

UTILIZANDO A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO PRÁTICA ALTERNATIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA¹

Jéssica Farias da Silva Cruz²

Resumo

Este artigo objetivou apresentar práticas de ensino utilizando a Robótica Educacional, principalmente no ensino da matemática, com o conteúdo curricular de geometria plana. O método utilizado foi o desenvolvimento de atividades exploratórias, a partir da vivência de atividade de preparação e de planejamento, seguido de um minicurso sobre a Robótica Educacional, ministrado na Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, no qual foram utilizados cinco kits da Lego® Education, com ênfase sobre a parte prática da robótica, que foram trabalhadas as montagens e desmontagens dos robôs. O encaminhamento realizado permitiu um bom aproveitamento dos alunos que participaram, haja vista, que estavam distribuídos em cinco equipes. Neste sentido, o minicurso foi realizado em dois dias, dividido em dois momentos. No primeiro momento, foi tratada a parte prática da robótica, o significado, com base nos autores utilizados no embasamento teórico deste artigo. Foram realizadas atividades como o contato com os kits, a montagem livre, montagem essa com e sem a utilização do manual, culminando na reconstrução dos robôs Lego®. O segundo momento, foi associado ao trabalho envolvendo o ensino de matemática, sendo realizada a programação básica introdutória, visando o desenvolvimento de atividades pré-definidas. O minicurso foi subsidiado por um questionário que exemplificou a avaliação e a percepção dos participantes em relação a Robótica Educacional. Os resultados projetaram ações positivas em que foi perceptível o empenho dos alunos ao procurar práticas alternativas de ensino, para inovar a metodologia em sala de aula.

Palavras-chave: Educação, Tecnologias educacionais, Robótica Educacional, Ensino de Matemática, Geometria.

Abstract

This article aimed to present teaching practices using Educational Robotics, mainly in mathematics teaching, with the curricular content of flat geometry. The method used was the development of exploratory activities, from the experience of preparation and planning, followed by a short course on Educational Robotics, taught at the Federal University of Western Pará - UFOPA, in which five Lego kits were used. ® Education, with emphasis on the practical part of robotics, which worked on assembling and disassembling the robots. The referrals made it possible to make good use of the students who participated, which were distributed in five teams. In this sense, the short course was held in two days, divided into two moments. In the first moment, the practical part of robotics, the meaning, was treated based on the authors used in the theoretical basis of this article. Activities were performed such as contact with the kits, free assembly, assembly with and without the use of the manual, culminating in the reconstruction of Lego® robots. The second moment was associated with the work involving the teaching of mathematics, being performed the introductory basic programming, aiming at the development of predefined activities. The short course was subsidized by a questionnaire that exemplified the participants' assessment and perception of Educational Robotics. The results projected positive actions, it was noticeable the students' commitment when looking for alternative teaching practices, to innovate the methodology in the classroom.

Key words: Education, Educational Technologies, Educational Robotics, Mathematics Teaching, Geometry.

¹ Trabalho apresentado à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) como requisito para obtenção do título de Trabalho de Conclusão de Curso em Santarém, 16 de dezembro de 2019.

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Informática Educacional – UFOPA. E-mail: farias-jessica@hotmail.com. Orientação neste trabalho do Professor Doutor da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, José Ricardo e Souza Mafra.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como finalidade apresentar um estudo realizado com base na Robótica Educacional. Atualmente, a robótica apresenta um grande desenvolvimento a nível mundial, podendo citar como exemplo grandes empresas de montagem que utilizam diversos robôs para executar tarefas em diferentes graus de dificuldades e exigências em diferentes etapas de uma linha de montagem como a Volkswagen e Hyundai.

No que tange à educação, é possível verificar que os estudantes estão muito focados nas tecnologias como, por exemplo, os celulares, que acabam detendo a atenção destes estudantes, 85% dos brasileiros entre 16 e 25 anos desejam trabalhar no setor de tecnologia. Isso pode resultar ao professor a buscar novas práticas em sala de aula, como a centrada na Robótica Educacional, que se torna uma boa aliada para novas metodologias de ensino.

Destarte, o encaminhamento pode auxiliar tanto o professor quanto o aluno, ao tornar possível a realização de uma aula mais dinâmica e atrativa, para essa nova geração tecnológica.

O estudo desenvolvido nesse trabalho foi baseado em algumas teses e dissertações, recuperadas no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Plataforma Sucupira e em outros sites de periódicos como Scielo e Google Scholar, além do Repositório Institucional (RI) UFRN, UFRGS Lume Repositório Digital³, Universidade Federal do oeste do Pará – UFOPA.

Portanto, este estudo procura evidenciar como é possível tornar o aprendizado mais dinâmico, fazendo com que o aluno se interesse pela matemática e que goste do que está aprendendo. Utilizando a Robótica Educacional é importante pensar na sua aplicabilidade, através de experiências com intuito de validar a efetivação de novas metodologias em sala de aula.

Levando em consideração possíveis limitações tais como a falta de vivência dos professores em relação aos recursos tecnológicos, ainda bastante limitados,

³ Para saber mais sobre estes sites, acesse <http://www.periodicos.capes.gov.br/>, <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>, <https://www.scielo.org/>, <https://scholar.google.com.br/>, <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/15128>. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/16173>, www.ufopa.edu.br/ppge.

além do reduzido aperfeiçoamento e baixa incorporação pedagógica, das tecnologias, principalmente em nossa região que há a esperança em um futuro haja uma aplicação desse projeto nas escolas de forma bastante efetiva para que o estudo seja mais atrativo em sala de aula.

A Robótica Educacional é uma iniciativa que pode ser utilizada em qualquer disciplina a ser estudada, podendo ser direcionada ao atendimento de um público bastante variado. Estudos realizados em diferentes níveis de ensino como os de Accioli (2005), Furletti (2010) e de Souza et. al. (2019), apresentam um panorama bem diversificado em relação a robótica e suas interfaces, em diferentes níveis escolares, desde a educação infantil passando pela educação básica até o ensino superior.

A proposta pode ser utilizada em aulas de matemática, física, tecnologias, química entre outras áreas de conhecimento. A professora Débora Garofalo⁴, que esse ano de 2019 foi selecionada entre 10 mil pessoas de diversas nacionalidades, para estar entre os 10 melhores professores do mundo nos mostrou que é possível inserir a robótica no contexto educacional não somente em escolas de cunho privado, mas também em escolas públicas, utilizando objetos reciclados. Ela é autora do projeto *Como inovar na sala de aula através da robótica com sucata livre*.

Como professora de Língua Portuguesa, porém atuante como instrutora de Laboratório de Informática, ela escolheu fazer em todas as séries através de um tema transversal como a questão ambiental utilizando a programação através do Arduino que, segundo Melo e Baraniuk (2012, p.1),

é uma plataforma de computação física (são sistemas digitais ligados a sensores e atuadores, que permitem construir sistemas que percebam a realidade e respondem com ações físicas), baseada em uma simples placa de Entrada/Saída micro controlada e desenvolvida sobre uma biblioteca que simplifica a escrita da programação em C/C++.

É preciso ter força de vontade e ter ciência de que os professores são pouco valorizados sendo notória esta evidência por meio das redes sociais e imprensa, assim como das diversas manifestações em prol do aumento de salário, ou até mesmo a questão do tempo que o professor dispõe para preparar suas aulas. Porém, além disso, se sabe que se os professores não se esforçarem para

⁴ Para saber mais sobre Robótica com Sucata, acesse: <http://deboragarofalo.educapx.com/robotica-com-sucata.html>

proporcionar aulas dinâmicas para os alunos eles não irão se atentar aos assuntos ministrados em sala de aula, pois atualmente a vida está corrida ao ponto que temos a tecnologia na palma da mão. Por consequência se o professor não utilizar boas estratégias acabará se tornando o professor alienado diante das novas tecnologias, ou seja, sem o domínio do conteúdo da forma que os alunos possam ter o melhor aproveitamento do conteúdo.

Conhecimentos adicionais foram realizados ao se aprender sobre programação simples utilizando o Arduino, paralelo ao conhecimento adquirido e utilizado no desenvolvimento deste TCC. Foram feitas revisões bibliográficas, a partir da ideia de utilizar a robótica como ensino sendo desafiador planejar uma aula para ministrar para alunos em formação.

Este trabalho tem como objetivo exemplificar de que maneira as aulas podem se tornar mais dinâmicas, dependendo da variedade de metodologias que o professor pode utilizar. Aqui especificamente tratar-se-á do uso da Robótica Educacional como uma dessas metodologias para o ensino de matemática. É importante ressaltar que como citado acima, a Robótica Educacional, pode ser utilizada nas mais variadas áreas de ensino neste caso utilizaremos a Geometria Plana, que faz parte do conteúdo de matemática do 7º ano do Ensino Fundamental.

2. ROBÓTICA NO ENSINO

No desenvolvimento desta proposta de trabalho foram incluídos os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, tais como os desenvolvidos na disciplina de Prototipagem Básica e Robótica Educacional. No qual as etapas de reconhecimento de peças, a montagem e a desmontagem dos robôs foram fundamentais para elaboração do minicurso e também para o aperfeiçoamento da disciplina. Verificou-se como a programação associada a disciplina é parte relevante na instrumentação de propostas de elaboração de planos e projetos de ensino, voltados para o uso da Robótica Educacional.

Muitas são as suposições sobre a história da robótica, uma delas diz que a palavra robô foi utilizada pela primeira vez por Karel Capek ao escrever, em 1921, uma peça teatral de nome *R.U.R.* que significa "*Robôs Universais de Rossum*", que

descreve criaturas humanoides, escravas dos humanos, denominados "robota" (LOPES, 2008, p. 33; SILVA, 2009, p.27).

No cenário da ficção antigamente citava-se Asimov (1969), que fez previsões sobre a humanidade e sua relação com as tecnologias, que aborda sobre as leis da robótica que fazem a ligação entre máquinas-homem, veja abaixo as leis,

- 1 – Um robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal.
- 2 – Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens contrariem a Primeira Lei.
- 3 – Um robô deve proteger sua própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira e a Segunda Leis. (ASIMOV, 1969, p. 3)

Como se trata de ficção é importante ressaltar que os robôs são movidos por comandos, neste caso eles somente farão o que o homem autorizar, lembrando que no início era assim, atualmente mudou e até mesmo Asimov anos depois ainda chegou a citar uma lei zero.

Quando o tema é robô o primeiro pensamento das pessoas é o das figuras humanoides, como as figuras que corriqueiramente são ilustradas nos filmes. Um pouco distante disto, a indústria colocou os robôs como peças fundamentais nestes grandes centros para executar tarefas repetitivas, perigosas e insalubres que os humanos faziam. Porém, quando os humanos executavam os trabalhos, agora ocupados pelos robôs, acabavam adoecendo adquirindo Lesão por Esforço Repetitivo (LER) ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), problemas estes solucionados com os robôs.

A Robótica Educacional pode ser chamada também de robótica pedagógica ou robótica educativa. Ela tornar a aula mais dinâmica, além da possibilidade de ser utilizada em diversas áreas do currículo escolar.

O esboço dessa nova disciplina surgirá gradualmente, e o problema de situá-la no contexto da Escola e no ambiente de aprendizagem mais amplo será melhor abordado quando o tivermos à nossa frente. Apresento aqui uma definição preliminar da disciplina - porém apenas como uma semente para discussão - como aquele grão de conhecimento necessário para uma criança inventar (e naturalmente construir) entidades com qualidades realisticamente semelhantes àquelas dos mísseis inteligentes. Se essa semente constituísse a disciplina inteira, um nome adequado seria "engenharia de controle" ou até mesmo "Robótica". (PAPERT, 1994, p.160).

Em sua definição, Silva (2009) se refere à robótica e Mill e César (2013) atribuem a denominação “robótica pedagógica” o “conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e aprendizagem que tomam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento”. No qual professores utilizam as tecnologias desenvolvendo uma dinâmica mais atraente para que o aluno se sinta envolvido nas atividades, através dos dispositivos robóticos, neste contexto Oliveira (2018) considera que:

toda e qualquer tecnologia que possa ser aplicada no processo pedagógico, composta por engrenagens, rodas, motores, parafusos e circuitos eletrônicos programáveis. Também se refere ao material reutilizável como madeiras, papel, papelão, adesivos e, ao software utilizado para a programação dos circuitos de controle e automação dos robôs. Assim, enquanto a robótica industrial se vale de equipamentos altamente sofisticados, a robótica pedagógica também pode ser desenvolvida com materiais reutilizáveis ou com kits próprios para fins educativos.

Para Campos (2011)

a robótica é “um recurso tecnológico diferenciado, que ao ser incorporado ao processo de aprendizagem na educação básica, permite criar um ambiente motivador e criativo, proporcionando ao educando uma experiência única de aprendizagem significativa”. (CAMPOS, 2011, p. 50)

Portanto, para ter um ensino de qualidade e bastante dinâmico, basta-nos possuir o conhecimento inicial, para fazer de forma devida a melhor utilização dos materiais disponíveis. A Robótica Educacional possui como uma de suas bases o construtivismo de Jean Piaget, sua teoria é baseada na interação do sujeito com o meio em que ele está inserido, na qual o aluno deve executar sozinho, uma tarefa, bem como na matemática que ele seja levado a fazer grandes cálculos com maior complexidade, de maneira mais simples.

Piaget discorre que o conhecimento

não pode ser concebido como algo predeterminado nem nas estruturas internas do sujeito, porquanto estas resultam de uma construção efetiva e contínua, nem nas características preexistentes do objeto, uma vez que elas só são conhecidas graças à mediação necessária dessas estruturas, e que essas, ao enquadrá-las, enriquecem-nas (PIAGET, 2007, p.1).

Jean Piaget afirma que o ser humano aprende na medida em que ele vivência e pratica, logo “as estruturas não estão pré-formadas dentro do sujeito, mas constroem-se à medida das necessidades e das situações” (PIAGET, 1987, p. 387).

Papert (1985) criou um dispositivo que se assemelhava a uma tartaruga que, ao ser conectado a um computador, se movia em uma superfície plana criando desenhos geométricos. Com o passar dos anos, essas programações foram evoluindo e passaram a ser feitas no computador.

Desse modo, esperou-se que através da programação os alunos pudessem aprender mais, ocasião na qual utilizaram a linguagem Logo, criada por um grupo de pesquisas do Massachusetts Institute of Technology (MIT), do qual Papert fazia parte. Valente (1999) considera que a linguagem de programação,

Logo foi a única alternativa que surgiu para o uso do computador na Educação com uma fundamentação teórica diferente, passível de ser usado em diversos domínios do conhecimento e com muitos casos documentados, que mostravam a sua eficácia como meio para a construção do conhecimento por intermédio do seu uso (VALENTE, 1999, p.15).

Segundo Souto (2013, p. 9), “as mídias podem ocupar tanto o papel de artefatos como o de objeto, mais que isso, elas podem desempenhar um duplo papel, ou seja, ocupar o lugar de objeto sem deixar de ser artefato”. Por isso, se decidiu utilizar como uma metodologia alternativa no ensino a Robótica Educacional, para que os alunos possam identificar elementos conceituais e representativos, relacionadas à geometria plana.

Utilizando kits de robótica, como os da Lego® é possível desenvolver situações de ensino em que os robôs possam reproduzir, como exemplo, trajetórias das formas em uma superfície plana através da programação no aplicativo EV3.

Existem variadas pesquisas no Brasil sobre o estudo da robótica, em sala de aula, desde as séries iniciais até os níveis superiores. Como, por exemplo, o estudo de Galvão (2018), que desenvolveu um experimento de ensino, a partir do uso da Robótica Educacional no Ensino Fundamental na disciplina de Matemática. Araújo (2015) desenvolveu uma investigação sobre o ensino da matemática para alunos do 9º ano da rede pública de ensino, através da Robótica Educacional, utilizando como pressuposto teórico de base, a teoria da atividade.

Araújo & Mafra (2015), desenvolveram uma produção, na forma de um livro, de forma a verificar as articulações entre o processo de ensino e as mediações tecnológicas no contexto da sala de aula, visando à formação docente e ainda a produção de materiais didáticos necessários. Já Oliveira (2018), em sua dissertação de mestrado, mostra um estudo bem amplo sobre o processo de construção do conhecimento a partir da robótica pedagógica na qual ele traz uma explicação completa englobando: o início do surgimento da robótica e a forma como ela pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

Duso et al (2018) escreveram um artigo que fala sobre à investigação matemática e o ensino infantil. O artigo descreve a Robótica Educacional nessa área a partir da criação e avaliação de uma plataforma para o desenvolvimento do pensamento computacional, na qual quatro alunos desenvolveram um software (aplicativo móvel) e um hardware (robô) utilizando Arduino.

Foi uma expectativa grande, assim como uma responsabilidade ainda maior, já que sabemos como a realidade das escolas públicas é difícil. Diante disso se procurou apresentar da melhor maneira possível como futuros professores poderiam utilizar os conhecimentos adquiridos no curso para a sala de aula.

3. EXPERIMENTO EDUCACIONAL

A proposta de minicurso utilizando a Robótica Educacional como metodologia de ensino, surgiu a partir do momento em que se começou a estudar a disciplina de Prototipagem Básica e Robótica Educacional, ministrada pelo professor doutor José Ricardo e Souza Mafra que decidiu juntamente com as acadêmicas utilizar conteúdos de matemática, por ser área de especialidade do professor e por ser relevante, como área de conhecimento, para o ensino em sala de aula.

Sabemos que o ensino tradicional das cadeiras enfileiradas, do professor falar e os alunos apenas copiar e seguir aquela metodologia decorada se tornou cansativa, para tanto os anos estão avançando e com ele a tecnologia traz diversas maneiras de ensinar fugindo um pouco do metódico. A disciplina matemática é de fundamental importância para se aprender levando em consideração que os números estão inseridos no nosso cotidiano a medida em que os anos avancem.

D'Ambrósio em seu livro intitulado Educação matemática: da teoria à prática, nos mostra mais de 10 métodos de ensinar a matemática saindo do tradicional, ele explicita cada detalhe, desde o surgimento, até a chegada do ensino matemático no Brasil. No capítulo 3 desse livro ele cita que:

Os maiores entraves a uma melhoria da educação têm sido o alto índice de reprovação e a enorme evasão. Ambos estão relacionados. Medidas dirigidas ao professor, tais como fornecer-lhe novas metodologias e melhorar, qualitativa e quantitativamente, seu domínio de conteúdo específico, são sem dúvida importantes, mas têm, praticamente nenhum resultado apreciável. Igualmente, focalizar esses esforços no aluno por meio de uma maior frequência a aulas e exames ou criando novos testes e mecanismos de avaliação tampouco tem dado resultados. (D'AMBRÓSIO, 1996. p. 61).

Este autor ensina em seu livro a importância de novas metodologias, para o ensino de matemática para que o aluno seja instigado a querer aprender cada vez mais. E foi fundamentado nessas informações que se decidiu utilizar a Geometria Plana, que é um conteúdo de matemática do 7º ano do Ensino Fundamental, momento em que o aluno já começa a realizar grandes cálculos.

Nesse conteúdo de Geometria está inserido a questão de ângulo, as questões de cosseno, hipotenusa entre uma gama de informações que podem ser ensinadas para os alunos. Aqui neste artigo falaremos sobre a Geometria plana utilizando a Robótica Educacional na construção das formas.

Inicialmente nos reunimos aos sábados e uma vez por semana nas aulas, assim arquitetamos um roteiro do que seria utilizado e ensinado nos dois dias de minicurso. O minicurso teve duração de oito horas e ocorreu dentro do Curso de Pesquisa e Extensão, intitulado I Congresso Internacional “Educação, Culturas e Tecnologias na Amazônia” (I CIECTA).

Começou-se a elaborar o plano de aula descobrindo o que seria importante mostrar, então primeiramente falou-se sobre a parte física o hardware para os participantes do minicurso. No segundo dia foi abordado sobre o software, especificamente o programa EV3 que seria utilizado para a atividade, que neste caso já utilizaria a matemática, antes da atividade do segundo dia, explicar-se-ia brevemente sobre Geometria Plana: círculo, triângulo, retângulo, quadrado e losango.

Aplicamos o minicurso sobre Robótica Educacional com ênfase no estudo da matemática, no qual, o mesmo foi aplicado pelas acadêmicas Jéssica Cruz e Zaira Batalha. Este minicurso foi utilizado como objeto de estudo para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o minicurso foi dividido em duas etapas: no primeiro dia foi trabalhado a parte prática, a parte de montagem e desmontagem dos robôs; no segundo dia, foi apresentado a parte de programação dos robôs.

Segue abaixo o plano de ensino finalizado, que utilizamos para ministrar o minicurso de Robótica Educacional:

| | | |
|--|---|--|
| CURSO: Licenciatura em Informática Educacional | PÚBLICO-ALVO: Professores em formação. | PROFESSORAS: Jéssica Cruz, Samara Tavares e Zaira Batalha |
| DISCIPLINA: Matemática | CARGA HORÁRIA: 8 horas | Disciplina: Formas Geométricas Planas |
| <p>1. OBJETIVOS: Geral: Proporcionar o entendimento sobre robótica, exemplificando para os alunos de que forma pode ser utilizada a robótica como metodologia em sala de aula.</p> <p>Específicos: Identificar as principais dificuldades dos alunos envolvidos; utilizar o software EV3 para fazer a programação do robô; citar as partes principais dos objetos que serão utilizados e os passos iniciais do programa; exemplificar através das atividades que serão realizadas, as formas geométricas.</p> | | |
| <p>2. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</p> <p>Proporcionar uma dinâmica; Introduzir breve explicação sobre as formas geométricas planas: retângulo, quadrado, círculo, losango e triângulo; Incorporar a robótica a aula através dos seguintes passos: Montagem e desmontagem dos objetos (robôs); Apresentação do sistema para programar os robôs EV3; Exemplificar o que pode ser feito com a programação e o tema da aula; Realizar a atividade que culmine no item 3.; Colher as principais impressões, pontos fortes e fracos ao final da aula através de questionários.</p> | | |
| <p>3. METODOLOGIA</p> <p>Será realizada uma dinâmica inicial, no qual os participantes terão um contato através de montagem livre, das peças disponíveis, após isso será apresentado o tema proposto para os alunos, “formas geométricas”, que culminará na execução das atividades a seguir:</p> <p>A montagem e desmontagem dos robôs; Apresentação do programa EV3; Os participantes serão divididos em 5 equipes; Faremos um sorteio, no qual um integrante de cada equipe, escolherá uma cor de balão para estourar, dentro vai estar a forma geométrica que a equipe utilizará para realizar a atividade programando o robô através do EV3; A valorização do esforço será recompensada através de um prêmio simbólico, que será entregue às equipes do 5º ao 1º lugar; Ao final do minicurso será aplicado um questionário de avaliação do minicurso.</p> | | |
| <p>4. RECURSOS: Notebook; Projetor multimídia; Tablete; Kit de robótica da Lego®; Balões; Fita isolante; Papel; Caneta.</p> | | |
| <p>5. REFERÊNCIAS: ACCIOLI, R. M. Robótica e as Transformações Geométricas: um estudo exploratório com alunos do ensino fundamental. 2005. 223 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Curso de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.</p> <p>BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.</p> <p>CURCIO, Christina Paula de Camargo. Proposta de método de Robótica Educacional de baixo custo. Curitiba, 2008. Dissertação (Mestrado) – Instituto de tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia.</p> | | |

Inicialmente apresentamo-nos e posteriormente os alunos foram organizados em grupo, anterior a isto, realizou-se uma dinâmica inicial para conhecimento dos integrantes do grupo. Logo após, foi explicado sobre a robótica, de modo geral, onde destacamos sobre a definição de robótica e também a robótica educacional

explanou-se ainda, sobre a disciplina escolhida para ser vinculada ao aprendizado utilizando a Robótica Educacional através da matemática, no caso conteúdos de geometria plana, base para os encaminhamentos de utilização da robótica.

Figura 1 – Apresentação do minicurso



Fonte: Autor, 2019

Figura 2 – Dinâmica para entrosamento do grupo



Fonte: Autor, 2019

O minicurso contou com a participação e o envolvimento dos alunos, interação, percepção levando a questionamento de quais formas a robótica poderia ser aplicada na educação. Para começar, foi observado que algumas pessoas se inscreveram no minicurso com seus respectivos colegas de aula, para que as equipes não fossem formadas somente por pessoas conhecidas, realizou-se então um sorteio com balões de 5 (cinco) cores, sendo elas: azul, verde, branco, lilás e rosa. Culminando assim, na formação de equipes.

Após este momento, foi dado início a parte prática de contato inicial com os equipamentos de robótica, que foi desenvolvida da seguinte forma:

- 3.1 Reconhecimento das peças dos kits da Lego®;
- 3.2 Montagem livre utilizando os kits;
- 3.3 Reconhecimento dos Robôs já montados;
- 3.4 Desmontagem dos Robôs;
- 3.5 Remontagem sem manual;
- 3.6 Remontagem com manual.

3.1 Reconhecimento das peças dos kits da Lego®

Na etapa do reconhecimento das peças pertencentes ao kit Lego® houve bastante curiosidade e diferentes expressões da maioria dos alunos que nunca tiveram o contato com aquele tipo de equipamento, a curiosidade foi visível, eles ficavam se perguntando, porque tantas cores, para que serviam aquelas peças. Foi disponibilizado para cada equipe uma caixa com os equipamentos tais como: sensores, motores pequenos de reconhecimento de cores, sensores, cabos, exceto os motores grandes.

3.2 Montagem livre utilizando os kits

A parte da montagem livre contou com a união das equipes, no qual algumas pessoas observaram que era complicado fazer algo sem ter uma prévia instrução, outros começaram rapidamente a encaixar peças e ver o que poderiam formar, houve também àqueles integrantes da equipe que ficaram sem saber por onde começar, porém, ao final, deixaram a imaginação fluir e com a criatividade e trabalho em equipe conseguiram montar variados objetos como ilustrado nas figuras a seguir.

Figura 3 – Reconhecimento das peças e montagem livre

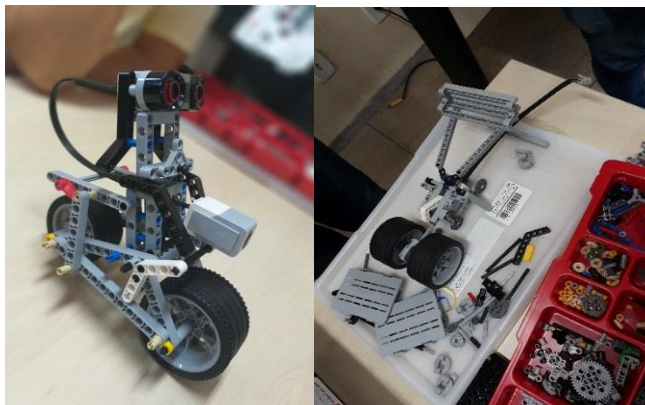


Fonte: Autor, 2019

Segundo Oliveira (2018) “a atividade inicial desenvolvida pelos alunos, que consistiu na montagem livre de cada peça e a culminância em uma pequena obra de robótica, já pode e deve ser considerada como Robótica Pedagógica”, tendo em vista que os participantes tiveram contatos com estes equipamentos com a principal finalidade de conhecer e reproduzir objetos, tais como intitulado por eles de

escavadeiras, motos, entre outros projetos que foram realizados, como o que se observa na Figura 4.

Figura 4 – Montagem Livre



Fonte: Autor, 2019

3.3 Reconhecimento dos Robôs já montados

Quando finalizaram a montagem livre, foi entregue para cada equipe um robô do tipo carrinho já montado com o motor grande, foi passada a instrução de que os participantes de cada equipe deveriam observar esse robô, dando atenção para todos os detalhes de cores e encaixe de peças, algumas pessoas ficaram retraídas, com medo de mexer no robô, outros integrantes já começaram a tentar ligar, ficaram entusiasmados e começaram a fazer questionamentos sobre os robôs.

Figura 5 – Desmontagem dos robôs



Fonte: Autor, 2019

3.4 Desmontagem dos Robôs

Nessa etapa, pediu-se que os participantes do minicurso desmontassem os carrinhos robôs, porém observou-se que eles deveriam gravar como estava montado

o carrinho inicialmente, eles podiam fazer registros através de fotos e vídeos, todos deveriam colaborar com a equipe, pois seria muito importante para a próxima etapa.

3.5 Remontagem sem manual

Todos os integrantes de cada equipe participaram ativamente de todas as etapas do minicurso, sempre com entusiasmo, depois dessa etapa que aparentemente foi fácil propomos que eles tivessem que montar os robôs de início sem manual, essa parte foi realizada só para observar a questão da curiosidade do empenho e do trabalho em equipe tal como podemos observar na figura 6.

Figura 6 – Montagem dos robôs sem manual



Fonte: Autor, 2019

Eles começaram a montar e muitos questionaram que seria impossível afirmando que não conseguiriam, porém eles, mesmo com dificuldades ensaiaram uma montagem e desenvolveram o início da atividade proposta.

3.6 Remontagem com manual

Decorrido um tempo médio de 15 minutos liberamos os manuais de montagem dos carrinhos robôs, então se tornou mais fácil segundo a percepção dos alunos, sendo que uma das equipes sem manual já estava tendo um bom desenvolvimento, quando adquiriu o manual somente deu andamento ao processo de montagem e foi a primeira equipe a terminar de montar o carrinho robô que foi a equipe verde, embora o fato de terem sobradas algumas peças de ligação ao final, que não fizeram muita diferença ao andamento do processo. As outras equipes foram desenvolvendo suas tarefas com um pouco de dificuldade, no entanto conseguiram. Nós os auxiliávamos quando tinham dúvidas sobre as peças, quando não estavam encaixando ou quando os robôs não estavam andando.

Figura 7 – Explicação sobre valores dos kits e manuais



Fonte: Autor, 2019

Figura 8 – Explicação sobre os robôs



Fonte: Autor, 2019

Em meio a finalização do primeiro dia, a equipe branca, não conseguiu concluir a montagem, precisando de ajuda para finalizar a tarefa. Foi notória a dificuldade no desenvolvimento do trabalho em equipe e na comunicação entre os integrantes, que não obedeceram às instruções para o passo a passo do manual, pularam as etapas culminando no não cumprimento da tarefa.

Figura 9 – Equipe branca começando a montagem



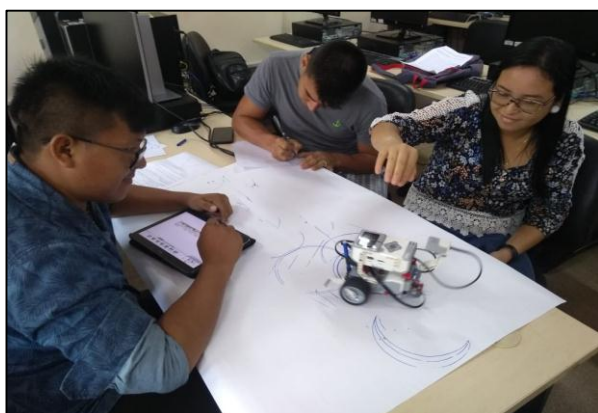
Autor: Fonte, 2019

3.7 Desenvolvendo a programação do carrinho robô

No segundo dia foi realizada a parte teórica a programação dos robôs que haviam sido desmontados e montados no dia anterior. Esse dia foi interessante, pois no que tange a programação, os alunos tiveram que ter atenção, além do que desempenharam na montagem e desmontagem, visto que exigia um pouco mais de atenção deles.

Inicialmente falou-se sobre o programa EV3 que foi o software que se escolheu utilizar na programação dos robôs, por ter uma linguagem blocada de fácil compreensão, além de estar disponível para download no site da Lego Education gratuitamente. Posterior a isso foi explicado sobre a geometria plana usamos as figuras geométricas: círculo, quadrado, retângulo, triângulo e losango. Cada equipe ficou responsável por uma forma a atividade desenvolvida por cada equipe foi a seguinte conforme Anexo II.

Figura 10 – Equipe desenvolvendo a atividade 1 da lista de exercício



Fonte: Autor, 2019

Figura 11 – Equipe realizando a programação do círculo



Fonte: Autor, 2019

Essas atividades iam do nível mais fácil, até o nível mais complexo de serem desenvolvidos, no primeiro momento eles deveriam executar e seguir as instruções do programa EV3. O carrinho robô montado no primeiro dia, teria que desenvolver um trajeto do ângulo de 45° , na segunda atividade, eles teriam que programar o carrinho robô para fazer o trajeto do formato da letra L, e na terceira atividade eles teriam que programar o carrinho robô para desenvolver a forma geométrica plana de acordo com a forma disponibilizada para cada equipe.

Nesse dia os alunos trabalharam em equipe, se empenharam bastante, foi disponibilizado junto com o carrinho robô um tablet já com o programa EV3 instalado, nós os auxiliamos a conectar o tablet ao carrinho robô por conexão bluetooth, eles também receberam uma folha de papel 40 kilos e uma caneta hidrocor, para que eles acoplassem ao carrinho robô e na hora de desenvolver o trajeto a forma geométrica seria então desenhada no papel.

Ao final do segundo dia foi realizada a aplicação de um questionário que continha 11 perguntas, que estavam divididas em questões abertas e fechadas,

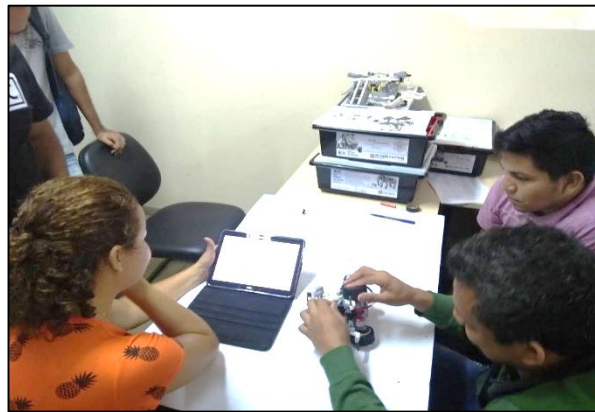
participaram do segundo dia do minicurso 23 pessoas, elas foram novamente divididas em equipe, diferente das equipes formadas no primeiro dia foi decidido fazer assim por se tratar de conteúdos diferentes.

Figura 12 – Equipe realizando a programação no formato de L



Fonte: Autor, 2019

Figura 13 – Equipe realizando a programação da forma geométrica quadrado



Fonte: Autor, 2019

Essas experiências foram vivenciadas através do minicurso de extensão ocorrido nos dias 24 e 25/10/2019, cujo objetivo principal foi o de proporcionar uma discussão sobre recursos tecnológicos que podem ser utilizados por professores em suas práticas de ensino, tais como os Jogos Digitais e a Robótica Educacional.

Os encaminhamentos iniciais foram realizados a partir de uma visão geral de montagem e desmontagem dos robôs com peças da Lego® e como configurar o sistema para que o robô execute tarefas, através do programa EV3. Esses kits Lego® foram disponibilizados pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) para que fossem utilizados pelas orientadas/ministrantes no minicurso.

Os kits da Lego® serviram para que os alunos que participaram do minicurso pudessem aprender a montar e desmontar diversos tipos de robôs, equipados com sensores e motores, com programação e ainda fez com que esse aprendizado tivesse cunho educacional eles aprenderam a utilizar o conteúdo de lateralidade na hora de representar ângulos matemáticos.

O sistema EV3 forneceu um exemplo básico de como programar através da linguagem blocada o que tornou mais fácil o aprendizado do aluno com o conhecimento de montagem e desmontagem juntamente com uma configuração do sistema (programação) o aluno pode observar o robô que foi por ele montado e programado.

4. ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS REALIZADAS: Uma reflexão prática envolvendo a Robótica Educacional

O minicurso ofertado foi de grande valia para complementar o estudo o qual estávamos fazendo, pois, na prática conseguimos entender quais eram os pontos que futuramente podem ser aplicados em sala de aula, e os pontos fracos que não saíram como o esperado.

Dias antes, preparando todos os materiais que seriam utilizados em sala de aula com os alunos foi elaborado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que pudéssemos tirar fotos e posteriormente usá-las em nossos trabalhos, como ilustrado no Anexo III.

Fomos bem acolhidos pelos alunos, em uma turma de 27 (vinte e sete) participantes, em que uma professora dentre os participantes, já ministrava aula de informática em uma instituição de ensino privado. Porém a mesma tinha um pouco de dificuldade na hora de utilizar a robótica, além do fato de que haviam duas professoras que já atuavam em escolas uma era professora de pedagogia e a outra professora de matemática e estavam em busca de novas alternativas e metodologias de ensino para ensinar seus alunos.

Os demais apresentaram o perfil de alunos das turmas de Licenciatura em Informática Educacional (LIE), que ainda não haviam tido nenhum contato com a parte de Robótica Educacional que eram os alunos que ingressarão no curso no ano de 2019 e outros que já estavam cursando a matéria em suas respectivas turmas ingressos dos anos 2014, 2016, 2017, 2018. Além de 2 participantes que vieram de outras instituições.

Foram utilizados 5 (cinco) robôs que já estavam previamente montados, para o minicurso, haviam 30 (trinta) pessoas inscritas, porém se acreditava que não compareceriam todos e foi isto que aconteceu, apenas 27 (vinte e sete) pessoas compareceram o que também pode ser considerado como um bom número de participantes.

É possível ressaltar como a parte mais difícil a falta de participação de alguns integrantes dispostos pelas equipes formadas. Uma vez que a ideia inicial foi de somente 3 (três) pessoas por equipe o que ficou impedido de acontecer em virtude da disponibilidade de apenas 5 (cinco) kits para serem utilizados.

O entusiasmo que as pessoas tiveram desde o início do minicurso foi bastante gratificante, pois se conseguiu proporcionar para eles momentos de descontração, assim como conseguimos passar um bom aprendizado de forma dinâmica, sem deixar que eles ficassem fadigados. Vale ressaltar o momento em que avisamos que haveria um intervalo de 10 minutos, para que fossem tomar uma água e ninguém quis sair da sala, pois, estavam ligeiramente envolvidos com a atividade.

No site da Lego® Education⁵, existem vários modelos de planos de aula, para o professor utilizar, além de modelos de robôs, passo a passo de montagem e da programação, *download* de programas para auxiliar no desenvolvimento das aulas e ideias para que o professor consiga desfrutar dessa tecnologia.

O programa EV3, quando instalado, fornece duas opções, uma disponível para alunos, que é uma versão mais compacta, uma versão para professor, que é uma versão completa, com vários exemplos de como montar os robôs, a partir dos kits da Lego®, é um programa bem ilustrativo, com fotos, vídeos e arquivos no formato PDF.

No final do segundo dia, foi realizado um questionário avaliativo, um dos questionários respondido se encontra como Anexo I, no qual foram realizadas perguntas relacionadas ao minicurso e algumas respostas foram dadas pelos alunos. Como foi dentro de um minicurso, optou-se em utilizar códigos, em vez dos nomes, por questões éticas.

Pergunta 2 – Quanto ao tema do minicurso, você considerou, de um modo geral, interessante?

Aluno1: O tema é interessante, porque proporciona a interação e o desenvolvimento cognitivo.

Aluno2: de maneira geral foi proveitoso

Aluno3: muito proveitoso p/ a nossa capacitação profissional

Aluno4: Muito interessante, pois estava precisando aprender sobre esse lado da educação e tipo de aprendizagem que se pode passar na sala de aula.

⁵ Para saber mais acesse: <https://education.lego.com/en-us/support>

Aluno5: *Este tema contribui bastante para as metodologias de ensino, e deveria ser trabalhado com mais frequência.*

Diante do exposto pelos alunos nos questionários, houve a oportunidade de perceber que a Robótica Educacional é uma área que proporciona interesse nas pessoas, identificando que elas acreditam que se pode trabalhar a robótica em sala de aula, porém a dificuldade é a falta de conhecimento, para que seja utilizado de maneira correta.

Ao perguntar-se (pergunta 9) aos alunos se eles acreditam *que a robótica pode ser utilizada como metodologia de ensino dentro e fora da sala de aula nas diversas áreas de conhecimento*, os mesmos nos responderam com os seguintes registros:

Aluno1: *A robótica agrega vários conhecimentos, não só os ligados a tecnologia e por isso deve ser trabalhado nas diversas áreas de conhecimento.*

Aluno2: *Sim é um recurso inovador, lúdico, que prende a atenção dos alunos sem dúvidas.*

Aluno3: *Sim pois é uma grande diversidade de conhecimento*

Aluno4: *serve como novas formas de aprender*

Aluno5: *Sim toda disciplina tem uma maneira de ser trabalhada a robótica.*

Quanto à questão 9, analisou-se que os alunos acreditam ser de grande importância para o aprendizado na escola, pois se entende que o propósito do minicurso foi o de proporcionar aos alunos uma possibilidade de inserção das tecnologias no intuito de auxiliar no aprendizado destes, à medida que se domina os processos e conteúdos associados ao saber matemático, articuladas às diferentes maneiras de aplicar o mesmo na sala de aula, utilizando diferentes tecnologias.

Como destaca Galvão (2018), em sua dissertação, que também é ressaltado por Campos (2011), os alunos possuem um melhor aproveitamento, apresentando interesse na participação das atividades, quando são inseridas tecnologias dentro do ambiente de aprendizado, que foi certamente destacado pelos participantes do minicurso durante a avaliação do questionário.

Semelhante ao que foi utilizado por Piaget (1988) em sua proposta de aprendizado, ao contextualizar o aprendizado utilizando o equipamento desenvolvido

com a linguagem de programação proposta, obtêm-se condições de aprendizagem possíveis, como os que foram mencionados, nos depoimentos, por grande parte dos participantes do minicurso.

Alguns alunos reclamaram do tempo de minicurso, eles acreditam que dever-se-ia ter dedicado mais tempo a essa atividade, outros reclamaram da atividade em grupo eles queriam montar e desmontar individualmente, porém, as atividades foram realizadas em grupo por dois motivos: pela quantidade de kits disponíveis para trabalhar e outra porque seria interessante proporcionar um momento de interação entre os alunos haja visto que futuramente, ele pode se deparar com tal situação.

É importante dissertar sobre a heterogeneidade da turma, uma vez que os participantes apresentaram diferentes perfis acadêmicos alguns eram acadêmicos do curso de Licenciatura em Informática Educacional, outros acadêmicos de Matemática, Pedagogia e até mesmo alunos pertencentes à outras instituições. Também tivemos a presença de egressos do curso de Licenciatura em Informática Educacional e professores atuantes na área da educação do ensino fundamental das redes públicas e privadas de ensino de Santarém.

Assim, com tantos perfis apresentados houve prós e contras a serem avaliados, como a falta inicial de comunicação entre alguns dos participantes, a falta de interação durante a execução das atividades que logo foi substituída pelo interesse comum na realização das atividades.

Todos os processos, tanto de aprendizado como de comunicação, foram aprimorados no decorrer das atividades a partir do desenvolvimento das propostas que eram encaradas como desafios pelos participantes. Logo as limitações relacionadas à comunicação e interação foram substituídas, pelo interesse comum de realizar e finalizar a atividade proposta com sucesso.

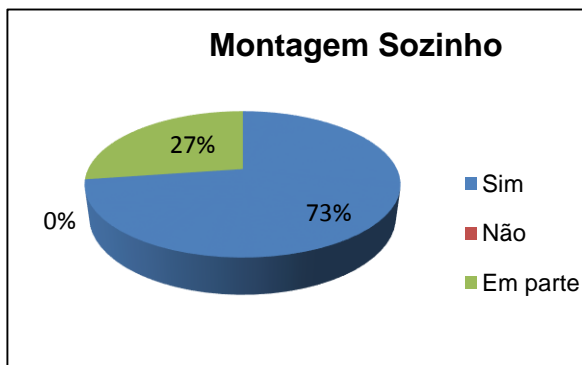
É claro que se a escola ou o local de atuação dispor de mais materiais para ser utilizado o professor deve aproveitar, porém a nossa realidade é diferente e devemos trabalhar com aquilo que temos. A escolha do tema foi de suma importância para o sucesso do minicurso, pois, acreditamos que a tecnologia tem evoluído todos os dias e que ela pode contribuir bastante para o ensino escolar.

4.1 Resultado dos questionários

No questionário aplicado a questão 4 pergunta se o aluno conseguia montar e desmontar sozinho o robô, a partir das explicações que foram ministradas em sala

de aula. Foram respondidos 23 questionários o resultado será apresentado no gráfico abaixo.

Gráfico 1 - Questão 4 do questionário

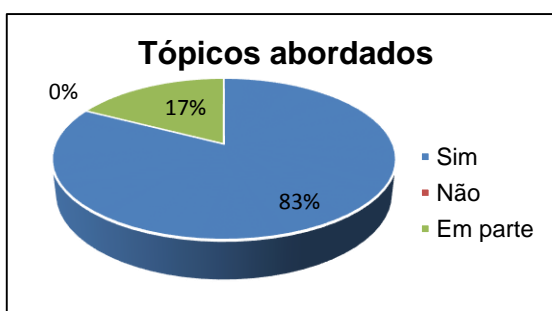


Fonte: Autor, 2019

Como se pode perceber no gráfico acima 73% das pessoas, responderam que sim, se sentem aptos a desmontar e montar sozinho as peças do kit dos robôs da Lego®, 27% dos alunos responderam em parte porque alegaram que por terem realizado a atividade em grupo eles não se sentem capazes de realizar a atividade sozinha e ninguém respondeu negativo nesta pergunta. Ao longo do minicurso foi abordado diversos tópicos, como: a parte prática do estudo, a programação e o conteúdo de matemática.

Baseado na sexta questão do questionário foi perguntado se *Os tópicos abordados correspondem às suas necessidades de aprendiz?* Tal como, se eles tiveram auxílio dos ministrantes, na parte da montagem, relacionado a programação, se foi uma linguagem clara, pois como eles estavam ali na condição de aprendiz, deveriam estar de frente com um conteúdo mais leve, a partir disto, tem-se o seguinte gráfico.

Gráfico 2 - Questão 6 do questionário



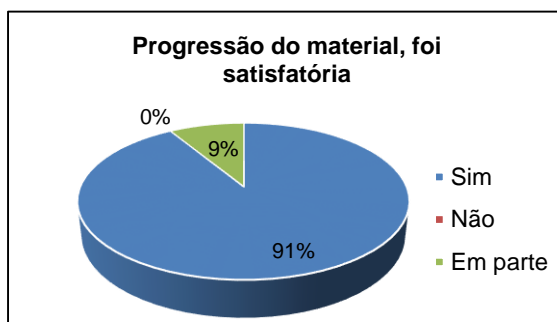
Fonte: Autor, 2019

Nesse gráfico é nítido observar que a maior parte do questionamento em relação aos tópicos abordados foi *sim*. Apenas quatro pessoas responderam em parte e um aluno justificou sua resposta da seguinte maneira: “*O tempo de aplicação do curso pode ser a causa de ampliar/estender o conteúdo*”.

Ao longo da realização do projeto para aplicação do minicurso foi pensado no público que faria parte do processo, desde o início com a dinâmica, até o momento de finalização do estudo. Se observou os materiais a serem utilizados, as informações que seriam debatidas, o conteúdo matemático e inclusive o tempo. Entretanto, houve 17% que marcaram no questionário em parte por conta do tempo, que foi 4 horas para a parte prática e 4 horas para a parte teórica.

Na questão sete foi questionado sobre a progressão do material utilizado, se foi do mais simples até o mais complexo, se essa progressão foi satisfatória. Vejamos abaixo o resultado.

Gráfico 3 - Questão 7 do questionário



Fonte: Autor, 2019

Neste último gráfico analisado, 91% das pessoas ficaram satisfeitas com a forma com que foram distribuídos os materiais, e apenas 9% não ficaram satisfeitas. Uma pessoa justificou sua resposta: “*o tempo de minicurso deveria ser maior*”, haja vista que eles tinham que realizar a montagem, a programação, e pensar junto a matemática, para resolução do problema.

Estudando-se os questionários como um todo é possível perceber que a avaliação do minicurso foi bem positiva, que poucas foram as reclamações, o maior número de reclamações foi decorrente ao tempo. Porém foi ofertado um minicurso de extensão, que deve ser realizado em um curto período de tempo. No entanto a maior parte da turma conseguiu desenvolver e absorver bem o conhecimento.

Sobre a realização das atividades de matemática a maior dificuldade dos alunos foi em relação ao conceito de ângulo, posição e a velocidade, em que eles

tiveram que fazer no programa EV3 para que o robô realizasse o trajeto da forma geométrica, tal como proposto na lista de atividades desenvolvidas. Além disso, discutiu-se as possíveis dificuldades a serem enfrentadas ao longo do desenvolvimento operacional das atividades como, por exemplo, o atrito das rodas do carro com a superfície, e de como esse detalhe influenciava no trajeto do robô.

Figura 14 – Equipe realizando a programação do retângulo



Fonte: Autor, 2019

Figura 15 – Equipe realizando a programação do losango



Fonte: Autor, 2019

Nas figuras 14 e 15 acima é possível observar que estão conversando, pensando como realizar a atividade do retângulo e a dinâmica utilizada pelo grupo na realização da atividade do losango e de que forma a pesquisa e o estudo das atividades em processo de desenvolvimento, assumem uma ação tecnológica, com base na programação e análise de trajetórias do robô.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando nos deparamos com TCC, é um misto de sentimentos, uma vontade de ajudar o mundo, porém a vida acadêmica é um processo, no qual precisamos criar algo que seja realmente relevante para o ensino, esse tema deve ser estudado para poder ter-se embasamento teórico.

Ao longo desse período de desenvolvimento do artigo, houve leituras de diversos artigos e produções acadêmicas, no nível de mestrado e doutorado, para que fosse possível chegar a conclusão do que iria escrever. O desenvolvimento desse estudo possibilitou uma análise da importância de novas práticas de ensino para o estudo da matemática, utilizando a Robótica Educacional, além de proporcionar um relato de experiência visando a obtenção de informações mais precisas, através do minicurso ofertado.

Tendo em vista a importância da tecnologia na escola, se pensou a partir da disciplina de Prototipagem Básica e Robótica Educacional, vivenciar e escrever sobre como utilizar a robótica para o ensino de matemática, através da geometria plana.

Como cita Rosa (1998, p. 7):

Este trabalho é o resultado de mais um esforço de pensar a prática pedagógica e o papel do educador, a partir das questões que se apresentam no dia-a-dia da sala de aula, no momento vivo do aprender-ensinar, momento em que atuam não alunos e educadores ideais, e sim alunos e professores reais a partir e de dentro da ambiguidade que os caracteriza como seres humanos [...].

A experiência vivida foi de grande valia para que fosse possível tirar as conclusões de que, a robótica é importante para o ensino, por ser uma nova prática, que irá auxiliar professores e alunos, tornando o ensino e a aprendizagem mais dinâmica. Através do minicurso foi notório os entusiasmos dos alunos, pois poucos foram os que não aproveitaram o ensinamento que proporcionamos naqueles dois dias em sala de aula.

Pode-se perceber que as professoras que já atuam a bastante tempo no ensino escolar, foram ali em busca de ideias para que pudessem ser utilizadas em sala de aula, os alunos eram curiosos para saber mais sobre essa modalidade de ensino, eles se interessavam bastante principalmente de que maneira eles poderiam utilizar a robótica em outras disciplinas, além de matemática.

O maior desafio foi sair da área de conforto e dedicar-se a aprender mais sobre outras disciplinas, como geometria plana, pois é um assunto que não se estuda no dia a dia. É uma matéria da grade curricular da área da matemática, na qual se exigiu horas de estudo e dedicação para a obtenção de domínio de conteúdo básico sobre o assunto, de forma a levar informações corretas para os alunos.

Os professores devem estar preparados para esses enfrentamentos, cada vez mais presentes, por conta das novas tecnologias, pois mesmo aqueles que já atuam em sala de aula e precisam aprender sobre as tecnologias, projetam uma perspectiva de inovação em suas aulas. Unir o conhecimento adquirido que já estão acostumados a ministrar todos os dias com as novas tecnologias é, sem dúvida, um dos grandes desafios nas próximas décadas.

Atualmente, existem variedades de informações disponibilizadas em sites na internet que podem auxiliar o professor a utilizar essa prática de ensino, a maior dificuldade encontrada foi em relação ao material utilizado, com certeza será um obstáculo para o professor que dispõe de uma turma de 40 (quarenta) alunos, haja visto, que a maioria das escolas não possuem esse material.

Os kits da Lego[®], tem um valor alto, porém a durabilidade dele dependerá das pessoas que irão utilizá-lo. Os kits de Arduino são mais em conta, os dois podem ser adquiridos de forma fácil através de sites na internet, com pagamento de boleto ou no cartão de crédito.

Recentemente, professores investem em seus próprios materiais de ensino, ao invés de esperar pelos recursos da escola, como podemos ver a professora Débora, em que comprou kits de Arduino e aliou essa oportunidade a objetos reciclados, além de outros projetos que ela disponibiliza em seu blog na internet.

Sabe-se que muitas serão as dificuldades a serem enfrentadas, porém, se deve ter força de vontade e seguir sempre em frente, procurando adquirir novos conhecimentos, novas práticas de ensino, novas metodologias que possam ser utilizadas em sala de aula, pois estima-se que daqui a poucos anos a tecnologia estará mais avançada, por isso o estudo tem que ser constante.

Vimos nos estágios vivenciados ao longo do curso, que existe uma resistência por parte dos professores que já atuam a muitos anos em sala de aula, além dos laboratórios que se encontram deteriorados, sem uso, por falta de manutenção.

A sensação ao final da escrita desse artigo é de que nós, como futuros professores de informática educacional podemos fazer a diferença, desenvolvendo projetos de como os professores com mais experiência e vivência de sala de aula poderão ser mais atuantes e determinados, em função dos dispositivos tecnológicos atuais. Em contraste, a experiência acumulada destes docentes podem ser articuladas com as novas práticas de ensino, na mesma proporção que, na medida do possível, possam auxiliar-nos no ensino de outras matérias, a partir do uso destes dispositivos tecnológicos alternativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIOLI, R. M. **Robótica e as Transformações Geométricas**: um estudo exploratório com alunos do ensino fundamental. 2005. 223 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Curso de Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

ARAÚJO, Carlos Alberto Pedrosa. **As Potencialidades da Robótica Educacional na Matemática Básica sob a Perspectiva da Teoria da Atividade**. Santarém, 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado Acadêmico em Educação.

ARAÚJO, Carlos Alberto Pedrosa. MAFRA, José Ricardo e Souza. **Robótica e Educação**: ensaios teóricos e práticas experimentais. Santarém, 2015.

ASIMOV, Isaac. **Eu, Robô**. “Para John W. Campbell, Jr., que apadrinhou os robôs.” 2ª Edição em português: Agosto de 1969. Aliança OCR Brasil. Tradução de Luiz Horácio da Matta. 259 p.

BOEHM, Camila. **Agência Brasil**. 23/02/2019. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2019-02/ensino-de-robotica-leva-professora-final-de-premio-internacional>. Acesso: 10 out. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

CAMPOS, F.R. **Currículo, Tecnologias e Robótica na Educação Básica**. 2011. 243 f. Tese (Doutorado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

CURCIO, Christina Paula de Camargo. **Proposta de método de robótica educacional de baixo custo**. Curitiba, 2008. Dissertação (Mestrado) – Instituto de tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia.

D'AMBRÓSIO. Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papyrus, 1996. p. 1-120.

FURLETTI, Saulo. **Exploração de Tópicos de Matemática em Modelos Robóticos com Utilização do Software Slogo no Ensino Médio**. Belo Horizonte, 2010. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática.

GALVÃO, Angel Pena. **Educacional e o Ensino de Matemática**: Um Experimento Educacional em Desenvolvimento no Ensino Fundamental. Santarém. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado Acadêmico em Educação.

GAROFALO, Débora Denise Dias. **Robótica com sucata**: uma educação criativa para todos. Experiências Inovadoras. RBPG, Brasília, v.15, n. 34, 2019. Disponível

em: file:///C:/Users/user/Downloads/1611-Texto%20do%20artigo-5610-1-10-20191122.pdf. Acesso: 06 jan. 2020.

LOPES, D.Q. **A exploração de modelos e os níveis de abstração nas construções criativas com robótica educacional**. 2008. 327 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2008.

Mari, A. (2018). **Brazil's Generation Z aims for technology careers**. Retrieved from <https://www.zdnet.com/article/brazils-generation-z-aims-for-technology-careers/>

MELO, João Luiz Glovacki Graneman de. BARANIUK, James. **Minicurso de Arduino**. CURITIBA. 2012. Disponível em: eletrica.ufpr.br/~james/Laboratorio%20V/arquivos/Mini%20Curso%20Arduino.pdf. Acesso em: 21 nov. 2019.

MILL, D.; CÉSAR, D.R. **Estudos sobre dispositivos robóticos na educação: sobre a exploração do fascínio humano pela robótica no ensino-aprendizagem**. In: MILL, D. (Org.). *Escritos sobre educação: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes*. São Paulo: Paulus, 2013. p. 269-294.

OLIVEIRA, Ortenio de. **Processo de construção do conhecimento científico na educação básica a partir de experiências com robótica pedagógica**. 2018. Dissertação (Mestrado em CTS) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2018.

PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985. Tradução e prefácio de José A. Valente, da Unicamp, SP. 1990.

_____. **A máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. 1994. Tradução Sandra Costa – ed. rev. – Porto Alegre: Artmed, 2008.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. Tradução de Álvaro Cabral. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____, J. **Psicologia da primeira infância**. In KATZ, David. *Psicologia das idades*. São Paulo: Manole, 1988.

_____, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

ROSA, Sanny S. da. **Brincar, conhecer, ensinar**. São Paulo: Cortez, 1998.

SILVA, A.F. **RoboEduc Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional**. 2009; 133 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia Elétrica. Natal, RN, 2009.

SOUTO, Daise Lago Pereira. **Mídias: artefatos e/ou objeto?** In: XVI Conferência “GPIMEM 20 anos: Tecnologias Digitais em Educação Matemática”, 16, 2013, Uberlândia. XVI Conferência “GPIMEM 20 anos: Tecnologias Digitais em Educação

Matemática”. Rio Claro: Unesp, 2013. p. 1-10. Disponível em:
<<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxncGltZW0yMGFub3N8Z3g6NDc5YjA1MTFkNGViYjM2>>. Acesso em: 22 de out. 2019.
SOUZA, Crhistiane da Fonseca et al. **Uma Experiência com Robótica Educacional no Ensino Superior**. In: II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores, 16., 2019, Catalão, GO. Trabalho Completo. II CECIFOP – 2019. ISSN: 2526-7485. V. 2 -2019. Pág. 1665 de 2382. Disponível em: <http://cecifop.sistemasph.com.br/index.php/cecifop/CECIFOP2019/paper/viewFile/330/638>. Acesso em: 23 nov. 2019.

VALENTE, J. A. **Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica**. In VALENTE, J. A. (Org.). O computador na sociedade do conhecimento. Coleção Informática para a mudança na Educação. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a distância, 1999.

VITORINO, Fabrício. **Globo.com/Educação**. 23/03/2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/03/23/professora-brasileira-que-disputa-premio-de-melhor-do-mundo-transforma-lixo-em-robos-durante-aula-em-dubai.ghtml>. Acesso: 10 out. 2019.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO



QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO



1. Você considera que o material didático utilizado – textos, atividades – foi adequado em relação aos objetivos do minicurso?

Sim (B) Não (C) Em parte

Comentários e/ou sugestões:

Sim, todos os materiais usados foram de bom aproveitamento e bastante didático.

2. Quanto ao tema do minicurso, você considerou, de um modo geral, interessante?

Sim (B) Não (C) Em parte

Comentários e/ou sugestões:

Sim, o tema é muito interessante.

3. Os enunciados das perguntas propostas para cada atividade apresentam clareza em sua formulação?

Sim (B) Não (C) Em parte

Comentários e/ou sugestões:

Sim, as propostas apresentadas estão bem claras.

4. As atividades propostas permitem que o aluno avance sozinho na tarefa de desenvolver a montagem do robô?

Sim (B) Não (C) Em parte

Comentários e/ou sugestões:

Sim, as propostas foram muito bem repassadas e ficou bem mais fácil a resolução.

5. Você considera que é capaz de desenvolver a programação inicial dos robôs a partir das orientações dadas durante o minicurso?

Sim (B) Não (C) Em parte

Comentários e/ou sugestões:

Sim, consigo desenvolver.

6. Os tópicos abordados corresponderam às suas necessidades de aprendiz?

Sim (B) Não (C) Em parte

Comentários e/ou sugestões:

Sim, me ajudaram a entender melhor a programação.

7. O material didático foi concebido de modo a seguir uma certa progressão: começando pelo mais simples e mais fácil até chegar ao mais complexo e mais difícil. Você considera que essa progressão foi satisfatória?

Sim (B) Não (C) Em parte

Comentários e/ou sugestões:

Sim, muito satisfatória, progredi mais na área.

8. O que você considerou mais motivante no minicurso?

Numere por ordem de importância:

- (1) a didática dos ministrantes.
- (2) a diversidade das tarefas propostas.
- (3) a montagem e desmontagem dos robôs.
- (4) a programação dos robôs.
- (5) a disponibilidade de recursos oferecidos.

Comentários e/ou sugestões:

1 - CLAREZA NO REPASSE DO TEMA, 2 - BOM, 3 - Muito bom, foi bem assistido, 4 - Muito bom, 5 - estava bom

9. Você acredita que a Robótica pode ser utilizada como metodologia de ensino dentro e fora da sala de aula nas diversas áreas de conhecimento?

- () Sim () Não () Em parte

Comentários e/ou sugestões:

Sim, deve ser usada.

10. Como você avalia seu desempenho no curso?

- () Excelente () Bom () Regular () Insuficiente

Comentários e/ou sugestões:

Bom

11. Como você avalia o curso?

- () Excelente () Bom () Regular () Insuficiente

Comentários e/ou sugestões:

Bom

Use este espaço para dar sugestões:

O curso precisa mais dessas iniciativas, pois ajuda a melhorar o desempenho do ALUNO.

ANEXO II – ATIVIDADE DESENVOLVIDA COM OS ALUNOS

Geza Renan, Marcos Batista, Rosane Sousa, Jesus Patrick,
Samara Tavoras

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
LICENCIATURA EM INFORMÁTICA EDUCACIONAL

Exercícios de Robótica Educacional em Lego: utilizando o aplicativo EV3.

Atividade 01 – Com base nos Exemplos do Software EV3, faça:

- Acesse a aba “Robot Educator”
- Clica em Basics
- Acesse o exemplo “Stop at Angle”
- Retire o programa como mostrado no Exemplo
- Descreva o comportamento do robô

0 n.

Atividade 02 – Realize a trajetória em forma de L com base nos movimentos aprendidos no Exemplo anterior.

Atividade 03 – Desafio do Robô:

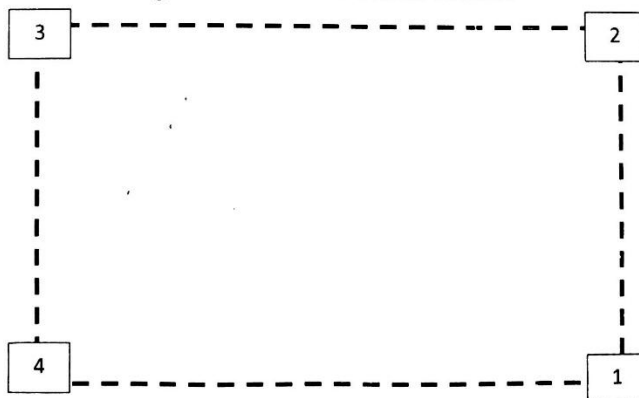
Com base na figura 01, siga o comando:

○ Robô deve iniciar sua trajetória na posição 1, passar pela posição 2, passar na posição 3, chegar na posição 4, e voltar a posição inicial.

Desta forma responda as perguntas:

- Quantas rotações serão necessárias para que o robô complete a trajetória?
- Quantos graus serão necessários para que o robô ao chegar na posição 4 retorne a posição inicial?
- Qual a quantidade de blocos necessários para realizar a programação desta atividade? Descreva cada bloco.

Figura 01 – Atividade desafio do Robô



ANEXO III – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE



Universidade Federal do Oeste do Pará
Licenciatura em Informática Educacional
Instituto de Ciências da Educação
Programa de Ciências Exatas



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO


Eu, Ramila Oliveira Monteiro....., concordo em participar do Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, seja por meio da resposta a questionários, participação em grupos, entrevistas com gravação de áudio e vídeo. Concordo também que as atividades realizadas no minicurso de Robótica Educacional do I Congresso Internacional de Educação, Culturas e Tecnologias da Amazônia, sejam filmadas, estando ciente que os dados oriundos das filmagens e fotografias serão utilizados para fins de pesquisa. Estou ciente de que a participação nesta pesquisa não implica em qualquer vínculo com a UFOPA, bem como não acarretará qualquer ônus aos participantes.

Meu consentimento, é baseado na garantia de que minha identidade será preservada e nenhuma informação confidencial será divulgada. Assim, concordo que:

1. Fui devidamente informado (a) sobre os fins desse projeto de pesquisa.
2. Particparei das atividades de pesquisa propostas, o que inclui gravação de dados de áudio, vídeo e fotografia.
3. Todas as atividades realizadas no âmbito do Minicurso de Extensão serão filmadas e fotografadas para fins de pesquisa.
4. Os dados coletados podem ser publicados como dados de grupo, sem identificação dos indivíduos participantes.

Declaro ter compreendido e concordo com todas as condições e termos expostos acima.

Santarém/PA, 25 de 10 de 19.


José Ricardo e Souza Mafra
Orientador do TCC
(93) 981179707

Ramila Oliveira Monteiro
Participante do projeto de pesquisa