitais para a comunicação, a partir de uma perspectiva que engloba um uso crítico das tecnologias e uma postura ativa do aluno diante desse recurso.

Sabe-se, que o uso das tecnologias digitais em sala de aula colabora consideravelmente no processo de ensino-aprendizagem, permitindo que os estudantes desenvolvam o pensamento crítico, a curiosidade, a criatividade, o raciocínio lógico-matemático; principalmente, contribui para a socialização, por meio de atividades em grupos, as quais promovem a interação entre os educandos. A esse respeito, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 536) suplementa que, “cabe ainda destacar que o uso de tecnologias possibilita aos estudantes alternativas de experiências variadas e facilitadoras de aprendizagens que reforçam a

capacidade de raciocinar logicamente, formular e testar conjecturas, avaliar a validade de raciocínios e construir argumentações, [...] além de se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”.

Além das competências, a BNCC traz consigo as habilidades, que têm como principal objetivo o desenvolvimento uniforme e pleno de todos os estudantes, regulamentando o currículo com propostas de aprendizagens fundamentais e essenciais no âmbito educacional. Diante disso, a habilidade **(EM13MAT301)** traz mais detalhes de como aplicar a tecnologia na prática.

**(EM13MAT301)** Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais. (BRASIL, 2018, p.538)

A habilidade EM13MAT301, se trata da habilidade 1, que compõe a terceira competência de Matemática do Ensino Médio e aborda o estudo de 16 sistemas de equações lineares. A fim de trazer uma metodologia de ensino diferenciada foi utilizado *software GeoGebra* como ferramenta facilitadora para compreensão e aprendizagem desse conteúdo.

Como relatado, percebe-se que a inserção das tecnologias digitais na prática escolar, especificamente na sala de aula, proporciona inúmeras vantagens ao educando, na apreensão de conhecimentos sistemáticos, na construção de sua identidade, em sua formação educacional, social, ética e profissional.

### **3. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Neste ponto, apresentamos a descrição dos procedimentos metodológicos que nortearam o desenvolvimento da pesquisa, salientando a sua natureza, os participantes, e as referentes etapas planejadas no desenvolvimento.

#### **3.1 Natureza da Pesquisa**

Consideramos que a presente pesquisa concebe uma abordagem qualitativa que na perspectiva de Fiorentini e Lorenzato (2009), atenta-se com o meio em que está sendo realizada a pesquisa e também com os sujeitos envolvidos, levando em conta todo o processo desenvolvido, e não apenas os resultados finais.

Toda pesquisa qualitativa, social, empírica, busca a tipificação da variedade de representações das pessoas no seu mundo vivencial (BAUER; GASKELL, 2008), mas, sobretudo, objetiva conhecer a maneira como as pessoas se relacionam com seu mundo cotidiano. A pesquisa qualitativa se preocupa com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes (MINAYO, 2014).

A pesquisa qualitativa comporta vários instrumentos de coleta de dados. Sendo assim, foi aplicado um questionário composto por 08 questões abertas (Apêndice A), na qual foi proposto a dois professores que ensinam Matemática na Escola Técnica Serra Branca - ECIT na cidade de Serra Branca - PB.

O questionário, segundo Gil (1999, p. 128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, etc.”. Considerando os objetivos dessa pesquisa, fizemos a opção por realizar um questionário com questões abertas, por motivo de valorizarmos a originalidade e a variação de informações nas respostas referentes ao tema abordado.

Deste modo, pretendemos verificar as compreensões desses professores em relação ao ensino de Matemática juntamente com a Robótica Educacional, e fazer uma análise com base em suas respostas. Percebemos que para compreender as impressões e pontos de vistas dos professores sujeitos dessa pesquisa é preciso mais que quantificar dados, mas analisar cuidadosamente todos os detalhes da pesquisa, com o olhar crítico e sem desconsiderar o a subjetividade do contexto no qual os sujeitos estão inseridos.

### **3.2 Participantes**

Os participantes foram dois professores que ensinam Matemática do 1º ao 3º Ano do Ensino Médio, na Escola Técnica Serra Branca - ECIT na cidade de Serra Branca-PB. Para preservar suas identidades, optamos por identificá-los por P1 e P2. O real fato da escolha desses professores deve-se a eles serem os únicos professores de Matemática da cidade que trabalham ou já trabalharam com a Robótica Educacional em suas aulas.

Essa pesquisa foi realizada durante a pandemia ocasionada pela COVID-19. Em virtude disso, não podíamos ter contato presencial, assim, entramos em contato com esses professores através de chamada de vídeo pelo aplicativo de conversas Whatsapp. No primeiro momento, foi esclarecido com os dois professores as particularidades da pesquisa, seus objetivos e a importância da colaboração deles. Logo após, enviamos através do e-mail o questionário elaborado e proposto através do Google forms.

As respostas apresentadas foram analisadas e fundamentadas teoricamente. Dessa forma, foi possível conceber um pouco sobre a percepção que possuem em relação ao ensino e aprendizagem, no que se refere à Robótica Educacional.

### **3.3 Etapas**

A pesquisa baseia-se em três etapas descritas a seguir:

- Primeira Etapa: Nesta etapa, foi feita uma breve análise sobre as competências de aprendizagem 4 e 5 apresentadas na BNCC. Para tanto, focamos especificamente ao bloco de Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio.
- Segunda Etapa: Nesta etapa, foi proposto um questionário para professores que ensinam Matemática do 1º ao 3º ano do Ensino Médio, em uma escola da rede pública na cidade de Serra Branca – PB.
- Terceira Etapa: Nessa etapa, foi feito as respectivas análises, baseadas nas respostas apresentadas pelos professores tentando interligar às abordagens teóricas e as competências da BNCC.
- Quarta etapa: Após a análise dos dados coletados foi possível realizar alguns apontamentos e reflexões sobre a temática em estudo que são apresentados nas Considerações Finais desse trabalho.



## 4. ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Temos nessa seção uma discussão baseada na análise das respostas obtidas através de formulários respondidos pelos professores participantes da pesquisa.

### 4.1 Análise do questionário enviado aos professores participantes


Partindo das curiosidades em relação à robótica, houve um interesse maior em fazer a pesquisa com professores que iniciaram trabalhando a Robótica em suas aulas. Assim, foi decidido pedir a colaboração destes através de suas respostas a algumas questões que se referiam a Robótica Educacional.


Eles se mostraram muito cordiais à nossa proposta. Assim, no final de outubro de 2021, entramos em contato com ambos para explicar e falar sobre a pesquisa e também da importância nessa colaboração. Com isso, no início de novembro de 2021, enviamos os formulários para cada um deles, através do número do Whatsapp que nos foi repassado.

No questionário, buscamos inicialmente conhecer um pouco do seu perfil de formação e atuação e as particularidades acerca do trabalho desenvolvido por eles com a Robótica Educacional no Ensino Médio. As respectivas respostas ao questionário serão apresentadas a seguir.



### 4.2 Percepções dos professores participantes da pesquisa quanto à Robótica Educacional na sua prática profissional.

Quando indagados sobre a formação específica de cada um, as seguintes respostas foram dadas:

<p><b>Professor P1</b></p> 	<p><i>Afirmou ser graduado em Licenciatura Plena em Matemática há 8 anos, e com Especialização em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática para a Convivência com o Semiárido, há 4 anos. Leciona a disciplina de Matemática há 7 anos no Ensino Médio.</i></p>
<p><b>Professor P2</b></p>	<p><i>Afirmou ser graduado em Licenciatura Plena em Matemática há 10 anos, e com Especialização em Fundamentos da</i></p>


	<p><i>Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares, há 8 anos. Leciona a disciplina de Matemática há 10 anos no Ensino Médio.</i></p>
---	--


Quando perguntado aos professores se eles tiveram alguma formação para a utilização dos equipamentos de Robótica, obtivemos as seguintes respostas:

<p><b>Professor P1</b></p> 	<p><i>Sim, o primeiro momento de formação foi com as apresentações de kits, e em seguida a prática com a montagem.</i></p>
<p><b>Professor P2</b></p> 	<p><i>Sim, a capacitação foi realizada da seguinte forma: o primeiro momento da formação foi a apresentação dos Kits, no caso a familiarização com os materiais a serem trabalhados, em seguida a prática com a montagem. Posteriormente tivemos outras formações, mas diferente da primeira que foi só com nosso grupo de professores, agora foi trabalhado em conjunto com outros municípios, na mesma perspectiva da primeira formação teoria – prática.</i></p>

Com base nas respostas para essa pergunta, é possível perceber que os professores tiveram uma formação inicial para a utilização dos kits de robótica antes de irem para a sala de aula. Assim, participaram de algumas capacitações com apresentações e montagem dos kits de robótica juntamente com professores de outros municípios.



Quando perguntado aos professores se eles consideram essencial uma formação para os manuseios dos instrumentos utilizados no Laboratório de Robótica, os professores responderam:

<p><b>Professor P1</b></p> 	<p><i>Sim, digo isso por experiência própria, pois tive muitas dificuldades em seguir as orientações de alguns manuais e na identificação das peças que faziam parte dos kits de</i></p>
--	--

	<i>Robótica.</i>
<p><b>Professor P2</b></p> 	<p><i>Sim. É importante, ou melhor dizendo, é fundamental estarmos sempre em formação continuada, até porque, os recursos tecnológicos sempre avançam, as coisas mudam... Logo a busca por uma formação constante é importante para o desenvolvimento profissional, qualquer que seja o material disponibilizado nas instituições. Conhecimento nunca é demais.</i></p>

Com base nas respostas para essa pergunta, é perceptível a importância de uma formação inicial para os manuseios dos instrumentos utilizados no Laboratório de Robótica. Pois, são kits com manuais difíceis de serem compreendidos. Logo, eles afirmam ser importante ter uma formação constante para um bom desenvolvimento em sala de aula.



Quando perguntado aos professores se eles consideram a Robótica Educacional um recurso importante para ser trabalhada juntamente com a matemática no Ensino Médio, os professores responderam:

<p><b>Professor P1</b></p> 	<p><i>Sim, vejo que a Robótica Educacional é uma excelente ferramenta Pedagógica, capaz de estimular o aprendizado dos alunos no Ensino Médio.</i></p>
<p><b>Professor P2</b></p> 	<p><i>Sim. Como já falei anteriormente é importante estar sempre buscando novas estratégias, para despertar os protagonistas, estes futuros cidadãos ativos na sociedade, por meio de ações integradas, que promovam o desenvolvimento de habilidades e competências. E a Robótica Educacional é uma dessas ações.</i></p>

Com base nas respostas obtidas na pergunta anterior, percebemos que os professores entrevistados reconhecem à Robótica Educacional como um importante recurso na aprendizagem dos conteúdos matemáticos pelos alunos, conforme discutido por Campos (2017) e Brito (2019). Além disso, do ponto de vista do ensino, os professores reconhecem a importância de buscar novas estratégias e metodologias para ensinar os conteúdos e


consideram que a utilização da Robótica pode favorecer no desenvolvimento das competências e habilidades apontadas na BNCC (BRASIL, 2018).


Quando perguntado aos professores de que forma a Matemática está inserida na Robótica Educacional no Ensino Médio, os professores responderam:

<p><b>Professor P1</b></p> 	<p><i>A Matemática está inserida por meio das ações relacionadas à montagem e programação, onde podemos explorar a matemática através das medições, movimentos, raciocínio lógico e das resoluções de problemas.</i></p>
<p><b>Professor P2</b></p> 	<p><i>A Matemática está diretamente atrelada a Robótica Educacional, visto que explora, dentre conhecimentos de Matemática básica como unidades de medidas, tamanhos, ângulos, estratégias, lógica, organização, padrão, simetria, e outros conteúdos e abordagem.</i></p>

Baseado nas respostas dos professores, compreendemos que é possível trabalhar conteúdos matemáticos com a Robótica Educacional. Para isso, a BNCC orienta a criação e utilização de tecnologias digitais para a comunicação, a partir de uma perspectiva que engloba um uso crítico das tecnologias e uma postura ativa do aluno diante desse recurso.



Quando perguntado aos professores se é possível trabalhar a interdisciplinaridade com Robótica? E de que forma, os professores responderam:

<p><b>Professor P1</b></p> 	<p><i>Sim, uma das formas mais comuns em nossa escola, é a criação de disciplinas eletivas, onde podemos articular com outros professores e desenvolver ações relacionadas as disciplinas envolvidas.</i></p>
<p><b>Professor P2</b></p>	<p><i>Sim. A interdisciplinaridade com a Robótica Educacional é um fator importante que deve ser explorado, claro que nem todas as disciplinas conseguem fazer de imediato estas abordagens, logo é necessário um bom planejamento, que vai depender do objetivo da aula, como por exemplo, o</i></p>

	<p><i>estudo de Energia Eólica, pode ser trabalhado o contexto histórico, a evolução, os conceitos físicos, os cálculos matemáticos, dentre outros.</i></p>
---	---

A partir das respostas para essa indagação, é perceptível que é possível desenvolver atividades e trabalhos que envolvam outras disciplinas além da matemática, estabelecendo a realização de projetos interdisciplinares. De acordo com Bkouche, Charlot & Rouche (1991) é necessário que haja um bom planejamento nessa direção a fim de que todas as potencialidades dos recursos sejam exploradas pelas diferentes áreas.

Quando perguntado aos professores como foi à experiência de trabalhar a Matemática com a Robótica Educacional no Ensino Médio, os professores responderam:

<p><b>Professor P1</b></p> 	<p><i>Tendo em vista que a robótica é uma ciência multidisciplinar onde são explorados e aplicados conhecimentos diversos, busquei trabalhar com a Robótica Educacional na realização das aulas de Matemática, por meio da participação e criação de disciplinas eletivas e excursão de projetos pedagógicos, lembrando que tive bastante dificuldades no início. A Robótica contribuiu bastante para que os alunos pudessem aprender os conteúdos de uma forma prática explorar conceitos relacionados a diversas disciplinas, mas diante da minha experiência, senti dificuldade em relação a falta de formação e de equipamentos para desenvolver ações com os alunos.</i></p>
<p><b>Professor P2</b></p> 	<p><i>A experiência de trabalhar a Robótica Educacional em sala de aula foi bem gratificante visto que proporciona o desenvolvimento de várias habilidades e competências, as quais são importantes para o desenvolvimento dos seus projetos de vida, visto que promovem ações de trabalho em equipe, concentração, estratégias, logicas, entre outros, sendo o protagonismo o foco das ações.</i></p>

Diante das respostas apresentadas pelos professores, consideramos que é possível trabalhar conteúdos matemáticos do Ensino Médio com a Robótica. Entretanto, como foi dito por (CAMPOS, 2017), não é uma tarefa muito fácil, pois para os professores colocarem em prática é preciso ter uma formação adequada de como funciona as construções dos kits de Robótica,

É importante lembrar que nem sempre é possível trabalhar conteúdos matemáticos com a Robótica. Sendo assim, a postura do professor em relação a esses manuseios é decisiva para o processo de aprendizagem dos alunos, ou seja, não adianta o professor utilizar diversas propostas de atividades se essas não tiverem um objetivo a ser alcançado. Dessa forma, é importante escolher conteúdos apropriados a serem trabalhados com Robótica.

Concordando com Eugênio (2019) é interessante o professor estar em constante aprendizagem para que seja obtido o êxito na sua prática pedagógica, e sendo assim torna-se imprescindível atualizar-se adaptar-se a uma sociedade que está em constante evolução e mudança, e a educação precisa acompanhar esse desenvolvimento.

De acordo com Campos (2017), a revisão de literatura da área revela que a robótica educacional como campo de pesquisa e prática está crescendo, com um grande potencial para impactar a natureza da educação em ciência e tecnologia em todos os níveis de ensino, da educação Infantil à universidade. Assim, esse processo tem como foco o aprender fazendo, ou melhor, aprender na prática através de manipulação de equipamentos, máquinas, entre outros. Ainda segundo Campos a robótica na educação notoriamente emergiu como um recurso tecnológico de aprendizagem, único que pode oferecer o “aprender fazendo”, bem como atividades lúdicas em um ambiente de aprendizagem atrativo, que fomenta o interesse e curiosidade dos alunos (CAMPOS, 2017)

## 5. PROPOSTA DE ATIVIDADE A SER TRABALHADA COM A MULTIDISCIPLINARIDADE COM A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO MÉDIO.

### 5.1 Ementa.

Essa Ementa foi desenvolvida sobre as competências da BNCC, pelo os professores da Escola Cidadã Integral Técnica de Serra Branca Inácio Antonino na cidade de Serra Branca-PB. Na qual, tem como objetivo propor ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática e informática através da introdução a robótica, estimulando a realização dos sonhos, promovendo a interação, a criatividade e o desenvolvimento competências relacionadas aos temas abordados.

### EMENTA DA ELETIVA

**TÍTULO:** “TRANSFORMERS EM AÇÃO: ROBÓTICA DA TEORIA À PRÁTICA. ”

**DISCIPLINAS/ÁREAS ENVOLVIDAS:** Matemática (Exatas), Física (Ciências da Natureza) e Desenvolvimento Web I (Base Técnica).

**PROFESSORES ENVOLVIDOS:** José Anatone de Souza (Matemática), Patrícia Loedna P. de Lima (Física) e Fagner Jefferson A. de Lima ( Desenvolvimento Web I)

**OBJETIVO:** Propor ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática e

**HABILIDADES ENVOLVIDAS (Propulsão):** Português - H2 - Localizar informações explícitas em um texto; H8 - Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido. Matemática - H09 – Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, etc.); H11- Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando a contagem das possibilidades e determinando a probabilidade de ocorrência de um evento em um espaço amostral.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:** Introdução a robótica; Princípios da dinâmica; Eletricidade básica; Eletrônica básica; Mecânica básica; Informática básica; Unidades de medida; Geometria Plana; Geolocalização; Lógica de programação e arduino; Lógica Matemática e Probabilidade;

## **CRONOGRAMA:**

**1º Encontro (23/08/2021) – Atividade Desenvolvida:** Feirão das Eletivas.

**2º Encontro (30/08/2021) – Atividade Desenvolvida:** Formação do Grupo da eletiva no WhatsApp, apresentação da Ementa e diálogo sobre a Robótica Educacional.

**3º Encontro (06/09/2021) – Atividade Desenvolvida:** Introdução a robótica: Apresentação do Fischertechnik ROBOTICS Terminal e montagem do Catavento e do Semaforo.

**4º Encontro (13/09/2021) – Atividade Desenvolvida:** Articulação com a eletiva “Tem Lógica na Matemática” - Aula de conversação sobre Pensamento Computacional, ministrada pelo Profº. Me. Francisco Anderson da UEPB.

**5º Encontro (20/09/2021) – Atividade Desenvolvida:** Fischertechnik ROBOTICS: Apresentação dos Kits de Energia Solar - (Princípios da dinâmica; Mecânica básica)

**6º Encontro (27/09/2021) – Atividade Desenvolvida:** Fischertechnik ROBOTICS: montagem dos Kits de Energia Solar

**7º Encontro (04/10/2021) – Atividade Desenvolvida:** Fischertechnik ROBOTICS: montagem de robôs e programação - Geolocalização;

**8º Encontro (11/10/2021) – Atividade Desenvolvida:** Fischertechnik ROBOTICS: montagem de robôs e programação.

**9º Encontro (18/10/2021) – Atividade Desenvolvida:** A Matemática na Robótica. (Unidades de medida; Geometria Plana, Lógica Matemática e Probabilidade).

**10º Encontro (25/10/2021) – Atividade Desenvolvida:** Exibição de filme: “Robôs”.

**11º Encontro (01/11/2021) – Atividade Desenvolvida:** Leds e Resistores (Física).

**12º Encontro (08/11/2021) – Atividade Desenvolvida:** Arduino – (Informática básica, Lógica de programação e arduino).

**13º Encontro (22/11/2021) – Atividade Desenvolvida:** Introdução ao Tinkercad

**14º Encontro (29/11/2021) – Atividade Desenvolvida:** Programando no Tinkercad

**15º Encontro (06/12/2021) – Atividade Desenvolvida:** Exibição do filme “O menino que descobriu o vento”

**16º Encontro (13/12/2021) – Atividade Desenvolvida:** Pesquisa sobre os protótipos com sucatas que serão desenvolvidos pelos alunos. OBR:conhecendo a Olimpíada Brasileira de Robótica.

**17º Encontro (20/12/2021) – Atividade Desenvolvida:** Kicad: Conhecendo um programa computacional de código aberto para projeto eletrônico assistido por computador (Eletricidade básica; Eletrônica básica).

**18º Encontro (27/12/2021) – Atividade Desenvolvida:** Organização dos trabalhos para apresentação na culminância da eletiva.

**19º Encontro (03/01/2021) – Atividade Desenvolvida:** Culminância das Eletivas – Apresentação das ações realizadas.

## **METODOLOGIA:**

- Aulas expositivas e dialogadas com o auxílio das plataformas digitais (Google Meet) e aplicativos.
- Exercícios de fixação elaborados através das plataformas digitais;
- Pesquisas em sites, plataformas, canais do YouTube, jornais, revistas e livros sobre a aplicação de determinado tema de estudo.



### **RECURSOS DIDÁTICOS:**

- Computadores;
- Celulares;
- Aplicativos;
- Kits de Robótica;
- Internet para as pesquisas;
- Plataformas de estudo.

**DURAÇÃO:** 23/08/2021 a 03/01/2022 (Total de 19 Encontros).

### **CULMINÂNCIA:**

Apresentação em Power Point e exibição de vídeos produzidos com o material proposto nas aulas para toda comunidade escolar.

### **AVALIAÇÃO:**

O processo de avaliação será de forma contínua e após o término da execução das ações, levando em consideração a participação, interação, habilidades adquiridas, compromisso, assiduidade, criatividade, pontualidade e frequência.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Almeida Neto, C. A. (2014). O uso da robótica educativa e o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Juazeiro do Norte. Disponível em:

<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/8832>. Acesso em: 13/08/ 2021

Almeida, C. M. S. (2015). A importância da aprendizagem da robótica no desenvolvimento do pensamento computacional: um estudo com alunos. Disponível em:

<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/22412> Acesso em: 13/08/ 2021

Robótica - Notas introdutórias: João Silva Sequeira 2005. Disponível em:

<http://omni.isr.ist.utl.pt/~jseq/Ro>

Tentativa e erro/Turma da robótica - Intro. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=91&v=SoS7IXZ2Hn0](https://www.youtube.com/watch?time_continue=91&v=SoS7IXZ2Hn0). Acesso em: 14/08/ 2021.

Tutorial de arduino disponível em:

<https://www.circuitar.com.br/tutoriais/programacao-para-arduino-primeiros-passos/> Acesso em: 20/08/ 2021

Sites:

<https://roboticamazola.blogspot.com/2015/11/o-que-e-robotica-educacional.html> Acesso em: 23/08/ 2021

[www.tecmundo.com.br/.../85972-confira-15-robos-famosos-mundo-do-cinema.htm](http://www.tecmundo.com.br/.../85972-confira-15-robos-famosos-mundo-do-cinema.htm)

<https://docero.com.br/doc/evcvsv> Acesso em: 23/08/ 2021

<https://doity.com.br/robotica1> Acesso em: 23/08/ 2021

<https://www.fischertechnik.de/en/teaching/education-concept> Acesso em: 25/08/ 2021

[https://www.youtube.com/watch?v=bn5x0DPvyk0&ab\\_channel=Franzininho](https://www.youtube.com/watch?v=bn5x0DPvyk0&ab_channel=Franzininho) Acesso em: 25/08/ 2021

<https://www.tinkercad.com/login> Acesso em: 25/08/ 2021

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Com essa pesquisa buscamos conhecer e analisar a importância da Robótica como um auxílio para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio. Ao fazermos as análises, foi possível constatar como o estudo da Robótica Educacional é muito importante na Educação Básica, pois a Robótica leva o aluno a pensar na essência do problema, promovendo o estudo de conceitos multidisciplinares, estimulando a criatividade e a inteligência do educando, além de tentar motivá-lo nos estudos.

O professor também deixa de ser o único e exclusivo provedor de informações para tornar-se o parceiro no processo de aprendizagem. O trabalho com a robótica educacional permite um maior protagonismo do aluno no processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos e, com isso, o professor tem a função de mediar esse processo, auxiliando e propondo atividades que levem o aluno a construir o conhecimento, conforme previsto pela BNCC (BRASIL, 2017/2018). Dito isso, consideramos que o objetivo geral desse trabalho, que foi analisar o papel do professor como mediador para o ensino-aprendizagem de Matemática a partir da utilização da Robótica Educacional no Ensino Médio, foi alcançado. Nossa investigação também buscou analisar as potencialidades do uso da robótica nas aulas de matemática a partir da visão de professores que atuam no Ensino Médio e que utilizam ou já utilizaram a robótica educacional nas suas aulas.

A pesquisa em questão coletou dados a partir de um questionário com dois professores atuantes em uma escola pública no município de Serra Branca, Paraíba. A partir das respostas obtidas foi possível estabelecer reflexões sobre a utilização da robótica educacional como suporte ao ensino de matemática na Educação Básica, em particular no Ensino Médio. Observou-se que os professores investigados buscam trabalhar com a Robótica Educacional, por meios de aspectos teóricos e práticos e que justificam a importância de uma formação complementar, voltada exclusivamente para o trabalho com esse recurso. Foi proposto pelos professores entrevistados uma Ementa com as competências da BNCC, como uma iniciativa de contribuição para o desenvolvimento de atividades a serem trabalhadas com conteúdos matemáticos do Ensino médio com a Robótica.

Logo, acredita-se que a proposta apresentada pode trazer contribuições significativas para o Ensino da Matemática, pois estimula a participação e o interesse dos alunos. Além disso, essa ferramenta ajuda o professor a analisar o desenvolvimento da turma através dos manuseios, e esses poderão trabalhar com base nas dificuldades mais recorrentes.

Esta pesquisa esta inserida no rol de trabalhos do CCHE, acredito que seja uma pesquisa pioneira dentro dessa temática, no que se refere à utilização da Robótica nas aulas de Matemática no Ensino Médio. É importante ressaltar, que a proposta inicial dessa pesquisa teve que ser modificada em função da pandemia. Sendo assim, destacamos a possibilidade da realização de pesquisas futuras sobre essa temática a fim de investigar questões do tipo: A Robótica educacional pode auxiliar de forma positiva no desenvolvimento cognitivo, ambiental e social do educando? Diante dos diversos pontos de vistas, referenciados pelos professores participantes dessa pesquisa, será que o fato deles procurarem inserir essa tecnologia em sala de aula, pode ser um indício de que existe uma preocupação no ensino-aprendizagem voltada para uma formação mais crítica? É possível aprender conteúdos matemáticos com a Robótica a partir de sucatas? Entre outras que, evidentemente, para que sejam respondidas são necessárias pesquisas de campo voltadas à prática docente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 1 abr. 2020.

BRITO, R. S. **A pesquisa brasileira em robótica pedagógica: Um mapeamento sistemático com foco na educação básica**. 104 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019. Citado 10 vezes nas páginas 23, 24, 25, 31, 33, 34, 35, 36, 59 e 74.

BKOUCH,R., CHARLOT, B., ROUCHE, N. *Faire des mathematics: le plaisir du sens*. Paris: Armand Colin, 1991.

CAMPOS, F. R. **Robótica educacional no Brasil: Questões em aberto, desafios e perspectivas futuras**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 12, n. 4, p. 2108–2121, 2017. ISSN 19825587. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 34.

CAMPOS, F. R. **Robótica educacional no Brasil: Questões em aberto, desafios e perspectivas futuras**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 12, n. 4, p. 2108–2121, 2017. ISSN 19825587. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 34.

EUGÊNIO, R.S. **O letramento probabilístico nos anos finais do Ensino Fundamental: um processo de formação dialógica com professores de matemática**. Tese de Pós graduação – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos**. 3 ed. Campinas – SP: Autores Associados LTDA,2009.

PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO – PNLD. Guia do livro didático. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-guia-do-livro-didatico>.

Rusk, N.; Resnick, M.; Berg, R. & Pezalla-Granlund, M. (2008). **New pathways into robotics: Strategies for broadening participation**. J. Sci. Educ. Technol. 17(1), 59–69.

NETO, R. P. B. et al. **Robótica na Educação: Uma Revisão Sistemática dos Últimos 10 Anos**. Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, v. 1, n. SBIE, p. 8, 2015. Citado 3 vezes nas páginas 23, 33 e 73.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – FORMULÁRIO PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO.

1. Qual a sua formação acadêmica?
2. Qual ano de Conclusão de sua formação?
3. Há quanto tempo atua no Ensino Médio?
4. Você fez alguma formação antes da utilização dos equipamentos de Robótica?
5. Você considera essencial uma formação para o manuseio dos instrumentos utilizados no Laboratório de Robótica?
6. Você considera a Robótica Educacional um recurso importante para ser trabalhada juntamente com a matemática no Ensino Médio?
7. Como a Matemática está inserida na Robótica Educacional no Ensino Médio?
8. Você acha possível trabalhar a interdisciplinaridade com Robótica? E de que forma?
9. Como foi a sua experiência em trabalhar a Matemática com a Robótica?
10. Educacional no Ensino Médio?

**APÊNDICE B - RESPOSTAS DO FORMULÁRIO RESPONDIDO PELO O PROFESSOR P1**

<b>Qual a sua formação acadêmica?</b>	Licenciatura plena em matemática e Especialização.
<b>Qual ano de Conclusão de sua formação?</b>	Licenciatura: 23/09/2014 e a Especialização: 30/06/2018.
<b>Há quanto tempo atua no Ensino Médio?</b>	Atua há 7 anos.
<b>Você fez alguma formação antes da utilização dos equipamentos de Robótica?</b>	Sim, o primeiro momento de formação foi com a apresentações de kits, e em seguida a prática com a montagem.
<b>Você considera essencial uma formação para o manuseios dos instrumentos utilizados no Laboratório de Robótica?</b>	Sim, digo isso por experiência própria, pois tive muita dificuldade em seguir as orientações de alguns manuais e na identificação das peças que faziam parte dos kits de Robótica.
<b>Você considera a Robótica Educacional um recurso importante para ser trabalhada juntamente com a matemática no Ensino Médio?</b>	Sim, vejo a Robótica Educacional é uma excelente ferramenta Pedagógica, capaz de estimular o aprendizado dos alunos no Ensino Médio.
<b>Como a Matemática está inserida na Robótica Educacional no Ensino Médio?</b>	A Matemática está inserida por meio das ações relacionadas a montagem e programação, onde podemos explorar a matemática através das medições, movimentos, raciocínio lógico e das resoluções de problemas.
<b>Você acha possível trabalhar a interdisciplinaridade com Robótica? E de que forma?</b>	Sim, uma das formas mais comum em nossa escola, é a criação de disciplinas eletivas, onde podemos articular com outros professores e desenvolver ações relacionadas as disciplinas envolvidas.
<b>Como foi a sua experiência em trabalhar a Matemática com a Robótica</b>	Tendo em vista que a robótica é uma ciência multidisciplinar onde são explorados e aplicados conhecimentos diversos, busquei trabalhar com a Robótica Educacional na

	<p>realização das aulas de Matemática, por meio da participação e criação de disciplinas eletivas e excursão de projetos pedagógicos. Achei bem legal, porém, tive bastante dificuldades. A Robótica contribuiu bastante para que os alunos pudessem aprender os conteúdos de uma forma prática explorar conceitos relacionados a diversas disciplinas, mas diante da minha experiência, sentir dificuldade em relação a falta de formação e de equipamentos para desenvolver ações com os alunos.</p>
--	--

As respostas podem também ser acessadas através do link:  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdCPSQkUNb6oowkcozzw4U-f7Keuz1dcvrmhNdjqvFWEpcIbMw/viewform?usp=sf link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdCPSQkUNb6oowkcozzw4U-f7Keuz1dcvrmhNdjqvFWEpcIbMw/viewform?usp=sf_link)

**APÊNDICE C - RESPOSTAS DO FORMULÁRIO RESPONDIDO PELO O PROFESSOR P2**

<p><b>Qual a sua formação acadêmica?</b></p>	<p>Graduação em Licenciatura Plena em Matemática e Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas pedagógicas Interdisciplinares.</p>
<p><b>Qual ano de Conclusão de sua formação?</b></p>	<p>Graduação em 2011 e a Especialização em 2014.</p>
<p><b>Há quanto tempo atua no Ensino Médio?</b></p>	<p>Leciono há 10 anos.</p>
<p><b>Você fez alguma formação antes da utilização dos equipamentos de Robótica?</b></p>	<p>Sim, a capacitação foi realizada da seguinte forma. O primeiro momento da formação foi a apresentação dos Kits, no caso a familiarização com os materiais a serem trabalhados, em seguida a prática com a montagem. Posteriormente tivemos outras formações, mas diferente da primeira que foi só com nosso grupo de professores, agora foi trabalhado em conjunto com outros municípios, na mesma perspectiva da primeira formação teoria – prática.</p>
<p><b>Você considera essencial uma formação para o manuseio dos instrumentos utilizados no Laboratório de Robótica?</b></p>	<p>Sim. É importante, ou melhor dizendo, é fundamental estarmos sempre em formação continuada, até porque, os recursos tecnológicos sempre avançam, as coisas mudam... Logo a busca por uma formação constante é importante para o desenvolvimento profissional, qualquer que seja o material disponibilizado nas instituições. Conhecimento nunca é demais.</p>



<p><b>Como a Matemática está inserida na Robótica Educacional no Ensino Médio?</b></p>	<p>A Matemática está diretamente atrelada a Robótica Educacional, visto que explora, dentre conhecimentos de Matemática básica como unidades de medidas, tamanhos, ângulos, estratégias, lógica, organização, padrão, simetria, e outros conteúdos e abordagem.</p>
<p><b>Você considera a Robótica Educacional um recurso importante para ser trabalhada juntamente com a matemática no Ensino Médio?</b></p>	<p>Sim. Como já falei anteriormente é importante estar sempre buscando novas estratégias, para despertar os protagonistas, estes futuros cidadãos ativos na sociedade, por meio de ações integradas, que promovam o desenvolvimento de habilidades e competências, e a Robótica Educacional é uma dessas ações.</p>
<p><b>Você acha possível trabalhar a interdisciplinaridade com Robótica? E de que forma?</b></p>	<p>Sim. A interdisciplinaridade com a Robótica Educacional, é um fator importante que deve ser explorado, claro que nem todas as disciplinas conseguem fazer de imediato estas abordagens, logo é necessário um bom planejamento, que vai depender do objetivo da aula, como por exemplo, o estudo de Energia Eólica, pode ser trabalhado o contexto histórico, a evolução, os conceitos físicos, os cálculos matemáticos, dentre outros.</p>
<p><b>Como foi a sua experiência em trabalhar a Matemática com a Robótica</b></p>	<p>A experiência de trabalhar a Robótica Educacional em sala de aula, foi bem gratificante visto que proporciona o desenvolvimento de várias habilidades e competências, as quais são importantes para o desenvolvimento dos seus projetos de vida, visto que promove ações de trabalho</p>

	em equipe, concentração, estratégias, lógicas, entre outros, sendo o protagonismo o foco das ações.
--	---

As respostas podem também ser acessadas através do link:  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdCPSQkUNb6oowkzww4U-f7Keuz1dcvrmhNdjqvFWEpcIbMw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdCPSQkUNb6oowkzww4U-f7Keuz1dcvrmhNdjqvFWEpcIbMw/viewform?usp=sf_link)