



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE FÍSICA

MIDIAM BORGES RIBEIRO

**ANALISE DA APLICAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA
PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

BELÉM - PA

2021

MIDIAM BORGES RIBEIRO

**ANALISE DA APLICAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA
PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Física, sob orientação do Prof. Dr. Rubens Silva.

BELÉM – PA

2021

MIDIAM BORGES RIBEIRO

**ANALISE DA APLICAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA
PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado
ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais da
Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciada em Física, sob
orientação do Prof. Dr. Rubens Silva.

Data: / / 2021

Conceito:_____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rubens Silva
Orientador - UFPA

XXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXX

AGRADECIMENTOS

RESUMO

A matéria como é bem conhecido entre os estudantes, tem uma série de desafios, uma das quais é a falta de desejo/motivação de aprender contexto da material. As aulas de física são limitadas em sua dinâmica no ensino, marcada por rotinas monótonas, com aulas focadas na teoria e decoração de formulas. Diante destes desafios,   também responsabilidade do professor criar estratégias para incentivar os alunos e fazer com que eles vejam a importância dessa matéria em suas vidas, a final a física se encontra em praticamente tudo o que possuímos hoje, e a missão do professor não se volta em s  ensinar mas também mostrar como o aprendizado daquele contexto é bom para os educandos e o seu autoconhecimento. Como resposta dessas problemáticas, uma opção é que os professores possam empregar uma variedade de metodologias em suas salas de aula sempre que possível mostrando que a física é importante e pode vir a ser mais interessante do que o imaginado. Com isso em mente, o principal objetivo deste estudo é usar a Robótica Educacional no Ensino da Física a fim de proporcionar um aprendizado mais atraente para os alunos do 9  ano. Dessa forma o estudo se voltou em abordar a aplicação da robótica educacional em conjunto com a disciplina de física, e em um contexto teórico a metodologia se baseio um questionário aplicado através do google forms e na observação dos estudantes durante as aulas de fisica e robotica.

Palavras – Chaves: Robótica educacional; Ensino de Física; Tecnologias.

ABSTRACT

The subject, as it is well known among students, has a series of challenges, one of which is the lack of desire / motivation to learn the context of the material. Physics classes are limited in their teaching dynamics, marked by monotonous routines, with classes focused on formula theory and decoration. Faced with these challenges, it is also the responsibility of the teacher to create an objective to encourage students and make them see the importance of this subject in their lives, in the end, physics is found in practically everything we have today, and the teacher's mission is not it comes back to just using it but also showing how learning that context is good for students and their self-knowledge. In response to these issues, one option is that teachers can employ a variety of methodologies in their classrooms whenever possible showing that physics is important and could turn out to be more interesting than imagined. With that in mind, the main objective of this study is to use Educational Robotics in Physics Teaching, in order to provide more attractive learning for 9th grade students. Thus, the study turned to address the application of educational robotics in conjunction with the discipline of physics, and in a theoretical context the methodology is based on a questionnaire applied through google and observation of students during physics and robotics classes.

Keywords: Educational robotics; Physics teaching; Technologies.

LISTA DE GRÁFICOS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 JUSTIFICATIVA	12
3 OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo Geral	13
3.2 Objetivos específicos	13
4 A IMPORTANCIA DO ENSINO DA FÍSICA E SUAS DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRESNDIZAGEM	14
4.1 O experimento para o ensino e aprendizagem da fisica nos anos finais no ensino fundamental.....	15
5 UM BREVE LEVANTAMENTO HISTORICO SOBRE ROBÓTICA EDUCACIONAL	16
5.1 A compreensão da robotica educacional	17
5.2 Tecnologia e educação no Brasil	18
5.3 Aplicação da robótica educacional um intrumento de ensino e aprendizagem.....	19
6 OS PRINCIPAIS COMPONENTES DOS KITS DISPONÍVEIS NO MERCADO.....	21
6.1 Kit Lego®Mindstorms.....	22
6.1.1 Kit Arduino	24
6.2 A utilização da Robótica Educacional no Ensino de Física	28
7 METODOLOGIA.....	30
8 ANALISES E DISCURSOES	31
8.1 Pesquisa Literária	31
8.2 Autorização.....	31
8.3 Questionário	31
8.4 Analise da turmas	31
8.5 Discurções das respostas do questionario	32
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

Os desafios do Ensino de Física Tradicional estão muito ligados à falta de interesse dos alunos para com as aulas. O aluno torna-se um mero observador e um memorizador de conteúdo. O professor é visto como detentor de todo o conhecimento. Com pouca oportunidade para o aluno demonstrar sua compreensão e reflexão do material que está sendo ensinado, ele se torna uma repetição dos fatos e das fórmulas passadas pelo professor.

O uso da Robótica Educacional nas salas de aula de Física é uma técnica metodológica que busca reduzir os desafios de aprendizado, despertando o interesse dos alunos pelo estudo da física, ao mesmo tempo em que incentiva a quebra do conhecimento de senso comum com para um conhecimento científico. Ou seja, o conhecimento teórico adquirido pelo estudante ganha significado como resultado de suas experiências.

A robótica pode ser definida como a ciência que investiga a montagem e programação de robôs de uma maneira muito simples. Em termos de educação, esta ciência tenta empregar robôs como uma ferramenta didática com o objetivo de aumentar o entusiasmo do estudante e desenvolver atividades envolventes nas aulas de Física.

A robótica é uma excelente ferramenta educacional no ensino da Física e sua aplicação já no 9º ano do ensino fundamental, onde o aluno passar a ter de fato seu primeiro contato com física, pois é quando torna-se uma disciplina obrigatória nessa etapa da escolaridade desperta o interesse e entusiasmo dos alunos pela física desde cedo, permitindo aos estudantes desenvolver hipóteses e investigar soluções para os temas estudados em sala de aula, bem como estabelecer relações entre o conhecimento e formar suas próprias conclusões, com isso formar-se um aluno com senso crítico/científico preparado para sua jornada ao longo do ensino médio e para a vida adulta.

Vale ressaltar que este processo de aprendizagem se torna possível através da mediação do professor em sala de aula. A abordagem construtivista do aprendizado ajuda os alunos a se familiarizarem com as novas tecnologias, colocando em prática o que aprenderam em sala de aula. As informações científicas a serem abordadas em sala de aula podem ser confrontadas com as informações criadas pelas experiências dos alunos. Isto é possível porque a construção e compreensão de aulas experimentais em robótica requer conhecimentos de física, matemática, lógica e interpretação.

2 JUSTIFICATIVA

Segundo Lakatos e Marconi (2010), a justificativa deve contar com certos fatores que demonstram a importância do estudo realizado pelo pesquisador em desenvolvimento da temática escolhida. Em termos da importância do estudo para a pesquisa acadêmica, podendo-se apontar para as bases em torno das quais as universidades são construídas.

Assim o presente trabalho se justifica em aprofundar o conhecimento, visando ter uma maior compreensão do assunto, analisando estudos já realizados por inúmeros autores.

O estudo aqui no qual será realizado traz um direcionamento mais objetivo ao abordar sobre a temática aqui descrita e proposta, analisado como a robótica educacional no ensino da física auxilia a aprendizagem dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. Assim o conteúdo aqui descrito busca contribuição com conhecimento para melhoria do ensino de física nos anos finais do ensino fundamental.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O presente estudo tende a apresentar como a aplicação da robótica educacional auxilia no ensino e aprendizado dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.

3.2 Objetivos específicos

- Conceituar a importância do ensino e aprendizado da física e suas dificuldades dentro desse processo de aprendizado;
- Apresentar o contexto histórico sobre a robótica educacional e a tecnologia no Brasil;
- Apontar as aplicações da robótica educacional como um instrumento de ensino e aprendizagem.

4 A IMPORTANCIA DO ENSINO DA FÍSICA E SUAS DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Tanto as escolas públicas quanto privadas também ainda se ensina física de forma convencional. O que é encontrado é um processo de aprendizagem mecânico focado na repetição de tarefas de solução de problemas que são pouco contextualizadas, distantes da realidade dos alunos.

Moreira (2010) define aprendizagem mecânica como "aprendizagem praticamente inútil, exclusivamente memorística que serve para testes, mas que se perde rapidamente, apagada". O aprendizado mecânico é a conhecida memorização, que é freqüentemente utilizada pelos alunos e promovida pelas escolas em que o estudante precisa apenas para se sair bem em uma prova.

A instrução tradicional, além de incentivar a aprendizagem mecânica, tem a tendência de levar os alunos a perder o desejo de aprender, mostrando-lhes que a repetição das lições é essencial para a fixação de um determinado conteúdo. Vários exercícios padronizados são obrigatórios, que pouco estimulam o pensamento crítico/científico e impedem os estudantes de se desenvolver.

Os Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental observam que "o ensino da física sempre foi realizado pela introdução de princípios, regras e fórmulas de forma desarticulada, longe do mundo vivido por estudantes e instrutores, e portanto desprovido de contexto". Ele prioriza a teoria e a abstração desde o início, às custas de um lento crescimento da abstração que, no mínimo, começa com a experiência e exemplos concretos. (1999, BRASIL).

O ensino da física nas escolas infelizmente, ainda está muito atrasado. Os estudantes consideram esta disciplina como uma das mais assustadoras já no Ensino Fundamental por uma razão. A Física ensinada nas salas de aula varia significativamente da Física que os alunos encontram no seu cotidiano, sem nem se darem conta disso.

É descrita como uma ciência abstrata que está desligada da realidade, como se houvesse dois tipos de Física: uma que é ensinada na escola e outra que apóia e descreve uma variedade de verdades do mundo real. Para permitir uma compreensão mais profunda do universo e uma preparação mais adequada para a cidadania, é importante redescobrir qual a Física a ser ensinada (BRASIL, 1999). Ensinar e estudar Física nesse contexto está longe de ser básico ou simples porém não é uma tarefa impossível.

É importante compreender as realidades de cada aluno, de cada professor e da escola que está envolvida nesta fase. É fundamental que o instrutor no caso o professor incentive a educação contextualizada e interconectada na existência de cada estudante.

Para isso, é fundamental aprender sobre as experiências dos alunos com cada área temática e inspirar e fomentar os tipos de perguntas que despertam seu interesse. Tudo começa com a definição de questões e desafios que precisam ser respondidos, assim como o incentivo ao estudo, classificação e organização dos fatos e fenômenos em nosso ambiente de acordo com aspectos físicos e funcionais específicos (BRASIL, 1999).

4.1 O experimento para o ensino e aprendizagem da física nos anos finais no ensino fundamental

Muitos instrutores não apenas no ensino de física mas os de Ciências Naturais no geral ainda utilizam a abordagem convencional em suas salas de aula, como mencionado anteriormente. É muito contraditório falar do ensino da Física sem discutir a experimentação, uma vez que a física esta muito relacionada com a experimentação.

A Física é principalmente uma disciplina aplicada, com elementos filosóficos, teóricos e matemáticos. Estuda-la para compreender o nosso mundo é essencial. Uma das estratégias mais eficazes para aliviar os desafios de estudar e ensinar física de forma prática e coerente é incluir atividades laboratoriais como uma técnica de ensino. É essencial oferecer oportunidades para que o ensino experimental e analítico seja realizado (PERUZZO, 2012).

Na realidade, o ensino da Física está intimamente relacionado ao conceito de oferecer oportunidades para que os estudantes se envolvam em experiências práticas enquanto aprendem o conteúdo que foi ou seria abordados na sala de aula para isso é fundamental que a instituição escolar (administração e professores) incorpore estes avanços em seu ambiente de trabalho, a fim de proporcionar aos alunos uma melhor compreensão da realidade que encontram fora da escola, bem como promover a interação das experiências dos alunos com o conhecimento científico e tecnológico.

Desta forma, a robótica educacional nas aulas de Física leva ao crescimento das aulas experimentais e ao uso diário de ferramentas tecnológicas. Peruzzo afirma que "a competência científica é cada vez mais respeitada na cultura moderna, devido ao crescente impacto da tecnologia no dia-a-dia da existência humana. Como resultado, parece impensável que um aluno não tenha acesso à informação científica nas escolas de hoje.

Por que ainda existem professores que não utilizam a experimentação no método de

ensino-aprendizagem da Física, mesmo que seja claramente importante? Infelizmente, vários instrutores de física do ensino fundamental não possuem condições para utilizar a experimentação para uma variedade de propósitos em sala de aula. Qualquer um deles, segundo Peruzzo, é: "falta de tarefas preparadas, tempo inadequado para o instrutor programar e montar testes, dinheiro insuficiente para substituição e aquisição de equipamentos e materiais de laboratório, número desproporcional de alunos por aula, falta de preparação dos professores.

Ao realizar testes e demonstrações utilizando materiais improvisados, muitos professores se deparam com estes desafios. Alguns professores se destacam em suas práticas, enquanto outros ficam decepcionados com as dificuldades e os resultados insatisfatórios.

5 UM BREVE LEVANTAMENTO HISTORICO SOBRE ROBÓTICA EDUCACIONAL

Nos anos 80, as produções de Seymour Papert foram validadas como as primeiras publicações de pesquisa sobre o uso da robótica para ensinar e melhorar as habilidades de aprendizagem. Papert, um matemático, vem investigando e refletindo sobre a aplicação da tecnologia e buscando respostas sobre como essas técnicas permitiram melhorias no método de aprendizado desde os anos 60.

Papert utilizou componentes eletro-eletrônicos para construir um robô em forma de tartaruga que poderia descrever traços e trajetórias de figuras geométricas em terreno plano. A linguagem de programação LOGO foi usada para gerenciar essas trajetórias. As primeiras tartarugas eram massivas, com ajuda de crianças, e foram criadas versões posteriores que eram menores e tinham mais características, como a capacidade de produzir som (GONALVES, 2007).

Em meados dos anos 80, o projeto LEGO/LOGO nasceu de uma colaboração entre o fabricante dinamarquês de brinquedos Lego e uma equipe liderada por Seymour Papert, Stephen Ocko e Mitchel Resnick do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Elementos plásticos, juntamente com polias, engrenagens, motores e sensores, permitiram a construção do sistema físico e móvel (ZILLI, 2004).

A tese da Seaman and Steck em 1985, que introduziu um programa de 18 cursos para a

aplicação da Robótica a estudantes de diferentes segmentos da escolaridade, o Ensino Fundamental, foi um dos primeiros registros contidos nesta pesquisa sobre a análise das aplicações da Robótica Educacional.

Papert e Harel (1991) ilustraram os primeiros efeitos das atividades de Robótica Educacional com estudantes em seu livro *Constructionism*, publicado em 1991. Os autores deste trabalho identificaram muitas interações de dinâmica robótica que aconteceram em várias cidades dos Estados Unidos.

Sánchez (1996) propôs um currículo teórico nas escolas mexicanas para criar um robô como um recurso didático para ensinar ciência e tecnologia em um cenário emergente cheio de interações a serem vividas. Ele queria mostrar que a Robótica Cognitiva é uma forma de integração que permite o desenvolvimento de uma base de conhecimento através da manipulação e controle de dispositivos robóticos na resolução de problemas do mundo real.

5.1 A compreensão da robotica educacional

Robótica é um conceito originário da palavra tcheca *robotnik*, e foi usado pela primeira vez em 1921 pelo autor Karel Capek em seu livro '*Principles of Mechatronics*', que retratava a construção de robôs para substituir os humanos no trabalho árduo. Em seu livro *Robot*, publicado em 1950, o autor de ficção científica Isaac Asimov fez uso pela primeira vez da palavra robótica. Robótica é uma metodologia e/ou pesquisa que envolve a tarefa de criar, construir e usar robôs em uma variedade de campos (IMPROVEMENTS, 2017; BRITANNICA, 2015).

Nas áreas médica, automotiva, comercial e tecnológica, a robótica, ou o método de automatização do comportamento mecânico, tem aplicações. A robótica frequentemente se apresenta em aplicações educacionais, com potencial para adquirir as habilidades e competências necessárias que o aluno precisa para resolução de problemas e na compreensão de princípios físicos, relacionando com os fenômenos naturais.

A robótica, segundo Jojoa, Bravo e Cortes (2010), é uma disciplina multidisciplinar que é atrativa para os estudantes devido a sua conexão com a ficção científica e ao fato de que normalmente se manifesta como algo que pode ser visto e sentido.

As atividades de Robótica Educativa pode ser realizada a partir de todo tipo de item, como isopor, papelão, borracha, resina e material reciclado em geral, que é então articulado com componentes eletro-eletrônicos. As estruturas deste protótipo, que é composto de

dispositivos eletro-eletrônicos, podem ser habilitadas através da comunicação com um computador ou microprocessador. A montagem começa com o objetivo de executar um projeto que tenta replicar um cenário do mundo real utilizando um modelo que simula os mesmos gestos e resultados.

O ambiente educacional apresenta a necessidade de que o aluno seja submetido a um roteiro de estudo didático que desenvolva habilidades e competências que lhe permitam compreender o mundo em que vive e saber interagir com este, de acordo com suas construções recebidas e através do uso das tecnologias disponíveis, adquirir assim padrões de qualidade de vida, sustentabilidade e responsabilidade social.

Após a integração da dinâmica escolar com o de tecnologias assim como a introdução de linguagens de programação adequadas ao desenvolvimento de habilidades de pensamento conceitual e espacial, a primeira prova da robótica como recurso educativo foi relatada por volta dos anos 80 (MOREIRA, L., 2016).

A disponibilidade de componentes eletro-eletrônicos e mecânicos, tais como motores, sensores, dispositivos de processamento, interface, engrenagens e objetos para montagem das construções, é fundamental para a implementação de operações de Robótica Educacional. O acesso a estes elementos pode ser obtido através da reutilização de material sucateado ou lixo eletrônico, ou pela compra de componentes eletrônicos no comércio e sua conexão a uma placa de fonte aberta com um microprocessador tipo Arduino, uma técnica que chamamos de Robótica Livre; ou pela compra de kits de fabricantes que vendem plataformas que já incluem o microprocessador, motores, peças de montagem e outros componentes (LIMA, 2012).

5.2 Tecnologia e educação no Brasil

A invenção da Linguagem de Programação LOGO pelo matemático Seymour Papert, que foi membro do Massachusetts Institute of Technology nos anos 60 e 70, ajudou a impulsionar o avanço dos métodos de programação e o uso de unidades de computador no ambiente escolar (MITMedia Lab). O objetivo de Papert era criar uma linguagem de programação com um vocabulário simples e intuitivo que pudesse ser usado até mesmo por crianças pequenas para explorar tarefas espaciais, numéricas e geométricas em uma tela de computador enquanto manipulava uma tartaruga simulada que podia mover distâncias e ângulos de rotação que o programador calculava (MOREIRA, L., 2016).

O uso da Robótica em Ambientes Escolares no Brasil foi influenciado pelas experiências

de pesquisadores franceses e americanos que foram pioneiros no uso da tecnologia, e particularmente pelas visitas de Seymour Papert ao Brasil para compartilhar seus resultados e experiências com o uso da Linguagem LOGO e suas implementações na Robótica Educacional, participando da EvRobótica (BARBOSA, 2016).

Os robôs com o logotipo Lego TC, que permitiram a criação de robôs com peças pequenas e programados utilizando a linguagem LOGO, foram lançados em 1986 e vendidos mais de quinze mil unidades nos Estados Unidos, principalmente para escolas de ensino fundamental. Em 1998, o pacote Lego Mindstorms RCX (Robotic Command Explorer) foi lançado como resultado de uma colaboração entre a corporação Lego e o MIT Lab, retratado pelos pesquisadores Seymour Papert e Mitchel Resnick e seus colaboradores. Estes kits foram enviados pela primeira vez às faculdades no Brasil antes de serem distribuídos aos estudantes (HONORATO, 2016).

Na época da introdução dos computadores educacionais nas escolas públicas e privadas no Brasil, nos anos 90, descobrimos muitas empresas privadas oferecendo terceirização de ensino e fornecimento de software e hardware. Então, várias dessas empresas e universidades investiram na construção de seus próprios kits de robótica, como o Super Robby, Robótica Fácil, SuperLogo, Cyberbox e GoGo board kits, que interagiram com o software de programação LOGO anexado ao dispositivo. Entretanto, estes kits ocuparam espaço porque precisavam de conectividade com computadores, além de não acompanharem os avanços nas comunicações e armazenamento de dados através da porta de comunicação USB (MIRANDA, 2006).

5.3 Aplicação da robótica educacional um instrumento de ensino e aprendizagem

A Robótica Educacional propõe que os estudantes trabalhem juntos em grupos de trabalho conjuntos para montar um aparelho autônomo, o computador, a fim de superar os problemas. A implementação da dinâmica robótica envolve um pacote composto de componentes eletro-eletrônicos e mecânicos para monitorar e programar os sistemas, desencadeando o movimento e o gerenciamento da atividade em reação às variações de estado dos sensores utilizados.

Há muitos kits instrucionais disponíveis que atendem a este requisito. Tais kits exigem que os dispositivos de movimento, motores e sensores utilizados na montagem dos projetos sejam adquiridos do fabricante, enquanto outros seguem a filosofia Arduino, que permite a

reutilização de materiais reciclados de equipamentos eletro-eletrônicos sucata, tais como computadores, dvds, vídeos, projetores e jogos.

Desenvolver tarefas que envolvem a prática usando a Robótica Educacional é uma maneira de colaborar para os estudantes. Por exemplo, o instrutor pode recomendar a construção de uma maquete de um portão de estacionamento que suspende o bar quando um carro se aproxima e o abaixa automaticamente quando o carro o ultrapassa.

O estudante deve programar o uso de um motor para deslocar o portão, bem como o uso de um sensor para detectar a aproximação e passagem do carro nesta, experiência o estudante com a ajudado do professor relacionaria seus conhecimentos de princípios físicos, tais como as unidades de medida, velocidade, aceleração, inércia e forças, assunto esses que são abordados no conteúdo de cinemática e dinâmica no 9º ano do Ensino Fundamental.

Como resultado, a utilização de robôs permite a expressão e implementação de princípios físicos em ambientes do mundo real, proporcionando uma atmosfera propícia para a análise da Mecânica e da Eletricidade. Os estudantes se envolvem na montagem e programação do aparelho em equipes de dois a quatro componentes nas práticas da Robótica Educacional, o que requer interações entre eles através do compartilhamento de idéias e tomada de decisões. (OLIVEIRA, 1998).

A implementação de programas que valorizam a colaboração permite a expressão da imaginação, a socialização dos pensamentos, as chances de os estudantes lidarem com a empatia e o reconhecimento dos pontos de vista dos outros, incentiva o pensamento e permite a aquisição de habilidades e princípios básicos para a formação de cidadãos éticos.

O método de ensino, de acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), consiste em uma parceria aluno-professor de significados e sentimentos. Descobrimos que as complexidades das práticas de Robótica em ambientes escolares permite conceitos, a elicitação de relações afetivas e momentos extremos nos quais os alunos são expostos a processos de desequilíbrio. Quando confrontados com estes obstáculos, os alunos são orientados a buscar respostas e a associar conceitos físicos a fim de re-significar informações que anteriormente lhes pareciam absolutas, passa a questioná-las.

Seymour Aubrey Papert, educador de matemática sul-africano, cientista da computação e parceiro educacional no desenvolvimento do kit Robótico Lego Mindstorms, propôs a Teoria Construtivista como uma alternativa complementar à Teoria Construtivista de Jean Piaget para o desenvolvimento de uma construção de conhecimento bem sucedida, ao lado de seu mentor Jean Piaget. Papert propõe a hipótese de que os estudantes que ainda não atingiram o estágio de criação operacional sistemática irão abstrair informações utilizando modelos de máquinas

concretas e/ou manipulando artefatos (PAPERT e HAREL, 1991; BARBOSA, 2016).

Este conceito da Teoria do Construcionismo surgiu de um desejo de pesquisa sobre as contribuições do ensino em conjunto com métodos de programação de computadores em uma área onde máquinas estavam sendo implementadas. Após a difusão da Teoria do Construcionismo, que se opõe aos métodos de ensino tradicional, surgiu a invenção dos blocos pedagógicos Lego e dos kits de robótica, com seus motivos de aplicabilidade fundamentados em conceitos construcionistas.

O construtivismo se baseia na lógica de que o conhecimento é construído pelo aluno e não pelo professor, com o construtivismo acrescentando que esta construção ocorre de forma intensa e motivadora, pois o aluno é desafiado e vive com a realidade através do manuseio e dos estímulos proporcionados por algo externo e concreto, disponibilizados pelas tecnologias (PAPERT e HAREL, 1991).

O construcionismo mobiliza a noção de aprendizagem através da qual um aluno pode expressar suas idéias e forma de pensar a respeito dos princípios ensinados na escola, através de experiências de aprendizagem envolventes e prazerosas, através de atividades mais realistas.

Paper e Harel (1991) argumentam que as dinâmicas de ensino construcionista são mais propensas a fornecer resultados de aprendizado mais fortes do que os estilos de instrução convencionais, enquanto se concentram no papel das dinâmicas de ensino construcionista na fase de construção de conteúdo e na eficiência deste estilo como uma melhor técnica alternativa de ensino.

A dinâmica de ensino utilizando kits de robótica tem sido descrita como uma forma bem sucedida de facilitar e consolidar a aquisição de informações, principalmente incentivando os alunos a interagir e manipular hardware e materiais concretos.

Para se beneficiar das inúmeras contribuições feitas pelas atividades de Robótica Educacional, os alunos devem ser mobilizados para se envolver ativamente em todas as etapas do desenvolvimento do robô, desde a elaboração do projeto até a criação de componentes concretos, programação, experimentação e observação do desempenho do robô.

Os estudantes criam um algoritmo de procedimentos que é então convertido no formato de um programa de computador para que o robô execute as tarefas. As linguagens de programação utilizadas pelos kits de robótica são geralmente fáceis e simples, não exigindo que o estudante aprenda formalismos complicados.

6 OS PRINCIPAIS COMPONENTES DOS KITS DISPONÍVEIS NO MERCADO

Para fornecer um exercício de Robótica Educacional, o instrutor deve ter dispositivos acessíveis aos grupos de seus alunos para que eles possam observar a montagem e programação dos robôs que eles criaram.

Há muitos dispositivos industrializados disponíveis na indústria de tecnologia educacional, tais como kits de robótica, que utilizam componentes, engrenagens, sensores e motores exclusivos do fabricante. Muitos destes kits podem ser comprados no mercado interno, enquanto outros devem ser comprados no exterior, tornando impossível a entrada e aumentando os preços devido às tarifas de importação.

Podemos dividir os kits de robótica em duas categorias: uma em que impomos uma exigência de obter essas peças específicas diretamente do fabricante, não fazendo a reutilização de material sucateado e dispositivos eletro-eletrônicos vendidos com maior demanda e menores custos; e a outra em que impomos uma exigência de obter essas peças específicas diretamente do fabricante, não há a reutilização de material sucateado e dispositivos eletro-eletrônicos vendidos com maior demanda e menores custos. A outra categoria de kits, conhecida como kits Arduino abertos, exige o uso de peças de qualquer fonte, permitindo a construção de modelos em escala a partir de material sucateado a preços relativamente baixos, uma vez que somente componentes eletro-eletrônicos são usados, tais como luzes, leds, motores, sirenes e sensores de luz, distância, temperatura, contato e equilíbrio.

Existe uma variedade de kits de robótica sendo usados em ambientes escolares. No entanto, foram escolhidos dois kits: um comumente popular, Lego Mindstorms, e o outro uma placa livre, Arduino, que são descritos nas seções abaixo.

6.1 Kit Lego®Mindstorms

A Lego Mindstorms é uma criação da empresa dinamarquesa de brinquedos Lego, e é uma das mais comuns nas salas de aula brasileiras. Possui um controlador inteligente informatizado que permite o desenvolvimento de um robô que ganha vida e realiza diferentes operações (LIMA, 2012).

O primeiro pacote Lego Mindstorms, conhecido como Lego Mindstorms RCX, foi desenvolvido e publicado em 1998 como resultado da colaboração entre a equipe do Seymour Papert e a Lego. Ele foi substituído em 2006 pela edição NXT 2.0 com três portas de saída para reparo de motores e atuadores.

Figura 1 - Projetos com motores e sensores com processadores RCX e



NXT

Fonte: (ROBOTC, 2012; NXT, 2017).

A mais recente iteração da franquia, o pacote Lego Mindstorms Education EV3, foi publicado em setembro de 2013. O kit educacional EV3 padrão, modelo 45544, mostrado na Figura 2, contém aproximadamente 541 peças Lego em uma robusta caixa de armazenamento de plástico com uma divisória para facilitar a organização, incluindo o processador inteligente EV3, que permite a transmissão e comunicação através de Wifi, infravermelho e Bluetooth para enviar programas e dados, um guia com instruções de construção do projeto, uma bateria recarregável, três motores servo (dois grandes servomotores) e uma bateria recarregável (rodas, engrenagens, eixos, vigas de encaixe, roldanas, vermes, racks). Seu preço de compra na economia brasileira varia entre R\$2.500,00 e R\$3.100,00, dependendo da flutuação da taxa de câmbio do dólar americano.

O processador inteligente EV3 é um controlador com processador ARM9 de 300 MHz, 64MB de RAM, 16MB de memória Flash interna e suporte de expansão para microplacas; um monitor LCD, um conector USB 2.0 e oito portas de conectividade, quatro das quais são entradas e quatro são saídas.

As três variações do pacote Lego Mindstorm, que são consideradas as mais comuns, são comumente usadas em aplicações educacionais em muitos espaços escolares brasileiros. Uma das razões de sua popularidade para uso em práticas educacionais é sua facilidade de uso. Quando comparado a outros kits de robótica, o pacote Lego tem benefícios em termos de manuseio de projetos durante a instalação e desmontagem. A forma como funciona em conjunto elimina a necessidade de equipamentos para apertar, soltar, desconectar ou reparar as peças da montagem. Ambas as atividades só são viáveis à mão. A esmagadora maioria das montagens,

com base no tamanho do projeto, duram apenas 40 a 90 minutos, permitindo que sejam concluídas dentro de um dia escolar (LIMA, 2012).

Figura 2: Processador EV3 conectado com motores e sensores e um exemplo de projeto de montagem



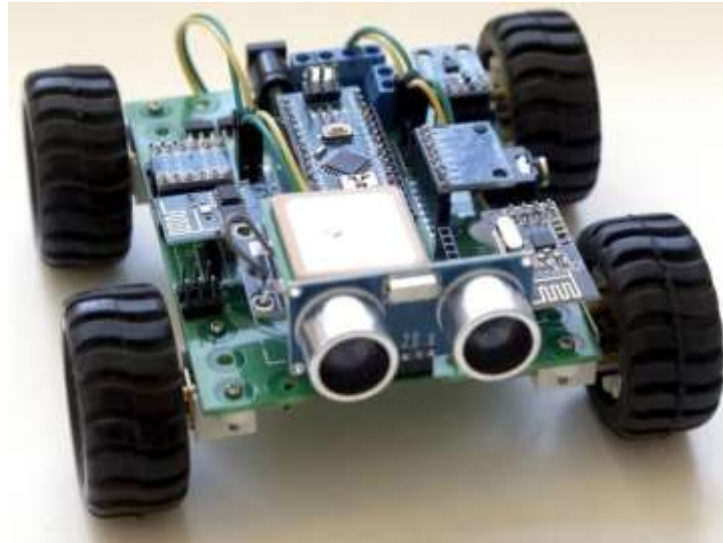
Fonte: (MINDSTORMS, 2017).

Dada a necessidade de aconselhamento tecnológico e pedagógico para os professores enquanto realizam exercícios escolares com o Kit Lego Mindstorms, a empresa brasileira ZOOM Education criou e comercializa uma série de revistas que atendem às demandas de melhoria das habilidades e habilidades dos alunos com projetos que se encaixam em cada seção de ensino, tanto para o ensino fundamental quanto para o Ensino Fundamental. O conteúdo didático e o portal da web fornecem uma variedade de eventos, textos inspiradores e instruções de montagem de projetos (ZOOM, 2017)

6.1.1 Kit Arduino

Ao contrário de outros kits de robótica no mercado que estão ligados a seus fabricantes e precisam que o usuário compre sensores, motores e outras peças exclusivas do próprio fabricante para colocar o projeto robótico em funcionamento, os kits que utilizam o microprocessador Arduino permitem o uso de componentes eletrônicos adquiridos no mercado eletrônico aberto, como mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Projeto desenvolvido com o kit Arduino



Fonte: (ARDUINO, 2017).

A Plataforma Arduino é um projeto de circuito eletrônico de código aberto que pode ser modificado e adaptado para qualquer usuário e fabricante para uma grande variedade de usos como uso educacional, tornando possível o uso de software e flexibilidade de hardware, utilizando uma arquitetura disponível publicamente sem pagar pelo uso do Arduino Hard, como podemos ver na Plataforma Arduino:

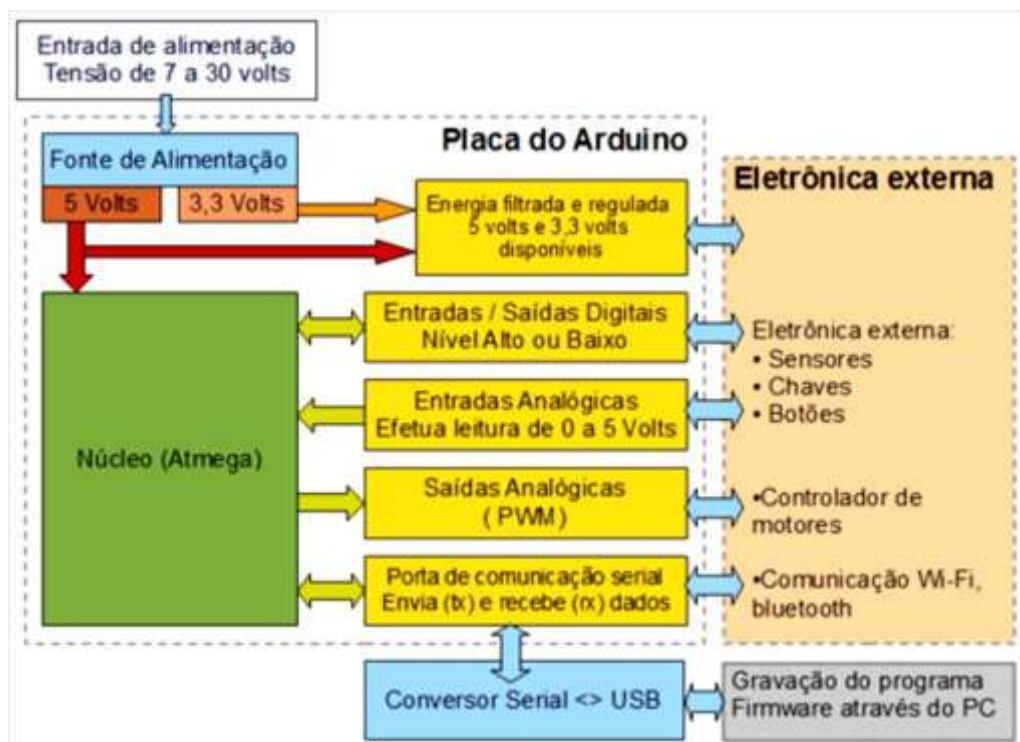


Figura 4 - Esquema da Arquitetura do Hardware Arduino

Fonte: (ARDUINO, 2017).

Uma placa de circuito integrado para contato com dispositivos eletrônicos tais como: sensores temperatura, comprimento, indicações de gás, iluminação, cores, movimento, iluminação, telas, relés de transmissão e outros dispositivos alimentados por sinais de saída ou entrada digitais ou analógicos é composta pela unidade programável do circuito eletrônico Arduino cuja placa é mostrada na Figura 5.

Figura 5 - Placa de Robótica Arduino



Fonte: (ARDUINO, 2017).

Por ser uma plataforma de código aberto, a aquisição do pacote de robótica Arduino Board Robotics no mercado doméstico tem uma ampla variedade de escolhas de fabricantes e uma gama diversificada de composições de peças acessórias. Dependendo do tamanho e da quantidade de portas de entrada/saída, a placa com um microprocessador Arduino irá variar de R\$ 30,00 a R\$ 1 20,00. Outros componentes necessários para a indústria de componentes elétricos, como motores e sensores, custam R\$ 2,00 a um máximo de R\$ 50,00.

Uma das dificuldades na utilização do kit Arduino é a forma como os componentes (sensores e motores) são conectados, o que permite ao consumidor rever o catálogo do fabricante sobre os detalhes do dispositivo para ligar o componente aos terminais correspondentes em uma placa Arduino. Outro problema com o uso do Arduino é a maneira de programar o microprocessador em linguagem C usando bibliotecas onde os usuários precisam modificar certas linhas de programação de acordo com as diretrizes do fornecedor, e as necessidades para a execução de tarefas.

Há duas fases para implementar os projetos de robôs construídos sobre a estrutura do

Arduino, uma é a instalação dos drivers e dos sensores, assim como as conexões de fios entre as máquinas e a placa do Arduino. A segunda etapa é a programação do código de controle do microprocessador. A programação consiste em construir e escrever a linguagem C da programação separada em bibliotecas usando a interface de programação Windows ou Linux. A máquina é anexada à placa Arduino através da porta USB e o software escrito foi compilado após a escrita da aplicação. O software compilado será submetido à placa Arduino e operado por ela.

Como o uso do Arduino como microcontrolador está se difundindo, e isto inclui uma variedade de bibliotecas para exemplos de linguagem C de rotinas de programação do Arduino disponíveis na internet tanto para engenheiros e técnicos de robótica e controle e automação.

Figura 6 - Tela do Software Arduino 1.0 com a programação em linguagem C

```

/*
  Blink

  Pisca um led de dois em dois segundos
  */

//Função de inicialização
void setup() {
  // inicializa o pino digital como saída
  // O pino 13 possui um led integrado na maioria das placas Arduino
  pinMode(13, OUTPUT);
}

//looping principal
void loop() {

  digitalWrite(13, HIGH); // acende o led conectado no pino 13
  delay(1000);           // espera um segundo (1000 mS)
  digitalWrite(13, LOW); // apaga o led
  delay(1000);           // espera um segundo (1000 mS)
}

```

Fonte: (ARDUINO, 2017).

A necessidade de compreensão e domínio da sintaxe e a necessidade de ter uma certa capacidade lógica de programação que funcione com uma linguagem de programação em C, compreensão e domínio da sintaxe, é um dos problemas da utilização da programação Arduino com jovens estudantes, inclusive crianças. Devido a esta questão, uma nova interface de linguagem gráfica foi desenvolvida, para a programação e compilação do Arduino, para

usuários que não têm conhecimento de linguagens de programação. A linguagem de programação Ardublock utiliza blocos de funções prontas para a programação.

6.2 A utilização da Robótica Educacional no Ensino de Física

O uso da tecnologia permeia a cultura em que trabalhamos. Mas, no contexto escolar, não podemos argumentar que a tecnologia no século XXI é inexistente ou não é altamente articulada. Muitos professores percebem que a fase de ensino-aprendizagem é facilitada pela tecnologia, mas não a utilizam porque os métodos de ensino não têm um aprendizado de qualidade.

O fato de que a utilização da tecnologia de robôs educacionais como método de ensino em física proporcionará aos alunos do Ensino Fundamental uma habilidade, usando imaginação, fantasia, engenhosidade e inteligência, para construir suas próprias informações. A robótica educacional é um recurso poderoso que permite aos estudantes colaborar em comunidades colaborativas, divertidas e lúdicas em sua fase de aprendizagem.

Desta forma, os professores são responsáveis por organizar o treinamento, controlar os resultados, fomentar o trabalho em equipe, incentivar a individualidade e o senso de obrigação dos alunos.

Os programas de Robótica Educacional em ambientes escolares e em instituições de assistência social de diferentes formas em todo o território brasileiro, como evidenciado pela presença de equipes e estudantes de todos os estados brasileiros nas últimas edições das Olimpíadas Brasileiras de Robótica (OBR) em 2017 e 2018. Definimos estas práticas e conseguimos categorizá-las em três formatos baseados no método de sistematização do ensino da Robótica.

Um dos métodos mais populares de introdução da Robótica Educacional nas escolas se dá por reuniões semanais com o envolvimento de todos os alunos em uma classe organizada em equipes de no máximo quatro componentes, criando um projeto de Robótica com montagem e desmontagem ocorrendo em um intervalo de cerca de uma hora e trinta minutos de aula. Os participantes utilizam as instruções do fabricante e/ou literatura didática, que incluem guias de instalação e de tarefas, dependendo do pacote de Robótica utilizado. Os alunos montam o projeto temático destinado àquele semestre, e depois, após a montagem, o roteiro e a verificação, os alunos desmontam e armazenam as peças.

Outro método de incorporação da robótica nas escolas tem sido a preparação de equipes para participar das Olimpíadas de Robótica. Este formato de tarefa é construído em reuniões

semanais com uma comunidade menor de estudantes que normalmente são livres para escolher participar ou muitas das vezes escolhidos pelo professor por se destacarem e têm como objetivo cumprir os padrões de mérito de sucesso. A mecânica das tarefas segue o cronograma elaborado pelo instrutor, que visam mobilizar a execução e programação do robô a fim de cumprir os regulamentos e obstáculos delineados nas diretrizes da competição. Normalmente, as regras da competição exigem a criação de um robô que possa perseguir uma linha preta com a probabilidade de ângulos de 90 graus e curvas no sentido horário e anti-horário, evitar obstáculos em seu caminho, escalar uma rampa, resgatar bolas, etc.

Atividades Extra-Curriculares são um terceiro método de incorporar a Robótica Educacional em salas de aula e organizações sociais. Estes exercícios estão disponíveis como um curso extra ou projeto ligado a uma característica curricular da Educação Básica para uma determinada classe ou como um pequeno número de vagas. Esta atividade ou iniciativa extracurricular tem um período de tempo de 2 a 6 meses. Qualquer uma destas práticas extracurriculares é inspirada por investigações e estudos acadêmicos que buscam conclusões e reflexões sobre as metodologias de ensino utilizadas, comparáveis à experiência de pesquisa discutida neste trabalho.

7 METODOLOGIA

Para este trabalho foram realizadas levantamento de informações quantitativo e qualitativos. Onde Rampazzo (2005, p.58) explica que, a pesquisa quantitativa tem início “com o estudo de um certo número de casos individuais, quantifica fatores segundo um estudo típico, servindo-se frequentemente de dados estatísticos (...)”. Já a pesquisa qualitativa, Roesch (2010, p.154), (...) afirma que, ela “é apropriada para a avaliação formativa, quando se trata de melhorar a efetividade de um programa”.

O presente estudo se baseia em uma pesquisa realizada através de questionários via google forms e na análise/observação da turma, a partir do acompanhamento das aulas. Este estudo foi realizado com alunos do 9º ano do ensino fundamental. O questionário foi aplicado on-line para que pudesse atingir a maior parte dos alunos por consequência do momento de pandemia que estamos vivendo.

A metodologia pode ser descrita nas seguintes etapas:

Etapa 1: Nesta etapa foi realizada pesquisa literaria em livros, artigos, revistas. Visando areas de fisica, robotica educaional e tecnologias em sala de aula, apresentadas e descritas neste presente trabalho.

Etapa 2: Nesta etapa Solicitação de autorização da direção da escola e do professor respavel para que fosse possivel acompnahr as aulas e aplicação do questionario

Etapa 3: Foram formulados questionarios a respeito da aplicação da robotica educaional no ensino de fisica em sala de aula

Etapa 4: Esta etapa consiste na analise das turmas e discurções após aplicação do questionario.

8 ANALISES E DISCURSOES

8.1 Pesquisa Literária

Com auxílio de artigos para desenvolver o estudo junto ao material fornecido pela escola foi possível entender a realidade da disciplina bem como conteúdo para enriquecer observações nas etapas futuras.(melhorar)

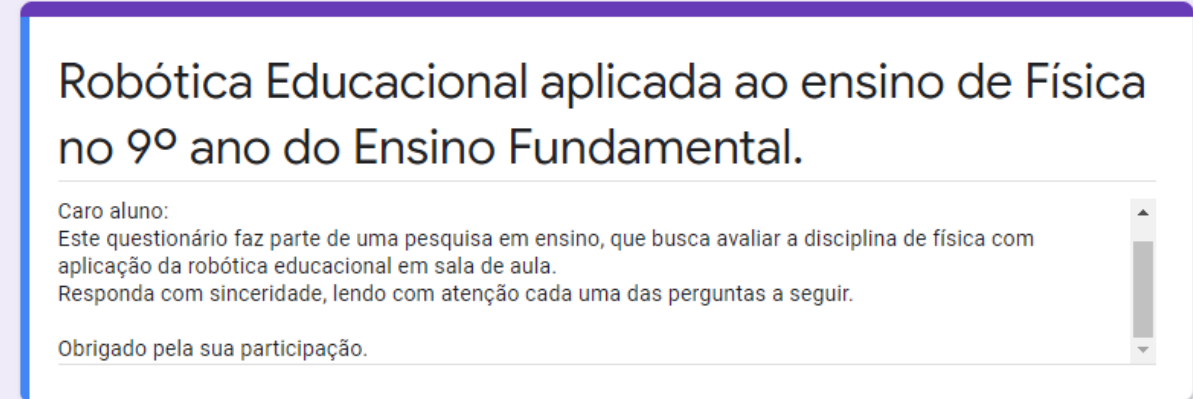
8.2 Autorização

Para realizar atividades com o questionário e disponibilizar o link para os alunos preencherem, primeiro foi conversado com o professor sobre a possibilidade e posterior foi levantado uma reunião com a coordenação da escola em conjunto com o professor, neste momento foi solicitado e aprovada a liberação do questionário para aplicação.

8.3 Questionário

A partir da vivência com a turma, foi criado um questionário para analisar como a aplicação da robótica educacional no ensino de física auxilia os estudantes na aprendizagem.

Figura x –Apresentação do questionário



Robótica Educacional aplicada ao ensino de Física no 9º ano do Ensino Fundamental.

Caro aluno:
 Este questionário faz parte de uma pesquisa em ensino, que busca avaliar a disciplina de física com aplicação da robótica educacional em sala de aula.
 Responda com sinceridade, lendo com atenção cada uma das perguntas a seguir.

Obrigado pela sua participação.

Fonte : Autoria própria

8.4 Análise da turmas

O estudo foi realizado com alunos do 9º ano do ensino fundamental na Escola Particular de Ensino Fundamental e Médio Dom Bosco, localizada no município de Canaã dos Carajás, Pará. As atividades de robotica eram realizadas com aulas de aproximadamente 45 minutos pelo turno da manhã uma vez por semana de forma hibrida (presencial e on-line) por consequencia da pandemia. Os alunos possuíam faixa etaria entre 13 e 14 anos, a turma era pequena com apenas 17 alunos no total sendo que a escola realizava rodizio de escalonamento

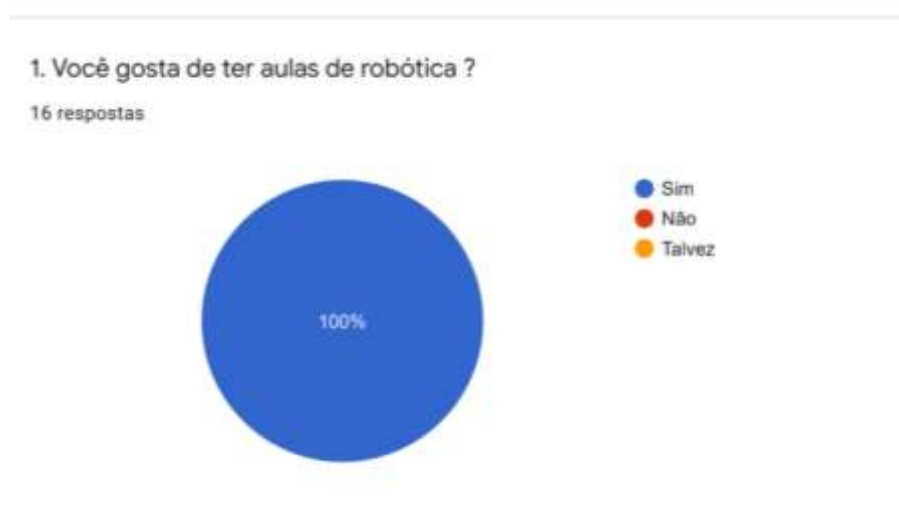
para o ensino presencial de acordo com as recomendações para conter a propagação do vírus, o que facilitava a organização da turma. As atividades e projetos em sala seguiam um roteiro apresentado pelo professor, porém o docente deixa os alunos livres para apresentarem outros projeto, estimulando os alunos a serem autônomos. Cada estudante era responsável por adquirir o seu kit, caso algum não possuísse juntavam-se duplas ou trios. Nas aulas de robótica os alunos eram muito entusiasmados, demonstravam bastante interesse, diferente das aulas teóricas de física em que muitos ficavam dispersos. Durante o período em que foi possível acompanhar os alunos..... (melhorar)

8.5 Discursos das respostas do questionário

O questionário realizado pelo Google Forms foi criado no contexto de 10 perguntas onde tivemos a obtenção de 16 respostas.

A seguir será descrito a compreensão dos gráficos, de acordo com a obtenção das respostas.

Podemos notar que 100% dos praticantes (alunos) gostam da aula de robótica, visto que o proveito e a interação do estudo em algo diferenciado aplicado dentro de sala de aula fazem com que a curiosidade do aluno se desperte a aprender algo novo.



Pode-se ver que na pergunta de 2 (dois) as opiniões dos estudantes se dividiram. Sendo 43,8% informando que se motiva ao estudar robótica, 12,5% informando que não se sente motivado ao estudar robótica e 43,8% em uma taxa de talvez. Esse contexto de divisão sobre a opinião dos alunos inerentes a motivação pode ser causado por vários fatores. Sendo eles a

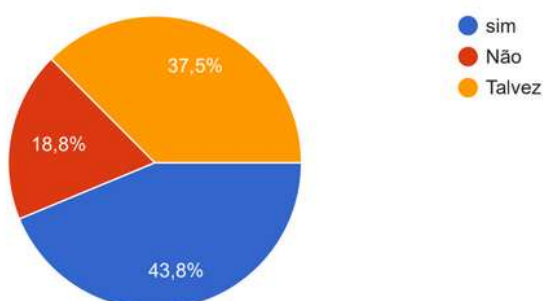
facilidade com ensino da robótica educacional e dificuldades com a material e o desenvolvimento das atividades.



Na pergunta 3 (três) nota-se que na montagem do robô, os 37,5 que apontaram como talvez não possuem uma ideia clara sobre a prática da montagem do robô e a relação dela com a física, já os 43,8% possuem facilidade e compreendem conceitos físicos envolvidos e os 12,5% não conseguem perceber conceitos físicos. Ao analisarmos esses dados percebemos a importância do docente durante esse processo, como orientador que instiga o aluno a desenvolver o raciocínio científico.

3. Durante o processo de montagem e execução do robô você consegue identificar conceitos Físicos envolvidos ?

16 respostas

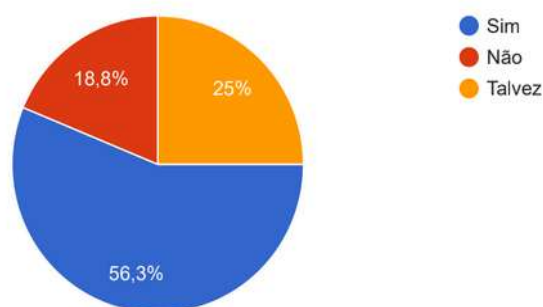


Verifica-se na pergunta 4 (quatro) que mais da metade dos indivíduos possuem dificuldades em aprender física. Vários fatores em relação a essa dificuldade pode estar

relacionada com pouco estudo após aula, ou uma metodologia mais complexa onde os estudantes tem dificuldade de absorção do conteúdo.

4. Você possui dificuldades em aprender o conteúdo de Física ?

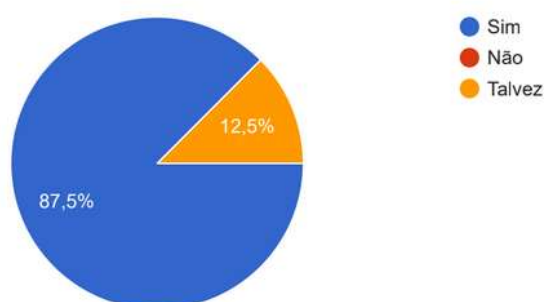
16 respostas



A pergunta 5 (cinco) traz como resposta 87,5% a satisfação que o método de ensino através da robótica educacional dentro da sala de aula e na educação do indivíduo podem ajudar a compreender melhor a disciplina de física. Possibilitando assim além do aprendizado mais fácil, estimula o estudante a querer aprender mais através de atividades diferenciadas.

5. Você concorda que o ensino de Física em conjunto com as aulas de robótica melhorariam sua aprendizagem?

16 respostas

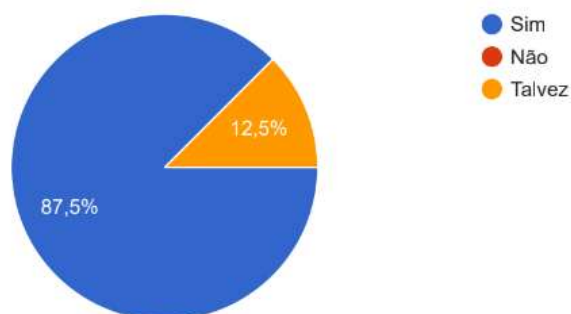


Na pergunta 6 pode-se ver o interesse do aluno pela tecnologia apresentado pelo o professo chama a tenção do aluno de forma que ele se concentra naquilo que é do seu interesse. Apesar de termos 12,5% da resposta do talvez, a variável positiva se apresenta na maior parte

dos alunos que gostam da tecnologia a ser ensinada pelo professor.

6. Você gosta mais das aulas de Física quando o professor mostra a aplicação do conteúdo, como por exemplo situações que envolvem tecnologias?

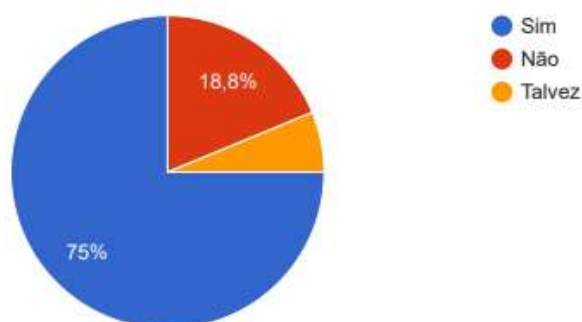
16 respostas



Na pergunta de número 7 (sete) podemos ver que o aluno tem o prazer de fazer com que aquele projeto de montagem seja realizado por ele. A prática quando executada em vez de apenas a teoria dentro do contexto de sala de aula trás muito mais benefícios de aprendizado, o fato do aluno está participando diretamente, expondo suas ideias faz com que ele sinta fazer parte do processo de ensino e não apenas um observador.

7. Você gosta das aulas de robótica pois participa diretamente durante as aulas, ou seja, você mesmo pode realizar a montagem e execução do robô?

16 respostas

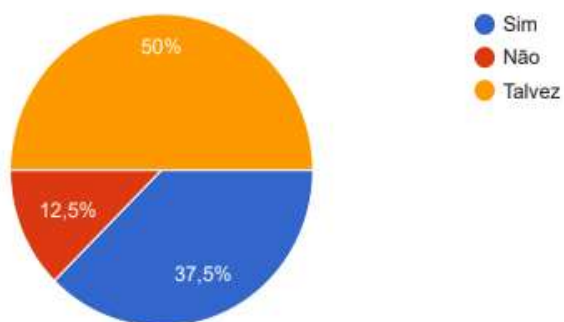


Apesar de termos uma porcentagem bem dividida na pergunta 8 poucas pessoas não aprendem estudando em grupo, o fato de aprender e compreender de cada ser humano e um modo particular, sendo do próprio ser humano a responsabilidade de descobrir como que o mesmo aprende melhor e absorver aquele conteúdo. Claramente o professor pode ter o seu papel

de ajudar o indivíduo a descobrir esse ponto de como o mesmo aprende melhor para ajudando-o da melhor forma possível.

8. Você aprende Física melhor quando estuda em grupo?

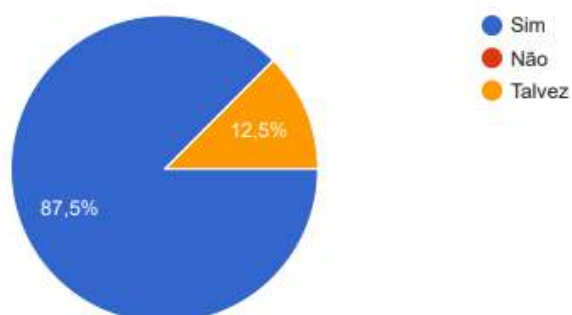
16 respostas



O nível de curiosidade dos alunos do 9º ano se apresenta aguçado pelo o "como?", como aquilo funciona? Como podemos fazer isso acontecer? O aspecto de curiosidade vem acompanhado a humanidade a nós e isso nos faz ver que quanto mais curiosidade temos mais descoberta fazemos para fins de melhoria para o ser humano. Diante as atividades aplicada e interessante ver a disposição dos alunos de realizarem a montagens dos robôs buscando saber como funciona. A pergunta de número 9 (nove) nos apresenta que grande parte dos indivíduos que responderam o questionário possuem curiosidade de saber como que a tecnologia da lâmpada e da televisão funcionam, item importante de se aborda já que grande parte da população apesar de terem tais elementos dentro de seus lares não possuem o conhecimento completo de como aqueles elementos realmente funcionam.

9. Você sente curiosidade de saber como as coisas funcionam, por exemplo uma lâmpada, uma televisão ou até mesmo o seu celular?

16 respostas



A respostas da questão número 10 (dez) mostra que apesar de ser uma matéria um pouco difícil, os mesmos compreendem a relevância de aprender física e ver que a mesma se encontra aplicada em inúmera situação do nosso cotidiano.

10. Você considera importante ter aulas experimentais na disciplina de Física?

16 respostas



A pesar da pesquisa ser respondida por uma turma bem pequena, os dados aqui apresentados explanam o que os alunos pensão sobre a utilização da robótica educacional relacionada com a física. Apresentando dados que são satisfatórias as perguntas realizadas e as atividades aplicada aos mesmos dentro do âmbito educacional pelo professor.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos realizados, descobriu-se que o uso da Robótica Educacional em salas de aula de Física para alunos do 9º ano foi bem recebido. A Robótica Educacional foi estabelecida como uma ferramenta didática útil para o desenvolvimento e implementação de ideias físicas em situações do mundo real, bem como um motivador para o processo de ensino-aprendizagem.

Os estudantes podem utilizar conceitos físicos em situações concretas, resgatando o conhecimento aprendido, assim como mobilizando a avaliação e reestruturação de suas concepções em construção, graças ao uso da robótica neste estudo através de projetos de montagem que colocaram desafios e a busca de soluções para situações problemáticas.

(falata finalizar)

REFERÊNCIAS

ACCIOLI, Rosangela Mengai. **Robótica e as transformações geométricas**: um estudo exploratório com alunos do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado), 212p. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, PUC- SP, São Paulo, 2005.

ALMEIDA, Felipe de Lima. **Lego® Education**: um recurso didático para o ensino e aprendizagem sobre os artrópodes quelicerados. Dissertação (Mestrado), 115p.

ALMOULOU, Saddo Ag; SILVA, Maria José Ferreira da. **Engenharia didática**: evolução e diversidade. In: Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática e ISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 22-52, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2012v7n2p22/23452>>. Acesso em: 2021.

ANDRÉ, Marli; SIMÕES, Regina H.S.; CARVALHO, Janete M.; BRZEZINSKI, Iria. **Arduino Open Source Products for Electronics Projects**. Disponível em: <<http://www.arduino.org/>>. Acesso em: 2021.

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática**. In: BRUN, Jean. Didáctica das Matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996, p.193-217.

AURÉLIO. **Dicionário da língua portuguesa online**. 2008. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com>>. Acesso em: 2021.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARBOSA, Fernando da Costa. **Rede de aprendizagem em robótica**: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens. Tese (Doutorado), 367p. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

BERENGUER, Maria Izabel Salles. **A aplicação da Engenharia Didática no Ensino das Ciências Exatas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), 36p. Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro, 2010.

BONIN, L.F.R. **A teoria histórico cultural e condições biológicas**. São Paulo (Brasil), Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1996.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação - CNE. **Resolução nº 2 - 01 de julho de 2015– DCN para cursos de Licenciatura**, Brasília: MEC, 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>. Acesso em: 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Matriz de Referência ENEM, Brasília: MEC, 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf>. Acesso em: 2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica

(Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** - Ensino Fundamental, volume 3 - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. *PCN+ Ensino Fundamental: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Vol. 3 - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. 144p.

BRITANNICA. **Karel Čapek**. Encyclopædia Britannica, 2015. Disponível em: <<https://www.britannica.com/biography/Karel-Capek>>. Acesso em: 2021.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. Tradução de Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2008. 128p.

BRÜGGEMANNI, Odaléa Maria; PARPINELLI, Mary Ângela. **Utilizando as abordagens quantitativa e qualitativa na produção do conhecimento**. In: Revista da Escola de Enfermagem da USP. v.42, n.3, São Paulo setembro 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342008000300021>. Acesso em: 2021.

BRUN, Jean. **Didáctica das Matemáticas**. Porto Alegre: Instituto Piaget, 2000.

CAMPOS, Celso Ribeiro. **O ensino da matemática e da física numa perspectiva integracionista**. Dissertação (Mestrado), 140p. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, PUC- SP, São Paulo, 2000.

CARGNIN, Claudete. **Ensino e aprendizagem da integral de Riemann de funções de uma variável real**: possibilidades de articulação da utilização de Mapas Conceituais com a teoria dos Registros de Representações Semióticas. 2013. 416 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

DEWEY, John. **Democracia e Educação**. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DINIZ, R.; SANTOS, M. **A Utilização da Robótica Educacional LEGO® nas aulas de Física do 1º ano do Ensino Fundamental e suas contribuições na aprendizagem**. Buenos Aires, 2014.

DOCA, Ricardo Helou; BISCUOLA, Gualter José; VILLAS BÔAS, Newton. **Física: Estado da arte da formação de professores no Brasil**. Educação e Sociedade, 1999. Ano XX, n. 68, p. 301-399.

FEITOSA, J.G.; RAMOS, R.; OLIVEIRA, R. D.; JUNIOR, A. S.; OLIVEIRA, R.S. **Robótica educacional utilizando lego como facilitador no processo ensino e aprendizagem da disciplina física (8ª série)**. Santo André, São Paulo, 2007.

FERREIRA, Marcello; LOGUERCIO, Rochele de Quadros. **Análise de Competências em Projetos Pedagógicos de Licenciatura em Física a Distância**. In: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) v. 16. n. 2. pp.

389-419. agosto 2016. Disponível em:

FORNAZA, R., WEBBER, C. G. Robótica Educacional Aplicada À Aprendizagem em Física. In: **Ciclo de Palestras Sobre Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, 2014.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e Ousadia**: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FUKUI, A.; MOLINA, M. N.; OLIVEIRA, V. S. **Ser protagonista: física, 1º ano: Ensino Fundamental**. 2ª Ed. São Paulo, 2014.

FURLETTI, S. **Exploração de tópicos de matemática em modelos robóticos com utilização do software Slogo no Ensino Fundamental**. / Saulo Furletti. Belo Horizonte, 2010.

GÁLVEZ, Grecia. **A Didática da Matemática**. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (org). Didática da Matemática: Reflexões Psicológicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GONÇALVES, Paulo César. **Protótipo de um robô móvel de baixo custo para uso educacional**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá: 2007.

GRAS, Régis; LARHER, A. **Revista Em Aberto**, ano 14, n. 62,

GUIMARÃES, Reinaldo Silva; BARLETTE, Vania Elisabeth; GUADAGNINI, Paulo Henrique. **A engenharia didática da construção e validação de sequências de ensino**: um panorama com foco no ensino de ciências. In: Revista Polyphonia, v.26/1, jan./ jun. 2015. pp. 211-226.

HALL, Calvin S.; LINDZEY, Gardner; CAMPBELL, John B. **Teorias da personalidade**. Trad. Maria Adriana Veronese. – 4. ed. – Porto Alegre: ArtesMédicas Sul, 2000. p.334-339

HONORATO, Wagner de Almeida Moreira. **Proposta de uma plataforma robótica para o ensino de cinemática**. Dissertação (Mestrado Profissional), 144f. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá: 2016.

JOJOA, Edith Milena Jiménez; BRAVO, Eduardo Caicero; BACCA CORTÉS, Eval Bladimir. **Tool for Experimenting with concepts of Mobile Robotics as Applied to Children's Education**. IEEE Transactions on Education, v. 53, n. 1, Fevereiro, p.88-90. Cali, Colombia: 2010.

LIMA, José Roberto Tavares de. **Um estudo do uso de conceitos físicos aprendidos em sala de aula utilizando Robótica Pedagógica**. Dissertação (Mestrado), 149p. Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, UFRPE, Recife: 2012.

LUCCI, M. A. A Proposta De Vygotsky: A Psicologia Sócio-Histórica. **Revista de currículum y formación del profesorado**, n. 10, v. 2, 2006.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens

qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Engenharia Didática**. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. (Org.). Educação Matemática: uma (nova) introdução. 3 ed. São Paulo: EDUC, 2010. p. 233-248.

MAISONNETTE, R. **A utilização dos recursos informatizados a partir de uma relação inventiva com a máquina: a robótica educativa**. 2002. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br/upload/biblioteca.cgd/192.pdf>>. Acesso em: 2021.

MCROBERTS, Michael. **Arduino Básico**. São Paulo: NOVATEC, 2011.
MELHORAMENTOS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Acesso em: 2021.

MINDSTORMS. **Home - Mindstorms LEGO**, 2017. Disponível em: <<https://www.lego.com/pt-br/mindstorms?ignorereferer=true>>. Acesso em: 2021.

MIRANDA, J.R.; SUANNO, M. V. R. **Robótica pedagógica: prática pedagógica inovadora**. Curitiba: PUCPR, 2009.

MIRANDA, L. C.. **RoboFácil: Especificação e Implementação de Artefatos de Hardware e Software de Baixo Custo para um Kit de Robótica Educacional**.

MOREIRA, Leonardo Rocha. **Robótica Educacional: uma perspectiva de ensino e aprendizagem baseada no Modelo Construcionista**. Dissertação (mestrado), 129p. Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada, UNIFOR, Fortaleza: 2016.

MOREIRA, Marco A. **Aprendizagem significativa crítica**. 2010. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2013. PERUZZO, J. **Experimentos de Física Básica: Mecânica**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

MOREIRA, Marco Antônio. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 95-108, dez. 1996. Rev. 1999, atualizado 2004. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N3/moreira.htm>>. Acesso em: 2021.

NEIMEYER, Robert A.; NEIMEYER, Greg. J. **Personal construct theory casebook**. Nova York, Estados Unidos: Springer Publishing Company, 1987.

NEVES, Ricardo Ferreira das; CARNEIRO-LEÃO, Ana Maria dos Anjos; FERREIRA, Helaine Sivini. **A interação do Ciclo da Experiência de Kelly com o Círculo Hermenêutico-Dialético para a construção de conceitos de Biologia**. In: *Ciência e Educação*, v.18, n.2, p.335-352, 2012.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky Aprendizado e desenvolvimento. Um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1998.

PAPERT, Seymour; HAREL, Idit. **Situating Constructionism**. Construcionismo, Ablex Publishing Corporation: 1991. Disponível em:

PERRENOUD, Philippe. **10 Novas Competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIETROCOLA, M.; ROUXINOL, E.; BROCKINGTON, G.; SCHIVANI,

M.; ANDRADE, R.; ROMERO, T. **Programa de Educação Tecnológica ZOOM Ensino Fundamental-Manual do Educador**. Curitiba – PR, ZOOM Editora Educacional Ltda, 2012.

PIETROCOLA, Maurício Pinto de Oliveira; POGIBIN, Alexander; OLIVEIRA, Renata Cristina de Andrade; ROMERO, Talita Raquel Luz Romero. **Física em contextos: pessoal, social e histórico**. v. 1. São Paulo: FTD, 2011.

POMMER, Wagner Marcelo. **A Engenharia Didática em sala de aula: Elementos básicos e uma ilustração envolvendo as Equações Diofantinas Lineares**. São Paulo: USP, 2013. Disponível em: <
<http://stoa.usp.br/wmpommer/files/3915/20692/Livro+Eng%C2%AA+Did%C3%A1tica+2013.pdf>>. Acesso em: 2021.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**, 5ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, 2016.

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal de Goiás (UFG), Catalão: 2016.

RABELO, A. P. S. **Os Centros de Interesse no Ensino Fundamental**. Catalão, 2013.

RABELO, Ana Paula Stoppa. **Robótica Educacional no Ensino de Física**. Dissertação (Mestrado), 55p. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal de Goiás (UFG), Catalão: 2016.

ROCHA, Laurentino G. da; TENÓRIO, Alexandro C.; BASTOS, Heloisa Flora B. Nóbrega. **O Ciclo da Aprendizagem Kellyana e o Movimento Retilíneo Uniforme: de Aristóteles para Galileu**. In: XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2008. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos> > Acesso em: 2021.

SÁNCHEZ, Enrique Ruiz-Velasco. **Ciencia y Tecnologia através de La Robótica Cognoscitiva**. Artigo, 9p. Universidade Nacional Autónoma do México - UNAM. Centro de Investigación e Servicios Educativos, Cidade do México, México: 1996.

SANTOS, João Paulo da Silva. **Utilizando o Ciclo da Experiência de Kelly para analisar visões de ciência e tecnologia de licenciandos em Física quando utilizam a Robótica Educacional** 174 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE: 2016

SEAMAN, Virgil A.; STECK, Francis X. **Robotics Applications for the Curriculum to Reflect Thechnology**. Annual Meeting of the American Industrial Arts Association, 30 mar. 1985. Disponível em: < <http://eric.ed.gov/PDFS/ED255654.pdf> >. Acesso em: 2021.

SILVA, Adriano Fonseca. **Uma proposta de sequência didática para o ensino da**

Cinemática através da Robótica Educacional. Dissertação (Mestrado), 42p.

SOUSA, Edvaldo Vale de. **Objetos de Aprendizagem no Ensino de Matemática e Física: uma proposta interdisciplinar.** Dissertação (Mestrado), 218p. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC- SP), São Paulo: 2010.

STOPPA, M.H. **A Robótica Educacional em experimentos elementares de Física.** Juiz de Fora, 2012.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**, n.55, v.10, 2004.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães; PASSOS, Claudio Cesar Manso. **Um pouco da teoria das situações didáticas (tsd) de Guy Brousseau.** In: Zetetiké – FE/Unicamp – v. 21, n. 39 – jan/jun 2013. Disponível em:

TRONIXSTUFF. **Review – “Ardublock” graphical programming for Arduino**, 2013. Disponível em: <<http://tronixstuff.com/2013/10/25/review-ardublock-graphical-programming-language-arduino/>>. Acesso em: 2021.

VERGNAUD, G. A comprehensive theory of representation for Mathematics Education. **Journal of Mathematical Behavior**, v. 2, 1998.

VERGNAUD, G. Quelques problèmes théoriques de la didactique a propos d'un exemple: les structures additives. **Atelier International d'Eté: Recherche en Didactique de la Physique.** La Londe les Maures, 1983.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem.** Trad. de J.L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A Formação Social da Mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

WACHILISKI, Marcelo. **Didática e Avaliação:** Algumas Perspectivas da Educação Matemática. Curitiba: IBPEX, 2007.

ZILLI, S. R. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas.** Dissertação de Mestrado – Florianópolis: UFSC, 2004.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental:** perspectivas e prática. Dissertação (Mestrado), 89p. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis: 2004.