

O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

FRANCISCO ADRIANO GONÇALVES MENDES



CENTRO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Itaporanga – PB, 2017

FRANCISCO ADRIANO GONÇALVES MENDES

O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Monografia apresentada ao curso Licenciatura em Computação do Centro de Informática, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do grau de Licenciado em Computação

Orientador: Prof. Dr. Clairton de Albuquerque Siebra – UFPB

Dezembro 2017

Ficha Catalográfica elaborada por
Rogério Ferreira Marques CRB15/690

M538u Mendes, Francisco Adriano Gonçalves.
O uso da robótica educacional no ensino de matemática / Francisco
Adriano Gonçalves Mendes. – João Pessoa, 2017.
47p. : il.

Monografia (Licenciatura em Computação à distância) –
Universidade Federal da Paraíba - UFPB.
Orientador: Prof. Dr. Claurton de Albuquerque Siebra.

1. Robótica inteligente. 2. Matemática. 3. Ensino. 4. Computação. I.
Título.

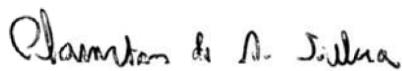
UFPB/BSCI

CDU: 004.896 (043.2)

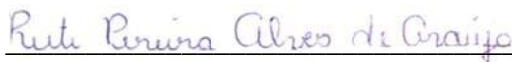


CENTRO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA


Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Computação intitulado “O Uso da Robótica Educacional no Ensino de Matemática” de autoria de Francisco Adriano Gonçalves Mendes, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



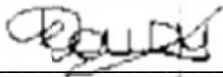
Prof. Dr. Claurton de Albuquerque Siebra
UFPB – (Orientador)



Profa. Dra. Rute Pereira Alves de Araújo
UFCG



Prof. Dr. João Carlos Rodrigues Pereira
UFPB



Coordenadora do Curso de Licenciatura em Computação
Profa. Dra. Danielle Rousy Dias da Silva CI/UFPB

Itaporanga – PB, 15 de dezembro de 2017

Centro de Informática, Universidade Federal da Paraíba
Rua dos Escoteiros, Mangabeira VII, João Pessoa, Paraíba, Brasil, CEP: 588058-600
Fone: +55 (83) 3216 7093 / Fax: +55 (83) 3216 7117

“Dê-me, Senhor,
agudeza para entender,
capacidade para reter,
método e faculdade para aprender,
sutileza para interpretar,
graça e abundância para falar.
Dê-me, Senhor,
acerto ao começar,
direção ao progredir
e perfeição ao concluir.”

São Tomás de Aquino

Dedico esse trabalho a
todos que fizeram e faz parte de minha
trajetória em especial a
Luís Miguel.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus,

Aos meus pais, a minhas irmãs e principalmente a meu filho Luís Miguel que é a luz de toda minha caminhada e a minha esposa Virlândia que acompanha toda a minha jornada.

Ao meu Orientador, professor Doutor Claurton de Albuquerque Siebra.

Aos professores da UFPB, principalmente aqueles que nos acompanharam.

Aos meus colegas indistintamente, a todos que fizeram parte desse árdua caminhada.

Aos tutores presenciais e a distância que estavam sempre prontos a nos ajudar com as dificuldades.

Aos Guerreiros: Ademar, Salviano, Roberto, Naylson, Yanne, Ermeson, Evanilza e Francisco das Chagas Fernandes.

A todos que contribuíram direta e indiretamente com meus resultados

RESUMO

Esta pesquisa teve como principal objetivo investigar o uso da Robótica educacional como forma de melhorar o ensino de Matemática no 9º ano no ensino de funções.

Mesmo com o avanço tecnológico nas escolas, muitas ainda não incluem o uso da Robótica educacional. Nesse contexto é que desenvolvemos nossa pesquisa como ferramenta de produção e colaboração considerando que a robótica educacional proporciona um ambiente motivador. Buscamos identificar a importância da utilização dos kits de robótica e as interfaces de programação. Nesse contexto, apresentamos uma proposta didática e colaborativa com a parceria da escola e a professora de Matemática, onde foi realizada a pesquisa com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Foram analisados os aspectos qualitativos onde desenvolvemos atividades que nos permitiu identificar o raciocínio lógico, as relações interpessoais e a assimilação de conteúdos.

A obtenção dos resultados foi promovida a partir da realização de atividades em que buscamos o desenvolvimento do raciocínio e a ruptura com os métodos tradicionais no ensino de Matemática. Foi evidenciado que a Robótica educacional é uma ferramenta dinâmica, estimulante, pois promove a curiosidade e a interdisciplinaridade

Palavras-chave: Robótica Educacional, Matemática, Ensino, interdisciplinaridade.

ABSTRACT

This research had as main objective to investigate the use of Educational Robotics as a way to improve the teaching of Mathematics in the 9th year in the teaching of functions.

Even with the technological advancement in schools many still do not include the use of educational robotics. In this context we develop our research as a production and collaboration tool considering that educational robotics provides a motivating environment. We sought to identify the importance of using robotic kits and programming interfaces.

In this context, we present a didactic and collaborative proposal with the partnership of the school and teacher of Mathematics where the research was carried out with students of the 9th grade of Elementary School.

We analyzed the qualitative aspects where we developed activities that allowed us to identify logical reasoning, interpersonal relations and the assimilation of contents.

The achievement of the results was promoted from the accomplishment of activities in which we seek the development of the reasoning and the rupture with the traditional methods in the teaching of Mathematics. It was evidenced that Educational Robotics is a dynamic, stimulating tool, as it promotes curiosity and interdisciplinarity.

Key-words: Educational Robotics, Mathematics, Teaching, Interdisciplinarity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aula expositiva com recurso áudio visual.....	33
Figura 1.1: Kit Robô TX Explore.....	34
Figura 1.2: Etapa de montagem	34
Figura 1.3: Robô TX Explore pronto.....	35
Figura 1.4: Tela da interface de programação Robô Pro	35
Figura 1.5: Tabuleiro para teste.....	36
Figura 1.6: Teste de Robô em linha reta.....	37
Figura 1.7: Teste em formato de quadrado.....	37
Figura 1.8: Interagindo com a programação.....	40
Figura 1.9: Robô TX Explorer.....	41
Figura 1.9: Robô TX Explorer seguindo o gráfico	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabela de dados comparativos.....	31
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

CAPES	–	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
MG	–	Minas Gerais
PB	–	Paraíba
PCNs	–	Parâmetros Curriculares Nacionais
RN	–	Rio Grande do Norte
SESI	–	Serviço Social da Indústria
TICs	–	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFPB	–	Universidade Federal da Paraíba
ZPD	–	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA	15
1.2	TEMA: AS IMPLICAÇÕES DA ROBÓTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA	15
1.3	PROBLEMA	16
1.3.1	OBJETIVO GERAL	18
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	ROBÓTICA: ANTECEDENTES HISTÓRICOS	21
2.2	ROBÓTICA	22
2.3	ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO	22
3	MATEMÁTICA E A ROBÓTICA	24
3.1	ATIVIDADES COM ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA DO 6º AO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIA LEGO® ZOOM EDUCATION.	24
3.2	ROBOTEDUC: UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM COM ROBÓTICA EDUCACIONAL	25
3.3	A ROBÓTICA COMO AUXÍLIO À APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: PERCEPÇÃO DE UMA PROFESSORA DO ENSINO FUNDAMENTAL PÚBLICO.	26
3.4	O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO MOTIVAÇÃO A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	28
3.5	ANÁLISE COMPARATIVA DOS TRABALHOS APRESENTADOS	29
4	METODOLOGIA	31
4.1	O ATO DA PESQUISA	31
4.2	SUJEITO DA PESQUISA	31
4.3	INSTRUMENTO DE COLETA	32
4.4	ANÁLISE DE DADOS	37
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	38
5.1	ATIVIDADES INICIAIS	38

5.2	AVALIANDO AS ATIVIDADES.....	41
6	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	43
	REFERÊNCIAS	44
	ANEXO A – ANEXOS E APÊNDICES 1	46

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista as mudanças no cotidiano e os avanços da tecnologia, há uma grande busca por novos conhecimentos em um mundo globalizado e competitivo que requer que tenhamos profissionais cada vez mais preparados para enfrentar novas situações e desafios em curto prazo. É com esse pressuposto que os educadores de um modo geral se preocupam em buscar novas dinâmicas e novas propostas pedagógicas como forma de melhorar e propiciar um ensino de qualidade.

O Ministério da educação tem incentivado os profissionais da educação a alargar esse processo de conhecimento com o incremento de novas tecnologias. Tal fato pode ser verificado nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais. Experimentar algo novo é se auto desafiar. Produzir objetos, como robôs feitos com o Lego e outras matérias, ou até mesmo um trabalho com uma impressora 3D, são opções que os professores podem lançar mão para melhorar o processo de ensino aprendizagem.

Inovar como professor no ensino de História como sou, seria algo mais plausível para um professor licenciado em História. Porém, é intrigante e desafiador partir para uma inovação que foge ao meu foco, que é o ensino de Matemática. Neste sentido, as necessidades e as mudanças me proporcionaram também mudar. Ao ingressar no curso de Licenciatura em computação pela UFPB foi exigido como requisito da licenciatura a sequência de estágios supervisionados. Então foi nesse momento que surgiu a oportunidade de produzir um trabalho voltado para o ensino de Matemática centrado no estudo de funções no 9º ano do ensino fundamental relacionado ao uso da robótica.

Partindo desse pressuposto, vimos que a tecnologia mudou a forma de produzirmos, consumirmos e de nos relacionarmos. Assim, as novas gerações surgem em um contexto tecnológico rodeado de ferramentas que condicionam entretenimento, busca por conhecimento e novas formas de agir e de pensar diante de situações que exige múltiplos conhecimentos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Toda experiência em desenvolvimento faz uso de experiências passadas e influi nas experiências futuras (DEWEY, 1979: 17, 26). Diante dessa afirmação, DEWEY reafirma o poder das experiências, pois é com esse propósito que buscamos apresentar uma pesquisa no sentido de dar condições para que alunos e professores possam dispor de um recurso a mais nas aulas de matemática. De fato, uma ferramenta tecnológica aliada a uma boa metodologia eleva o poder criativo. Por isso, “o meio ou o ambiente é formado pelas condições, quaisquer que sejam, em interação com as necessidades, desejos, propósitos e aptidões pessoais de criar a experiência em curso” (DEWEY, 1979: 37). Muito embora a robótica hoje esteja presente no dia a dia, as pessoas estão sempre lidando com situações que de um modo ou outro estejam associadas ao uso de conceitos ligados a robótica. A própria mídia se encarrega de disseminar essas ideias. Contudo, o aluno cria uma certa expectativa no que tange ao uso da robótica.

Diante de indícios tão fortes pretendemos responder as inquietações que motivaram esse trabalho: como unir a tecnologia “robôs” ao ensino de Matemática com foco no estudo de funções para o 9º ano do ensino fundamental? Como é possível associar o estudo de robótica com o ensino tradicional?

Nesse contexto, acrescenta Paulo Freire: O homem concreto deve se instrumentar com os recursos da Ciência e da tecnologia para melhor lutar “pela causa de sua humanização e de sua libertação” (FREIRE, 1995: 98, 1979: 22). Com isso, pretendemos oferecer condições para que o aluno conquiste sua liberdade, para que ele crie e recrie, troque experiências entre o novo e o tradicional que ele se aventure em novos métodos de aprendizagem.

1.2 TEMA: As implicações da Robótica no ensino de Matemática

Esse tema proporciona e nos faz questionar: é possível utilizar a robótica como forma ou instrumento de aprendizagem? Como devemos associar um robô ao ensino de matemática? Para SEYMOR PAPERT (1985), a escola está no contexto da sociedade e como tal, vive “ou deve viver” a mesma revolução tecnológica dos dias atuais.

Através da Robótica educativa os estudantes podem explorar novas ideias e descobrir novos caminhos na aplicação de conceitos adquiridos em sala de aula e na resolução de problemas desenvolvendo a capacidade de elaborar hipóteses, investigar soluções, estabelecer relações e tirar conclusões (OLIVEIRA,2007), (SANTOS E MENEZES, 2005), (CRUZ, 2007).

Não queremos aqui demonstrar que todas as inquietações e reclames foram sanadas ou que encontramos o que faltava na disciplina de matemática; mas, uma metodologia que nos leva a acreditar que é possível inovar fora da sala de aula além dos limites do quadro e giz e do livro didático. Por isso, o trabalho que apresentaremos revela que a metodologia empregada de fato funciona como competência no uso de robótica e o ensino de funções.

É importante lembrar, que o uso de tecnologia por si só não representa um enriquecimento pedagógico da aula.

Assim, concordamos com FERREIRA e BIANCHETTI, (2005):

Acreditamos que, para desenvolver uma educação com utilização das TICs, seja ela presencial ou semipresencial ou a distância, será importante um grande esforço dos profissionais da educação no sentido de concretizar a construção de ambientes de aprendizagem alternativos, onde sujeitos envolvidos nesse processo tenham a possibilidade de criar, recriar, modificar, agir em tempo real, ser autores e co-autores de produções (p.162).

Nesse sentido, devemos levar em conta que apenas o uso das ferramentas tecnológicas não condiciona a aprendizagem. É preciso concatenar o ensino tradicional com as TICs. É necessário levar em consideração o contexto escolar, o público envolvido e o tema a ser aplicado o uso da robótica educacional.

1.3 PROBLEMA

O ensino de Matemática sempre foi algo aterrorizante, de difícil compreensão e ao mesmo tempo entediante. Conceitos estes apresentados pelo senso comum, mais como podemos observar esses tabus estão sendo quebrados e desvendados. Isso se deve ao fato de como a disciplina era tratada. O aluno era passivo não havia prática alguma para que ele pudesse expor sua criatividade. Com a introdução do ensino prático o aluno pode melhorar

significativamente o seu raciocínio lógico de modo que ele apague todos os conceitos assustadores do ensino de matemática.

Sendo assim, de acordo com a teoria da aprendizagem de JEAN PIAGET, o desenvolvimento cognitivo de jovens está associado a quatro fatores: maturidade biológica, experiência com o ambiente físico, experiência com o meio social e equilíbrio. Ainda sobre essa teoria, Piaget destaca que a equilíbrio envolve a assimilação e acomodação.

Assimilar é tornar novos conhecimentos associados a novos esquemas mentais e acomodação é a mudança desses esquemas por novas formas de agir e pensar. Desse modo é que pensamos na introdução do uso da robótica educacional como forma de desmistificar o ensino de Matemática e colaborar com um preparo de educandos capazes de elaborar hipóteses, investigar soluções, estabelecer relações e tirar conclusões. Como afirma em seus trabalhos: Oliveira (2007), Santos e Menezes (2005) e Cruz et al (2007). Ainda buscando dar suporte ao nosso projeto afirma ATTROT e AYROSA:

A robótica educacional deve ser definida como a montagem de modelos e sistemas robóticos tendo como finalidade o aprendizado de conceitos científicos (física, matemática, eletrônica, mecânica etc.) entre outros por parte de quem realiza a montagem de tais sistemas. (ATTROT; AYROSA, 2002)

Desse modo, a caracterização do ensino e o uso da robótica educacional torna-se um importante aliado no estudo de Matemática, uma vez que o aluno terá a oportunidade de associar os conhecimentos adquiridos aos novos conceitos como programar, montar e propor soluções.

Usar a robótica como auxílio no ensino de Matemática torna possível a exploração de outros conceitos: curiosidade, criatividade e resiliência. Quando o aluno passa a montar e programar ele também está sujeito a errar e com isso, ele passa a não repetir o erro. Conseqüentemente ele passa a aprimorar sua resposta, seu projeto ou o seu programa.

Contudo, o aluno começa a tomar decisões que é algo extremamente importante na hora de iniciar um novo projeto de montagem de um protótipo de robótica ou a execução de um programa. Para que o mesmo funcione ele precisa de estratégias para realização dos próximos passos de seu trabalho. A colaboração é outro item fundamental nesse processo. Ela surge como um benefício na hora da execução de qualquer tarefa pois, a falha de um significa o erro de todos que compõe a equipe.

A construção ou a montagem de protótipos revela mudanças na maneira de como o

conhecimento ou as formas de aprender de cada aluno se modifica. (DEWEY,1979:64) chama esse processo de testagem. Enquanto isso, (PAPERT,1994:29) chama de feedback o que lhe permite uma avaliação do que ele está realizando, não sendo o feedback uma sentença final de certo ou errado, finalizando suas chances de errar e corrigir o erro, mas uma oportunidade de melhoria de sua resposta.

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o uso da robótica educacional como instrumento pedagógico na disciplina de Matemática na segunda fase do ensino fundamental no 9º ano, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antonio Gregório de Lacerda na cidade de São José da Lagoa Tapada - PB.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o referencial teórico como base de sustentabilidade para o ensino de robótica educacional na Matemática;
- Proporcionar melhorias no ensino e aprendizagem de conteúdos da matemática através da robótica educacional;
- Investigar como a utilização de kits de robótica pode melhorar o raciocínio lógico através da utilização de interfaces interativas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A sociedade atual exige mudanças na educação e, para isto, o professor precisa estar apto às novas exigências. Neste contexto, se faz necessário uma escola contemporânea que propicie um ar prazeroso. Além disso, o educando precisa de estímulos para executar os desafios que lhes são propostos, preenchendo as lacunas que uma educação tradicional possui. Pensando assim, estamos formando alunos que possam de algum modo aprender e incorporar novas informações e tecnologias aos estudos desenvolvidos seguindo um ritmo próprio de estudo, fazendo assim, uso do seu aprendizado em sala de aula uma ferramenta para intervir na sociedade e melhorar sua vida pessoal.

Desse modo, relata os PCNs:

[...] os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio. (BRASIL,1997)

A perspectiva de TAILLE (1997) nos diz que o conhecimento é formado a partir de quatro itens a saber: “O conhecimento por interpretação”, “o conhecimento como construção”, “o conhecimento por socialização” e por último “o conhecimento por motivação”.

Quando “o conhecimento é por interpretação” o educando assimila o conteúdo e este passa a fazer sentido em sua vida ou em seu meio. Quando ele adquire “o conhecimento como construção” o trabalho é ativo com ação e reflexão. O aluno está habilitado para criar e desenvolver novas ferramentas que o guiará em sua caminhada. Esse tipo de conhecimento recebe o nome de construtivismo.

No “conhecimento por socialização” os alunos são convidados a desenvolver atividades em que eles possam discutir e tomar decisões construir estratégias sendo que cada um contribua com suas observações e conhecimento. Por último, “o conhecimento por motivação” onde os alunos aprendem sem pressão surgindo assim, um gosto pelo aprendizado, tornando a aprendizagem produtiva.

Tomamos como base dois tipos de conhecimento, o conhecimento por motivação e o conhecimento por construção, em busca de novos desafios e propostas que venham melhorar

a qualidade da aprendizagem. Nossa abordagem se fundamenta em estudos como o de VALENTE (2006 a), o qual acrescenta que a instituição de ensino não deve ser baseada apenas na instrução que o professor transmite ao aluno, antes, porém na construção do conhecimento pelo aluno.

Piaget também traz fundamentos para tal abordagem: “A inteligência surge de um processo evolutivo no qual muitos fatores devem ter tempo para encontrar seu equilíbrio” (PIAGET, 1972: 14). Esse equilíbrio é construído gradativamente e cada indivíduo tem uma forma de adquirir conhecimento. Muitas vezes nos deparamos com situações onde professores querem a todo custo que a turma aprenda por igual. Esse fator torna muitas vezes o processo de ensino aprendizagem inviável, pois o educador não leva em conta este fator.

Sob estes aspectos levantados acima, buscamos competências para explorar o estudo de robótica educacional. Neste domínio, GODOY (1997) propõe objetivos, classificando-os da seguinte forma:

Objetivos Gerais: construção de protótipos com motores e sensores, adaptando elementos dinâmicos como engrenagens, rodas, dentre outros;

Objetivos Psicomotores: Desenvolver a motricidade, proporcionar a formação de habilidades manuais, desenvolver a concentração e a observação, motivar a precisão de seus projetos;

Objetivos Cognitivos: estimular a aplicação das teorias formuladas a atividades concretas, desenvolver a criatividade dos alunos, analisar e entender o funcionamento dos mais diversos mecanismos físicos, a ser capaz de organizar suas ideias de uma lógica mais sofisticada de pensamento (adquirir raciocínio lógico), selecionar elementos que melhor se adequem à resolução dos projetos, reforçar conceitos de matemática, desenvolver noções de proporcionalidade, desenvolver noções de espaço e tempo, introduzir conceitos de robótica, levar à descoberta de conceitos da física de forma intuitiva, utilizar conceitos aprendidos em outras áreas do conhecimento para o desenvolvimento de um projeto, proporcionar a curiosidade pela investigação levando ao desenvolvimento de um projeto, proporcionar a curiosidade pela investigação levando ao desenvolvimento intelectual do aluno.

Objetivos Afetivos: promover atividades que gerem a cooperação em trabalhos de grupo, estimular o crescimento individual através da troca de ideias, garantir que o aluno se sinta interessado em participar de discussões e trabalho de grupo, desenvolver o senso de responsabilidade, despertar a curiosidade, motivar o trabalho de pesquisa, desenvolver a

autoconfiança e a auto-estima, possibilitar resolução de problemas por meio de erros e acertos.

Tais aspectos tornam-se preponderante no ensino de robótica educacional para que se possa atingir a qualidade esperada do projeto. LEITE E SAMPAIO (2010) afirmam ainda que é de extrema importância que professores e alunos conheçam, interpretem, utilizem e dominem criticamente a tecnologia para não serem por ela dominados.

Com esse domínio, professores e alunos podem de fato iniciar uma associação do ensino da robótica educacional com a Matemática. Segundo ROSEIRA (2010), a Educação Matemática tem buscado a compreensão do processo de ensino-aprendizagem da Matemática e também aprimorado a aprendizagem por parte dos alunos.

2.1 ROBÓTICA: ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Estamos sempre construindo e se reinventando. Essa é uma característica do ser humano, assim como também, alimentar a imaginação desenhando e construindo modelos que despertem a curiosidade.

Muitos antepassados já se aventuravam nessas construções baseadas no imaginário que a humanidade mantém. São várias as invenções e estudos a respeito do tema, vejamos: “Por volta de 135 a.C.; CTESÉBIOS de Alexandria utilizou várias técnicas hidráulicas da época, para desenvolver um relógio mecânico, também movido à água” (REGIS, 2012, p. 55).

Podemos citar ainda o Homem Vitruviano de LEONARDO DA VINCI (1452-1519). O robô de da Vinci consistia de dois sistemas independentes: pernas com três graus de liberdade, e braços com quatro graus de liberdade (ombro, cotovelo, pulso e mãos). A energia para controlar os braços vinha do peito do robô, onde da Vinci projetou um controlador mecânico analógico programável. Esse projeto não saiu do papel.

Na literatura são várias as obras sobre o tema robô. Mais precisamente podemos citar Asimov que apresentou as leis da Robótica. Na ficção científica encontramos diversas obras que apresentam robôs com poder de destruição além da imaginação humana. Dentre essas obras selecionamos uma das mais antiga: “Metropolis” de 1927 e um moderno, “O Exterminador do Futuro 3 (Terminator 3: The Rise of the Machines), de Jonathan Mostow

(2003) ”. Vemos assim que o conceito de robótica, mesmo que fictício, já se encontra no nosso meio a bastante tempo.

2.2 ROBÓTICA

O termo robô aparece no século XX, derivando da palavra tcheca “*robot*” (trabalho duro). Os primeiros robôs surgiram de uma necessidade das grandes empresas, principalmente do ramo automobilístico no final dos anos 50 e início dos anos 60. Neste período, braços industriais vão ocupar espaços nas fábricas substituindo a mão de obra humana.

Segundo RUSSELL & NORVIG (2004), robôs são agentes físicos que exercem tarefas manipulando o mundo material. São essas as tarefas que nos impulsionam a buscar um estudo metodológico com foco no uso da robótica para que, associado ao estudo da Matemática, ajude a promover um ambiente motivador e colaborador.

2.3 ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO

O ambiente de aprendizagem está de fato passando por diversas transformações e uma delas é o uso da robótica educacional. Existe um estímulo para que alunos e professores busquem dentro dessa proposta um ambiente mais desejado. Segundo Berger ele define a interdisciplinaridade como a interação entre duas ou mais disciplinas, abrangendo comunicação mútua de conceitos, metodologias, procedimentos, epistemologias e terminologias (BERGER, 1972).

Por isso, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), incluem a tecnologia como aplicação imediata da ciência, não só para despertar o interesse do aluno, mas como também para motivá-lo ao passo em que ele possa escolher uma profissão voltada para o uso de robótica ou tecnologias relacionadas.

Essa atitude de aliar o ensino tradicional ao uso da robótica condiciona uma interação que pode ser encontrada na teoria de VYGOTSKY. O teórico acredita que o aprendizado se dá pela troca de informações entre pessoas. Por tanto, os laboratórios de robótica têm um papel importante dentro das escolas que é o de inovar. Ao investir nesse

aspecto, o professor e o aluno buscam uma construção de ideias novas, de novas soluções em que vão aos poucos aperfeiçoar o conhecimento já adquirido do ensino tradicional.

3 MATEMÁTICA E A ROBÓTICA

Este capítulo apresenta uma análise do tema com foco no Ensino de Matemática e a robótica. A pesquisa foi feita a partir do banco de dados do portal CAPES (www.periodicos.capes.gov.br), como também do banco de teses das referidas instituições pesquisadas. Foram analisados quatro trabalhos acadêmicos focados no tema Matemática e Robótica. Pesquisamos pelos seguintes termos: Robótica e Matemática e Robótica e educação.

O critério utilizado foi a busca espontânea por textos que apresentassem trabalhos realizados no ensino de Matemática e a utilização de Robótica.

3.1 ATIVIDADES COM ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA DO 6º AO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIA LEGO® ZOOM EDUCATION.

Willian dos Santos Rodrigues, como uma Dissertação de Mestrado na Universidade Estadual Paulista (2015, São Paulo).

O trabalho aborda um sequencia didática com resultado qualitativo de quatro atividades desenvolvidas no 6º e 9º ano do Ensino Fundamental. O desenvolvimento das atividades se deu em dezembro de 2014 na escola SESI de Andradina no Estado de São Paulo.

O autor ressalta que a importância de sua pesquisa foi justamente para utilizar a tecnologia como forma de inserção social a favor da educação associando o estudo de frações por ser de difícil assimilação pelos alunos.

Rodrigues ainda expõe que seu trabalho utiliza quatro verbos a saber com base na metodologia LEGO: Contextualizar, construir, analisar e continuar. Ainda vale lembrar que foram utilizados três robôs da linha LEGO® Zoom para solucionar as situações-problema.

Lembra-nos o autor que a ordem da sequência didática proporciona que o aluno se torne autor do próprio conhecimento e busque soluções a partir das situações-problema. A

participação dos alunos foi espontânea e em horário extraescolar. De acordo com Rodrigues:

[...] infelizmente, percebo nem sempre consigo vislumbrar a satisfação e o envolvimento do aluno presente em sala de aula, quando o método de ensino é peculiar as outras disciplinas ou é tradicional. Contudo, ao trabalhar especificamente com materiais da LEGO[®], percebo um envolvimento e um entusiasmo maior por parte dos alunos em relação a qualquer outra atividade que faço (RODRIGUES, 2014, p.83).

Por fim, o resultado desta pesquisa foi satisfatório pois mostrou que além da diversão foi percebido a curiosidade e uma assimilação satisfatória do conteúdo.

3.2 ROBOEDUC: UMA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM COM ROBÓTICA EDUCACIONAL

Alzira Ferreira da Silva como uma Tese de Doutorado (2009, Natal-RN).

Inicialmente a autora apresenta em seu capítulo introdutório as principais contribuições de seu trabalho a começar pelos grandes feitos vivenciados pela humanidade, a constante evolução que o homem faz parte e junto com ele todo o processo de evolução tecnológica.

Motivada pelos avanços tecnológicos e ao mesmo tempo pela grande exclusão quando não se tem acesso a essas tecnologias, Silva colocou em prática um projeto baseado na inserção digital usando robôs e avatares em ambiente de realidade mista.

Esse projeto trilhou dois caminhos: O da Robótica Pedagógica e o da Realidade Virtual e Tele-Operação. Assim, a partir desse projeto, a área de pesquisa em Robótica Educacional, que busca utilizar a robótica como instrumento de ensino e no combate da exclusão digital[...] (SILVA,2009, p.14).

Desse modo, acredita SILVA que o tema de sua tese é o uso dos robôs como mediadores do processo ensino-aprendizagem. Podemos dizer que o caminho trilhado pela autora foi o de primar por uma pesquisa qualitativa, do tipo, pesquisa-ação. A pesquisa foi realizada com um público de 42 alunos participantes e 4 professoras do Ensino Fundamental I, além da diretora e uma coordenadora pedagógica. A autora baseia-se na teoria histórico-

cultural proposta pelo soviético Lev Vygotsky que é apresentado logo no segundo capítulo de seu trabalho. O terceiro e quarto capítulo buscam dar sustentabilidade ao uso da robótica na educação: A robótica é uma ciência nova, está em expansão e é considerada uma área interdisciplinar que, como visto, engloba conceitos da Física, incluído a mecânica e eletricidade, da matemática, da computação, etc (SILVA, 2009, p.40).

Nessa pesquisa é interessante demonstrar que a autora chama a atenção para a parceria que a robótica tem com a educação, pois além dos princípios científicos a robótica incentiva à imaginação das crianças. No quarto capítulo (SILVA, 2009) se detém a apresentar a importância do software e do hardware como forma de integrá-los as séries iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva de Vygotsky. No quinto capítulo a autora busca discutir o fazer metodológico de sua pesquisa, pois baseia-se na teoria histórico-cultural onde o conhecimento é um reflexo das ações realizadas pelos educandos.

Pode-se perceber que a partir do apoio a teoria de Vygotsky os alunos aprendem de acordo com os conceitos adquiridos no que ele chama de ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal). Portanto, para a autora, o sucesso da robótica educacional nas séries iniciais depende da metodologia aplicada e sobretudo dos objetivos definidos.

Já no sexto capítulo é apresentado os resultados através das oficinas pedagógicas realizadas na escola Municipal Prof. Acelino de Almeida. Com isso, (SILVA, 2009) relata em sua pesquisa a satisfação de professores e a direção com a implantação do projeto. Assim, os dados obtidos revelaram a visão de pessoas externas ao projeto, no caso professoras e a diretora da instituição de ensino onde o mesmo se desenvolveu. Estas acompanharam o avanço dos alunos que estão inseridos nas oficinas[...] (SILVA, 2009, p.109).

3.3 A ROBÓTICA COMO AUXÍLIO À APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: PERCEPÇÃO DE UMA PROFESSORA DO ENSINO FUNDAMENTAL PÚBLICO.

Ana Paula Meneses Rodarte – Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Lavras (2014, Lavras – MG)

Inicialmente a autora faz um relato de sua experiência profissional e demonstra uma inquietação como professora, ao mesmo tempo em que ela busca por transformações. Com esse intuito Rodarte relata em seu trabalho seus propósitos e os caminhos que seguiu para galgar êxito em seus projetos, no tocante ao ensino de Matemática e a utilização da robótica educacional.

A partir da minha vivência como professora de Matemática há quase seis anos no ensino fundamental anos finais e no ensino médio, acredito que o professor não tem experiência em atividades com o uso de tecnologias, sendo de fundamental importância para a formação de cada um (RODARTE, 2014, p. 13).

A autora percebe que existe uma lacuna a ser preenchida e que é importante a introdução de tecnologias como suporte ao ensino de Matemática. Assim, a condução de sua proposta visa contemplar a ferramenta Robótica Educacional no auxílio da aprendizagem nos conteúdos de Matemática no 7º ano do ensino fundamental.

O projeto adotou uma postura de investigação, com abordagem qualitativa. A pesquisadora usou como ferramenta de coleta um diário de campo para anotações do período de observação e sua duração.

Participaram da ação a coordenadora do projeto, uma professora do departamento de educação. O professor do departamento de Ciências da Computação, este responsável pelo desenvolvimento de um software de robótica – “Grubibots”. Além desses já citados, participaram também uma aluna de iniciação científica do curso de ciências da Computação.

As atividades foram realizadas em etapas. A primeira etapa foi de levantamento bibliográfico, em seguida uma seleção de conteúdos. A etapa seguinte foi realizada em conjunto com a aluna de iniciação científica. A terceira etapa foi a de aplicação de atividades pela professora, supervisionada pela equipe da pesquisa.

A observação feita pela pesquisadora foi semanal. De certo modo, ela pôde comprovar um distanciamento entre o público e o privado, pois existe uma carência de materiais básicos como tomadas, adaptadores entre outros aspectos. Rodarte também percebeu uma animação entre os alunos. Uma empolgação em poder participar de algo inovador. Não é diferente do relato da professora entrevistada, uma vez que ela demonstra uma satisfação e um ganho com o uso de tecnologias em sala de aula.

A autora conclui que o trabalho oportunizou o protagonismo do aprendiz

ampliando as possibilidades além da sala de aula. Desse modo, lembra a pesquisadora, esse trabalho mudou a minha forma de pensar e agir como professora de Matemática. Ela também pôde traçar um paralelo entre a escola pública e outra privada. Por fim, a autora reafirma que a robótica é uma forte aliada ao processo de ensino aprendizagem.

3.4 O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO MOTIVAÇÃO A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Dimitri Alli Mahmud. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Amapá (2017, Macapá – AP).

Nesse trabalho o autor observa a importância da robótica educacional como motivação à aprendizagem de Matemática. Na sua introdução, Mahmud faz um apanhado classificatório das gerações: x, y, z e alpha.

Essa classificação foi feita em virtude das transformações ocorridas em cada época vivenciada por cada geração da seguinte forma: A geração baby boomers, pessoas que nasceram entre os anos de 1946 e 1964, período caracterizado pelo alto índice de natalidade. Período entre 1960 à 1970 refere-se a geração x. Já o período de 1977 até a segunda metade de 1990 refere-se à geração y. A geração z pode ser caracterizada com a chegada da internet. São pessoas interligadas e/ou conectadas. Por fim, a geração alpha que corresponde às pessoas nascidas depois de 2010.

Em seu trabalho ele procura apresentar o papel dessas gerações e ao mesmo tempo situa-las dentro do contexto evolutivo no tocante as mudanças provocadas pela tecnologia. Segundo Souza (2010), o termo geração Z vem da palavra Zapping, o que significa que essa geração tem uma capacidade de focar sua atenção em mais de uma atividade ao mesmo tempo.

Diante disso, o autor reafirma o papel motivador das novas tecnologias frente às novas gerações que já estão inseridas neste meio tecnológico. No segundo capítulo, é apresentado um contexto histórico da Robótica Educacional, o surgimento, as possibilidades, que a mesma proporciona quando associada a outros conhecimentos.

Sendo assim, destaca o autor, que a robótica como ciência também está associada a outros estudos e a grandes nomes como Leonardo da Vinci em seus projetos. Uma parte de

destaque, apontada por Mahmud, são as medidas que vem sendo implantadas no Brasil. Segundo ele, programas como “Mais Educação” e “Ensino Médio Inovador” oportunizam um caráter multidisciplinar favorecendo o uso de recursos tecnológicos como mediador da aprendizagem.

O trabalho foi desenvolvido com duas escolas, uma pública e outra privada, configurando-se como um estudo de caso. Foram realizadas entrevistas direcionadas a alunos, professores, coordenadores e diretores. O autor denomina em sua pesquisa como sendo escola A e escola B, para realizar seu trabalho investigativo no tocante a importância e o uso da robótica educacional.

Com isso, perceberam-se diferenças estruturantes entre as escolas, mas o foco principal desse trabalho foi a melhoria do ensino de matemática através da robótica educacional. Notoriamente existem diferenças quanto à formação de professores. No entanto, as duas escolas apresentam a Robótica Educacional como proposta extracurricular.

Nota-se com isso que em ambas as escolas os professores se sentem motivados e buscam introduzir conceitos relacionados à programação e especialmente a Matemática como sendo: proporção, ângulos, cálculos do tempo e distância.

[...] Através da Robótica Educacional no ambiente de ensino a aprendizagem da Matemática e áreas afins das exatas tem se apresentado como alternativa promissora e trazido resultados significativos não apenas a disciplina em si, mas como processo importante na aquisição de conhecimentos científicos que despertem o interesse dos educandos por áreas de desenvolvimento da robótica, automação, programação e outras co-relacionadas. (MAHMUD, 2017, p.57)

3.5 ANÁLISE COMPARATIVA DOS TRABALHOS APRESENTADOS

De acordo com a análise destes trabalhos, podemos resumir e comparar suas características de acordo com a tabela abaixo:

Características				
Trabalhos analisados	Plataforma de Robótica Utilizada	Problemas Resolvidos	Nível escolar	Tipo de Experimentos
Trabalho 1	Kit LEGO Mindstorms	Aproveitamento do conhecimento adquirido durante o ano letivo	Fundamental II	Utilização de robótica com enfoque nos números racionais
Trabalho 2	Kit LEGO Mindstorms	Combate à exclusão social através da Robótica	Fundamental I	Oficinas de robótica
Trabalho 3	Kit LEGO Mindstorms NTX	Conteúdo do 7º ano Geometria Plana	Fundamental II	Investigação com anotações no diário de campo
Trabalho 4	Robótica Livre aproveitamento de Materiais eletrônicos - Escola A Kit Educacional de Robótica - Escola B	Motivação para o docente inserir tecnologias inovadoras	Ensino Médio – Escola A Ensino Fundamental e Médio – Escola B	Mecânica, eletrônica e lógica de programação Programação e Montagem

Tabela 1: Tabela de dados comparativos
Fonte: Elaborado pelo autor

4 METODOLOGIA

4.1 O ATO DA PESQUISA

O ato de pesquisar por si só já se torna formal. No entanto, o trabalho realizado teve como foco a utilização de tecnologias; nesse caso, a robótica educacional como ponto de partida para elaborarmos nossa pesquisa. Para complementar, usamos a interdisciplinaridade com a inserção da robótica associada ao ensino de Matemática.

A pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com métodos pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou descobrir verdades parciais. [...] toda pesquisa implica levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos científicos (LAKATOS, 2009, P.43).

Assim, nosso estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica e qualitativa onde investigamos através de observação como a Robótica educacional tem auxiliado o ensino de Matemática.

Numa pesquisa qualitativa as respostas não são objetivas, e o propósito não é contabilizar quantidades como resultados, mas sim conseguir compreender o comportamento de determinado grupo-alvo. A escolha da pesquisa qualitativa como metodologia de investigação é feita quando o objetivo do estudo é entender o porquê de certa coisa.

Disponível em: < <https://www.significados.com.br/pesquisa-qualitativa/>>. acesso em: 23 de agosto de 2017

Portanto, a investigação qualitativa envolve sujeitos e pormenores a serem tratados descrevendo o passo a passo, afim de que se possa obter um bom resultado.

4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

O trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antonio Gregório de Lacerda no Município de São José da Lagoa Tapada - PB, e teve o apoio do corpo docente (a direção e a professora de Matemática do ensino Fundamental II). Ainda fizeram parte da pesquisa os alunos do 9º ano ressaltando que apenas um número de 18 participantes se dispusera a participar do projeto de robótica educacional.

As informações e análise coletada foram obtidas a partir de um grupo de alunos divididos em quatro equipes que passaram a fazer parte das aulas práticas de Robótica Educacional.

O trabalho realizado foi de natureza qualitativa através de observação de atividades desenvolvidas junto com a professora de Matemática de 9º ano. Em um primeiro momento, professora de matemática apresentou aulas teóricas elucidando o conceito de funções e das leis de formação de uma função. A professora ainda usou recursos áudio visuais para fixar melhor o conteúdo, como um vídeo explicativo extraído da internet sobre o conceito e formação de uma função. Quanto a utilização de questionário, as questões foram adaptadas de uma dissertação de mestrado apresentada na Universidade da Madeira em Portugal, onde foram selecionadas três questões básicas com o formato de um desafio.



Figura 1: Aula expositiva com recurso áudio visual

4.3 INSTRUMENTO DE COLETA

Além do levantamento bibliográfico acerca do tema Robótica como auxílio ao ensino de Matemática, foi preciso uma ferramenta que nos desse suporte ao entendimento dos nossos questionamentos. Portanto, foi aplicado um questionário com atividades práticas como forma de relacionar o que estava sendo estudado na teoria.

Em um primeiro momento, buscamos apresentar os kits de robótica que iríamos usar no projeto. O kit utilizado foi da linha Computing Robo TX Explorer Fischer technik.



Figura 1.1: Kit Robo TX Explore

Depois que apresentamos o kit, chegamos à segunda etapa que foi a montagem do modelo que iríamos usar no projeto.



Figura 1.2: Etapa de montagem

O ambiente era de expectativa para que a montagem fosse finalizada e eles pudessem ver os protótipos prontos para poderem testar e aplicar os conhecimentos já adquiridos. Essa etapa foi muito prazerosa, pois despertou curiosidade e pude perceber um grande engajamento dos alunos. Eles ficaram muito motivados e as dúvidas que iam surgindo eram compartilhadas e as soluções surgiam de forma rápida. Ou seja, com um feedback imediato.



Figura 1.3: Robo TX Explore pronto

No presente estudo ainda identificamos que a robótica aproxima os grupos e isso engrandece a aprendizagem. A troca de experiências, as conquistas, os passos corretos, essa vivência do trabalho coletivo permite-nos relatar que o ambiente se torna diferenciado, parecendo que estamos em outro espaço diferente de uma sala de aula padronizada.



Figura 1.4: Tela da interface de programação Robô Pro

Uma vez concluída a etapa de montagem, chegou o momento em que os robôs foram testados. As equipes tiveram muito trabalho e em alguns momentos chegaram a cogitar que não conseguiriam realizar as atividades, mas com perseverança e orientação, os eventos foram

realizados e os alunos motivados a não desistirem. De acordo com as atividades planejadas, começaram a aparecer os primeiros acertos e também erros. Logo foi testado uma espécie de tabuleiro do kit, que acompanha a própria infraestrutura da Fischer technik, assim também como programas testes que foram usados e só assim eles começaram a tomar gosto pelo projeto montado. Desse modo, começaram a se aventurar nos primeiros passos de construir os primeiros programas.

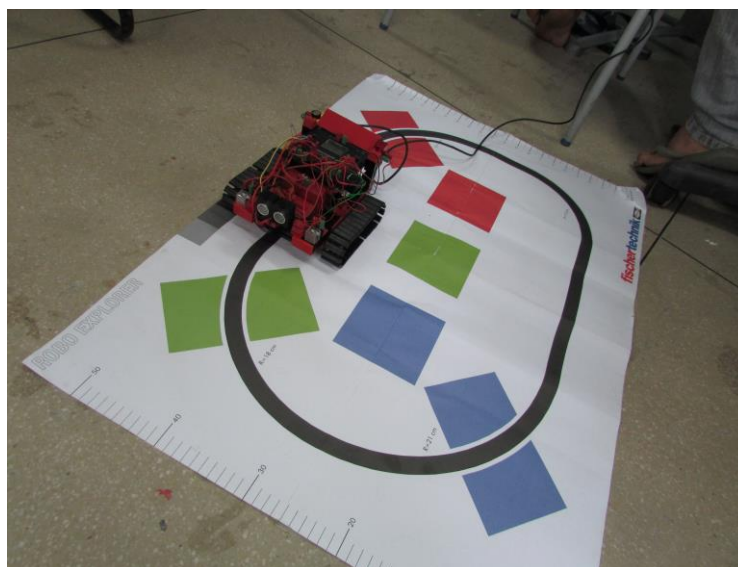


Figura 1.5: Tabuleiro para teste

A Fischer technik apresenta uma interface de programação bem interessante e ao mesmo tempo interativa e de fácil entendimento. As equipes tiveram apoio de um netbook onde foi instalado um software chamado “Robô Pro” para a criação de programas, de acordo com a necessidade.

Com o desenvolvimento das atividades e os robôs devidamente testados, apresentamos aos alunos como desafio, atividades selecionadas as quais foram propostas e adaptadas de uma dissertação de mestrado apresentada na Universidade da Madeira em Portugal, onde pode ser encontrada em anexo, como citada nesse trabalho anteriormente. Selecionamos três questões básicas que foram interpretadas como um teste do que foi aprendido entre o teórico e prático, já que se produzia assim uma junção entre as aulas teóricas sobre função e uso de robôs para auxiliar no estudo de funções.

As perguntas estavam relacionadas ao estudo de funções e, obviamente, às atividades praticadas no tocante ao uso dos robôs.

Na primeira atividade os alunos foram incentivados a produzir um programa em que o robô teria que percorrer um trecho em linha reta como se estivesse em um gráfico durante 8 segundos, parar, virar para a esquerda e percorrer mais 5 segundos em linha reta e emitir um sinal sonoro.



Figura 1.6: Teste de Robo em linha reta

A segunda atividade consistia em percorrer um trajeto em formato de quadrado.



Figura 1.7: Teste em formato de quadrado

Na terceira atividade foram apresentados dois gráficos em que os alunos iam testar

seus conhecimentos de função. A atividade ainda tinha perguntas secundárias que proporcionaram uma maior reflexão do aprendizado e que no final eles tinham que explorar com o robô programado de acordo com o tempo e a distância apresentada no gráfico.

Observamos que os alunos se tornam colaboradores da formação do conhecimento.

Toda coleta de dados, escrita ou oral, é um processo de interação entre pessoas. Portanto, devem-se procurar uma ordem de perguntas que facilite a interação. Assim, não convém passar bruscamente de um tema a outro, não convém fazer e refazer a pergunta em diferentes partes do questionário. (RICHARDSON, 2007. P, 201)

Assim, os instrumentos utilizados (kits de robótica), professores e alunos estão envolvidos em um mesmo processo, e que está vivencia também condiciona discussões, conflitos de ideias e que ao final a solução permite uma análise do que foi aprendido mostrando que o erro é o caminho para um próximo acerto.

4.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram coletados por meio de um estudo exploratório e prático em uma pesquisa de campo qualitativa. Dessa forma buscamos uma visão geral dos sujeitos que compõem a pesquisa visando assim, analisar se a robótica educacional de fato facilita e melhora as condições de aprendizagem no campo da Matemática.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O trabalho desenvolvido teve como foco principal o ensino de Matemática aliado a Robótica como forma de melhorar a aprendizagem e principalmente o gosto pela Matemática. Para que isso acontecesse mantivemos uma parceria com a escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Gregório de Lacerda e a professora de Matemática, onde desenvolvemos as atividades entre os meses de abril e julho de 2017.

5.1 ATIVIDADES INICIAIS

Mediante os desafios e a problemática que citamos ao longo desse trabalho e com a finalidade de facilitar o ensino de Matemática e principalmente o estudo de funções, buscamos através de contato, observações e reuniões com o corpo docente e discente para viabilizar as atividades com a robótica educacional.

Para analisar e avaliar as atividades desenvolvidas pelos alunos que participaram, utilizamos dados qualitativos além de um desafio em forma de atividades para que após a montagem fosse aplicado os conhecimentos adquiridos.

Em constante contato com a professora e sempre buscando soluções que viessem a solucionar dificuldades apresentadas pelos alunos, procuramos conhecer os problemas enfrentados no projeto.

Nesse contexto, as atividades realizadas foram de extrema importância começando com a discussão do que iríamos apresentar aos alunos. Em um primeiro momento a professora apresentou aulas teóricas sobre funções, onde acompanhamos o passo a passo dessas aulas. Neste momento não fizemos nenhuma interferência, pois apenas observávamos as aulas.

O andamento das atividades se tornou atraente a partir da entrada no laboratório de robótica. Percebemos uma grande ansiedade em poder utilizar os kits de robótica por parte dos educandos.

Nesse momento foi exposto um pequeno vídeo exploratório do kit para que o aluno se familiarizasse com o material. Nos primeiros encontros, os alunos conheciam e tomavam

gosto pelo trabalho. Foi apresentado também um software de programação para controle dos protótipos que foram montados. Assim, eles conheciam peças, componentes dos kits e as funções desempenhadas pelas partes que compõe os kits da Fischer technik e o robô TX Explorer.

Desse modo, os alunos logo se habituaram com a tecnologia dos kits. Cada encontro era um avanço. Vale lembrar que os alunos foram divididos em quatro equipes a critério dos mesmos. As equipes receberam um “codinome” para facilitar a identificação da seguinte forma: “Lego Lords”, “Inova Brasil”, “Robo Copy” e os “Atentados”, os protótipos também receberam uma pequena fita adesiva com os respectivos nomes das referidas equipes com o intuito de facilitar o retorno na próxima aula. Depois de pronta a montagem, os alunos passaram a interagir com o software da Fischer technik Robô Pro para construir os programas e controlar os protótipos montados.



Figura: 1.8: Interagindo com a programação

Esse software foi instalado em netbooks e de imediato passamos a utilizar os programas testes como forma de conhecer e explorar o material pois, as turmas não tinham nenhuma noção de programação e funcionamento dos programas. Portanto, existe um ganho muito grande nesse momento em que são apresentados os conceitos das aulas teóricas vistas no início, os conceitos de computação e robótica provendo assim a interdisciplinaridade.

O modelo de robô que foi utilizado é o robô TX Explorer como pode ser visto na figura 1.9, que utilizamos em todas as atividades desenvolvidas durante o período de observação.

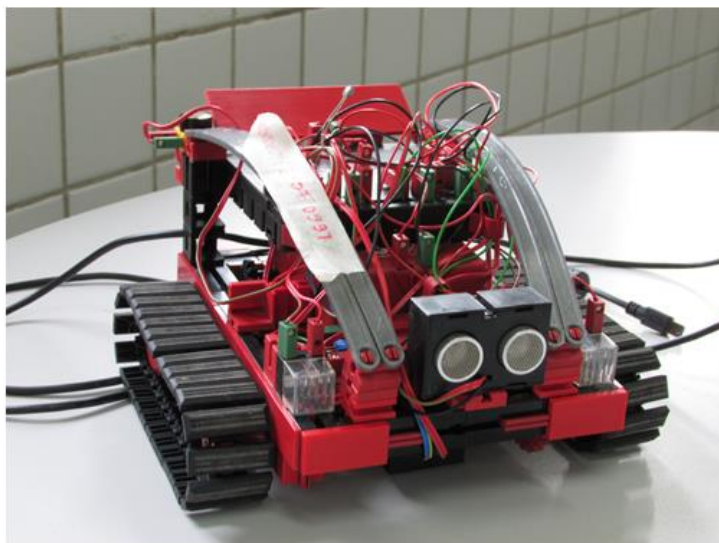


Figura: 1.9: Robô TX Explorer

Para facilitar a utilização dos modelos e dos programas optamos por atividades básicas, de modo que os alunos pudessem entender o funcionamento do software e a desenvoltura dos robôs diante do que foi explorado nas atividades. As primeiras atividades foram de testes como pode ser visto na figura 1.5, onde eles utilizaram um tabuleiro em formato de circuito para poder conhecer melhor as funções dos componentes.

Essas atividades foram desenvolvidas e adaptadas para esse trabalho fruto de uma dissertação de mestrado da Universidade da Madeira como já citado nesse trabalho.

Uma vez que os alunos adquiriam conhecimento do software puderam então produzir os primeiros programas, a partir do que foi apresentado como atividade. A primeira atividade proposta tinha como objetivo o controle das etapas em que o robô inicia um percurso em linha reta durante um tempo determinado na atividade, então para, vira a esquerda e percorrer outro tempo determinado em linha reta. Por fim, emite um sinal sonoro.

A segunda atividade ainda era na mesma linha. O robô faria movimentos semelhantes, mas em formato de quadrado. Utilizamos o próprio piso do laboratório já que o mesmo tem suas juntas de dilatação em formato de quadrado. Portanto, essa atividade os alunos tiveram que medir os espaços para poder implementar os programas nos robôs. As atividades utilizadas para as aulas encontram-se em anexo no apêndice.

A terceira e última atividade consistia em uma proposta para utilizarmos os mesmos robôs só que agora estava sendo explorado o conceito de função em gráficos.

Foi apresentado dois gráficos onde eles tinham que programar os robôs para que eles percorressem os trechos apresentados em cada um dos gráficos.



Figura: 1.10: Robô TX Explorer seguindo o gráfico

Com essa atividade foi percebido um grande empenho das equipes em poder solucionar o problema e ao mesmo tempo entender os conceitos de função. Percebemos que isso foi compreendido, indicando mais uma vez que estamos no caminho certo. Outro sim, foram os conceitos de robótica e a troca de informações das equipes demonstrando um total controle da situação interagindo uns com os outros. Vale salientar que essa percepção foi percebida graças as perguntas e anotações que íamos relacionando ao longo das atividades e também através de perguntas secundárias como: Qual a condução necessária para que um gráfico represente uma viagem possível de realizar? Qual gráfico caracteriza uma função? Por que? Essas foram algumas perguntas secundárias para que obtivêssemos êxito em nosso trabalho.

5.2 AVALIANDO AS ATIVIDADES

Durante o período em que se deu a aplicação do projeto participaram 18 alunos do nono ano do ensino Fundamental divididos em quatro equipes. Estas foram avaliadas como

um todo e observamos ainda o desempenho de cada participante seja como líder ou mesmo aquele que está sempre pronto a pesquisar e buscar soluções.

Procuramos investigar junto à professora sobre a melhoria e interesse dos alunos antes e depois da aplicação do projeto. Foi relatado que houve uma melhoria significativa em que resultou em uma boa interação com as aulas de Matemática.

No entanto, alguns alunos não despertaram o gosto pela programação, mas melhoram seu comportamento e sua autoestima, dentro e fora da sala de aula, além de uma boa assimilação dos conteúdos.

Em alguns casos há um certo interesse em participar de projetos competitivos relacionados à robótica. Um exemplo é a competição incentivada pelo Governo do Estado da Paraíba intitulada Robo tecPB, onde parte dos alunos que realizaram o projeto vão participar desse evento, ainda neste ano de 2017. Isso, demonstra o quanto o projeto foi produtivo pois a referida escola nunca tinha participado de eventos dessa natureza.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Esse trabalho apresentou bons resultados dentro do processo de aprendizagem e a implementação da metodologia foi a chave para um bom aproveitamento.

Entretanto, temos que apresentar ressalvas. Ainda há muito o que se vislumbrar dentro do universo escolar com relação ao estudo e a introdução de tecnologias, mesmo as escolas dispendo dos recursos tecnológicos, encontramos realidades muito distantes da prática.

Mesmo assim, o trabalho realizado foi proveitoso, pois revelou um grande interesse dos alunos e uma boa participação tornando o conteúdo mais atrativo e despertando curiosidade e desmistificando a Matemática. Esse tipo de atividade incentiva e permite que os alunos troquem experiências, compartilhando o conhecimento adquirido.

Vale também destacar, que a utilização da robótica educacional não resolveu todos os problemas, mas que dinamizou o processo de aprendizagem. Não eliminamos todos os medos da Matemática, no entanto, despertamos o gosto pela robótica e percebemos uma grande aproximação com a Matemática de modo que houve um ganho com a utilização dessas tecnologias.

Como já citamos anteriormente a escola participará da competição Robo TecPB, sendo a primeira competição da escola em um evento de Robótica. Por tudo isso, podemos vislumbrar o potencial de trabalhos futuros com robótica educacional aplicada a outras disciplinas como Geografia, física e Química.

REFERÊNCIAS

ATTROT, Wesley; AYROSA, Pedro Paulo da Silva. Aplicações da Robótica no Ensino de Ciência da Computação. Artigo para SBC 2002. Londrina, 2002.

BERGER, G. (1972), 'Opinions and facts in interdisciplinarity: Problems of teaching an researching in universities', OECD Paris.

BIANCHETTI, L.; FERREIRA, S. de L. As tecnologias de informação e de comunicação e as possibilidades de interatividade para a educação. In: PRETTO, N. de L. (Org.). Tecnologia e novas educações. Salvador: EDUFBA, 2005. p. 151-165.

BRASIL. Lei 9394, de 20/12/1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. _____ . Decreto nº. 2208, de 17 de abril de 1997. In: BRASIL/MEC. Educação Profissional de nível técnico. Brasília: Mec. 200ª, PCNS.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental (1997), Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília.

Dewey, J., Experiência e Educação. 3ª ed., São Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1979.

SIGUINIFICADOS. Disponível em:< <https://www.significados.com.br/pesquisa-qualitativa/>> acesso em:23 de agosto de 2017.

FREIRE, P. & PAPERT, S., O Futuro da Escola: Uma Conversa sobre Informática, Ensino e Aprendizagem. Fita de vídeo, São Paulo, SP, PUC/SP, novembro, 1995.

GODOY, Norma. Curso de Robótica Pedagógica. Apresentação em Power Point. Curitiba: Empresa Ars Consult, 1997.

LAKATOS. MARCONI. Metodologia do trabalho científico. Ed. 07, São Paulo, Atlas, 2009.

LEITE, L. S.; SAMPAIO, M. N. Alfabetização tecnológica do professor. Petrópolis: Vozes, 2010. 188p.

MAHMUD, Dimitri Alli. O uso da Robótica Educacional como motivação a aprendizagem de Matemática. Universidade Federal do Amapá – Macapá. 2017.

OLIVEIRA, Rui (2007). A Robótica na Aprendizagem da Matemática: Um Estudo com Alunos do 8º ano de Escolaridade. Dissertação de Tese de Mestrado. Universidade da Madeira. Madeira/Portugal.

PAPERT, Seymour. Logo, computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAPERT, S., *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

PIAGET, J., *A Epistemologia Genética*. Ed. Vozes, Petrópolis, RJ, 1972.

PIAGET, Jean. *A equilibração das estruturas cognitivas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

REGIS, F. *Nós ciborgues: tecnologias de informação e subjetividade homem-máquina*. Curitiba: Champagnat, 2012.

RICHARDSON, R. I. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 2007.

RODARTE, Ana Paula Meneses. *A Robótica como auxílio à aprendizagem da Matemática: Percepção de uma professora do ensino fundamental público*. Universidade Federal de Lavras – MG, 2014.

RODRIGUES, Willian dos Santos. *Atividades com robótica educacional para as aulas de matemática do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental: utilização da metodologia LEGO® Zoom Education*. Universidade Estadual Paulista, 2015.

ROSEIRA, N. A. F. *Educação matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia*. Brasília: Liberlivro, 2010. 171p.

RUSSEL, Stuart & Peter Novig (2004), *Inteligência Artificial*, Elsevier.

SANTOS, C. F.; MENEZES, C. S. A. *Aprendizagem da Física no Ensino Fundamental em um Ambiente de Robótica Educacional*. São Leopoldo: Workshop de Informática na Educação / XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2005.

SILVA, Alzira Ferreira da. *RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, RN, 2009.

LA TAILLE, Yves de. (1997, p. 15-44). *O erro na perspectiva piagetiana*. In: Aquino, Júlio Groppa (Org.). *Erro e Fracasso na Escola: Alternativas Teóricas e Práticas*. São Paulo: Summus. pp.25-44.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

ANEXO A – ANEXOS E APÊNDICES 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

MODALIDADE A DISTÂNCIA



Aluno Estagiário: Francisco Adriano Gonçalves Mendes
Professor Orientador de Estagio na escola: Anny Paula Pedrosa

Equipe: _____

Questão 1. O robô terá de andar 8 segundos para a frente, parar, virar para a esquerda e andar mais 5 segundos e por fim, emitir um sinal sonoro.

Avaliação da questão 1

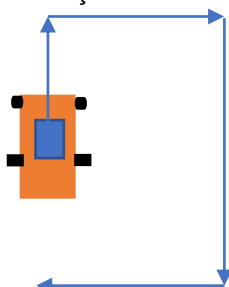
I) Você conseguiu resolver a atividade?

() Sim () Em partes () Não.

Comente: _____

II) Considera a atividade: () Muito Fácil () Fácil () Intermediária () Difícil

Questão 2. Faça o robô realizar uma trajetória em forma de quadrado.



Avaliação da questão 2

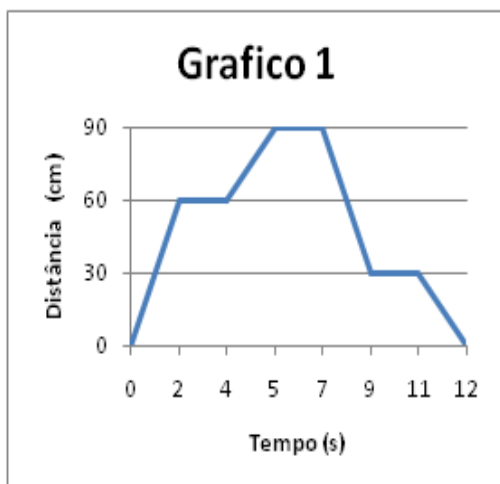
I) Você conseguiu resolver a atividade?

() Sim () Em partes () Não.

Comente: _____

II) Considera a atividade: () Muito Fácil () Fácil () Intermediária () Difícil

Questão 3. Analise os gráficos abaixo e faça o robô realizar a mesma trajetória de acordo com a distância e o tempo representados.



a) Qual dos gráficos acima caracteriza uma função? Porquê?

b) Qual a condução necessária para que um gráfico represente uma viagem possível de realizar?

c). Determine o domínio, contradomínio e imagem do 1º gráfico.

Avaliação da questão 3

I) Você conseguiu resolver a atividade?

() Sim () Em partes () Não.

Comente: _____

II) Considera a atividade: () Muito Fácil () Fácil () Intermediária () Difícil