



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS
LICENCIATURA INTEGRADA EM MATEMÁTICA E FÍSICA

JULIANE CONCEIÇÃO DE MEIRELES

ROBÓTICA EDUCACIONAL: DESAFIOS E
POSSIBILIDADES NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO
QUILOMBO DE BOM JARDIM – SANTARÉM/PARÁ

Santarém – PA

2019

JULIANE CONCEIÇÃO DE MEIRELES

**ROBÓTICA EDUCACIONAL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES NO ENSINO DE
MATEMÁTICA NO QUILOMBO DE BOM JARDIM – SANTARÉM/PARÁ**

Monografia apresentada ao Programa de Ciências Exatas, do Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Matemática e Física.

Orientador: Prof. *Dr. José Ricardo e Souza Mafra*

Santarém – PA

2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/ UFOPA

M514r Meireles, Juliane Conceição de
Robótica educacional: desafios e possibilidades no ensino de matemática no Quilombo de bom Jardim - Santarém/Pará./ Juliane Conceição de Meireles – Santarém, 2019.
59 fl.: il.
Inclui bibliografias.

Orientador: José Ricardo e Souza Mafra
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Curso Licenciatura Integrada em Matemática e Física.

1. Educação matemática. 2. Robótica educacional. 3. Educação Quilombola. I. Mafra, José Ricardo e souza de, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 371.334

Bibliotecária - Documentalista: Selma Souza – CRB/2 1096

JULIANE CONCEIÇÃO DE MEIRELES

**ROBÓTICA EDUCACIONAL: DESAFIOS E
POSSIBILIDADES NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO
QUILOMBO DE BOM JARDIM – SANTARÉM/PARÁ**

Monografia submetida ao Programa de Ciências Exatas, do Instituto de Ciências da Educação, da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Matemática e Física.

Aprovado por:

Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra

Orientador – UFOPA

Prof. Dra. Lilian Cristiane Almeida Dos Santos

Examinador – UFOPA

Prof. Ms. Miguel Ângelo Moraes De Sousa

Examinador – UFOPA

Santarém – PA

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço de todo coração a minha família, pelo apoio e incentivo. Principalmente aos meus pais Creuziane Morais e Jessé Souza, à minha avó Creusa Morais que sempre compreendeu minha ausência nas datas comemorativas. E ao meu companheiro e melhor amigo Wandesson Duarte por sonhar comigo e lutar ao meu lado durante esta jornada.

Um agradecimento especial ao meu orientador, Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra, pela orientação, paciência, dedicação e principalmente, pela amizade durante todo o processo e por ter confiado em meu trabalho nesses cinco anos.

Quero deixar uma palavra de gratidão ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Interdisciplinaridade na Amazônia – GEPEIMAZ, por ter me recebido de braços abertos, por todas as condições que me proporcionaram e também pelos dias muitos ricos de aprendizagem.

Agradeço ainda ao Laboratório de Aplicações Matemática – LAPMAT, por ter contribuído significativamente no meu crescimento como educadora.

Gostaria de agradecer ainda ao Kleison Paiva e Tamilson Castro por me ajudarem durante a aplicação das atividades.

Serei imensamente grata aos professores: Sebastian Mancuso por todos os puxões de orelha, me fazendo acreditar que sim eu era capaz, ao Aroldo Rodrigues pelo exemplo de profissional e ser humano, ao Hamilton Carvalho por acreditar no meu trabalho orientando-me no projeto de extensão, ao Hugo Alex Diniz magnífico reitor da Universidade, que enxergou em mim uma grande professora e a todos os professores do corpo docente de Física e Matemática, assim como a (UFOPA) pela estrutura e ambiente.

Aos verdadeiros amigos que acompanharam minha luta, Simone Carvalho que muitas vezes sonhou e viveu os mesmos sonhos que eu, Tamilson Castro que sempre foi companheiro, verdadeiro e parceiro do PIBID, Andrey Camurça pela força durante o curso, Marcos Olivetto pelo exemplo de superação e companheiro dos trabalhos, Milla Silveira, Aline Mousinho, Sara Lopes, Eduardo Jordano, Daniel Pontes, Lissa Nareli, Wilde Rebelo, Arley Antes e todos os demais amigos, meu muito obrigada.

“Na vida, é emocionante quando podemos fazer nossas próprias coisas e sermos criativos, e fazemos isso corretamente quando damos aos alunos a oportunidade de virem com suas próprias ideias e com uma diversidade de soluções”.

Bill Church

RESUMO

Atualmente, nos meios educacionais, buscam-se alternativas que venham promover o desenvolvimento de novas atividades relacionada a introdução de novas técnicas pedagógicas que visem contribuir para a permanência e maior rendimento no aprendizado do aluno. No caso específico da robótica educacional, espera-se que a mesma contribua como técnica de aprimoramento no ensino da matemática, tendo em vista que esta faixa de conhecimento apresenta alto grau de dificuldade em, praticamente, todos os níveis de ensino. O ensino através do uso de recursos tecnológicos já é realidade em nossa sociedade, porém, não são todos os alunos e escolas que tem acesso a essas tecnologias, principalmente em se tratando da educação escolar quilombola, afinal, a maioria das comunidades são afastadas da zona urbana, as escolas muitas vezes não apresentam estrutura adequada para um ensino de qualidade, fazendo assim com que alguns alunos migrem para comunidades vizinhas ou para a cidade, causando a perda de sua identidade cultural. Por este motivo, o presente trabalho pretende proporcionar experiências pedagógicas a partir de dispositivos robóticos, com alunos do 9º ano do ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental São Pedro do quilombo de Bom Jardim, localizado na zona rural no município de Santarém – PA, podendo assim desenvolver articulações possíveis entre o ensino de matemática e as tecnologias de informação. Situo esta pesquisa em abordagens propostas por autores como Araújo e Mafra, Maliuk e Zilli que destacam a importância do uso da tecnologia na educação, tendo em vista o desenvolvimento de atividades operacionais para o ensino e a aprendizagem da Matemática, a montagem de protótipos e programação com o software da Lego Mindstorms EV3. Em relação aos principais resultados encontrados, a utilização da robótica educacional nos permitiu enriquecer, de forma colaborativa, estimular e desenvolver diversas competências em nossos participantes. Dessa forma, aqueles que pretendem utilizar essa proposta em suas futuras aplicações, precisará apenas estar motivado e observar a necessidade de cada aluno no ambiente escolar, haja vista que há uma necessidade notória em mudanças metodológicas no ensino verticalizado que ainda é predominante em nosso sistema educacional.

Palavras-chave: Educação matemática; Robótica educacional; Educação quilombola.

ABSTRACT

Currently, in the educational media, alternatives are sought that will promote the development of new activities related to the introduction of new pedagogical techniques that aim to contribute to the permanence and greater performance in student learning. In the specific case of educational robotics, it is expected that it contributes as a technique for improvement in the teaching of mathematics, considering that this range of knowledge presents a high degree of difficulty in practically all levels of education. Teaching through the use of technological resources is already a reality in our society, however, not all students and schools have access to these technologies, especially in the case of quilombola school education, after all, most communities are removed from the urban area, schools often do not have adequate structure for quality education, thus causing some students to migrate to neighboring communities or to the city, causing the loss of their cultural identity. For this reason, the present work intends to provide pedagogical experiences from robotic devices, with students of the 9th grade of elementary school of the Municipal School of Early Childhood and Elementary School São Pedro do quilombo de Bom Jardim, located in the rural area in the municipality of Santarém - PA, thus being able to develop possible links between the teaching of mathematics and information technologies. I situate this research in approaches proposed by authors such as Araújo and Mafra, Maliuk and Zilli that highlight the importance of the use of technology in education, considering the development of operational activities for the teaching and learning of Mathematics, the assembly of prototypes and programming with the software of Lego Mindstorms EV3. In relation to the main results found, the use of educational robotics allowed us to enrich, in a collaborative way, stimulate and develop several competencies in our participants. Thus, those who intend to use this proposal in their future applications will only need to be motivated and observe the need of each student in the school environment, given that there is a clear need for methodological changes in vertical education that is still predominant in our educational system.

Keywords: Mathematical education; Educational robotics; Quilombola education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.2 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO	10
1.3 OBJETIVOS.....	13
1.3.1 Objetivo geral	13
1.3.2 Objetivos específicos.....	13
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	14
3 EDUCAÇÃO QUILOMBOLA	15
4 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E ROBÓTICA EDUCACIONAL	18
4.1 A era das tecnologias educacionais	18
4.2 Lego Mindstorms EV3®	21
5 A COMUNIDADE QUILOMBOLA DO BOM JARDIM	24
6 RELATO DAS ATIVIDADES	26
6.1 Primeiro episódio.....	26
6.2 Segundo episódio.....	29
6.3 Terceiro episódio	29
6.4 Quarto episódio	31
6.5 Quinto episódio	34
6.6 Sexto episódio	36
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	49
ANEXOS	52
Anexo 1	53
Anexo 2 – Imagens	54
.....	54
Anexo 3 – Imagens	55
APÊNDICES	56
Apêndice A	57
Apêndice B	58

1 INTRODUÇÃO

O ensino da matemática no Brasil surge na transição do século XIX para o XX, embora a preocupação com o ensino da matemática venha desde a época de Platão. Hoje esta preocupação é melhor focalizada, afinal existem vários recursos disponíveis para trabalhar o ensino e aprendizagem do aluno, como jogos digitais, apps para dispositivos móveis, podcast, dispositivos robóticos e outras ferramentas que servem para auxiliar o professor.

Vale ressaltar que a matemática por muitos anos vem sendo conceituada como a ciência dos números, e que em sua maioria foi estudada por grandes heróis, isto é, aqueles indivíduos historicamente apontados como responsáveis pelo avanço e consolidação dessa ciência, (D'AMBRÓSIO, 2011). Sabe-se que ensinar é uma tarefa complexa que requer dedicação dos envolvidos, e preparar os educandos para as transformações que ocorrem em nossa sociedade é um dos maiores desafios enfrentados no campo escolar brasileiro. Por este motivo, é importante falar sobre a matemática em ambientes culturais diversificados, como é o caso deste trabalho que trata sobre a perspectiva do ensino de matemática através de dispositivos robóticos na comunidade quilombola de Bom Jardim, localizada na zona rural do município de Santarém – Pará.

Quanto ao ensino de matemática a robótica pode fazer com que a mesma se torne um procedimento alternativo de ensino, contribuindo para o afastamento da ideia de vilã, o que tem estigmatizado a área de conhecimento, na educação brasileira. A proposta de utilização da robótica, pode então fazer com que os alunos conseguissem assimilar melhor os conteúdos, tendo em vista o fato de estarem em contato com outros tipos de representações, do objeto matemático, e não apenas aqueles que lhes parecem apenas conceituais e abstratos nas aulas de ciências exatas. (INVENTOR, 2019)

Com a robótica educacional, é possível ensinar, desde a aritmética (adição, subtração, multiplicação e divisão), como geometria, álgebra e outros conteúdos possíveis. Como exemplo, a pesquisa desenvolvida por Zilli (2004), apresenta uma perspectiva de trabalho da robótica educacional, no ensino fundamental, focada na aplicação tecnológica possível, nestes níveis, articulando-se a tecnologia e os conteúdos de matemática, no currículo escolar. Esta perspectiva de trabalho, passa por diferentes discussões, desde a ausência de aspectos tecnológicos em nosso currículo escolar, custo e investimentos exíguos, até a preparação e planejamento do docente que deseja implementar esta abordagem.

A motivação para esta pesquisa surgiu a partir do segundo semestre do curso de Licenciatura Integrada em matemática e física, quando estava cursando a disciplina de Educação Etnorracial, a professora lançou o desafio de escrever um artigo relacionado com temas que abordassem a educação quilombola e indígena. Na época eu fazia parte do projeto de pesquisa Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharia e Computação/Edital n.018/2013/CNPq: Adaptação Estrutural Inicial de um dispositivo robótico para uso educacional, da Universidade Federal do Oeste do Pará. Então veio a ideia de levar aqueles kits de robótica que eram disponibilizados pelo projeto para a comunidade quilombola e abordar conteúdos voltados para a disciplina de matemática.

A educação quilombola é profundamente marcada pela desigualdade no quesito da qualidade, um dos motivos é o preconceito, racismo e discriminação que afetam a população afrodescendente, bem como o fato de muitas comunidades estarem situadas em áreas rurais de difícil acesso, muitas ainda sem energia elétrica e água tratada ou acesso à política pública básica como educação, saúde e transporte. (MEIRELES e MAFRA, 2016)

A falta de acesso a política pública trás várias consequências em relação à educação escolar quilombola, afinal, a maioria das comunidades são afastadas da zona urbana, as escolas muitas vezes não apresentam estrutura adequada para um ensino de qualidade, fazendo assim com que alguns alunos migrem para comunidades vizinhas ou para a cidade, causando a perda de sua identidade cultural. Dessa maneira faz-se necessário um ambiente educativo que debata a realidade local, valorizando a cultura, o trabalho, o desenvolvimento sustentável e suas lutas, principalmente pela luta territorial.

O presente trabalho pretende proporcionar experiências pedagógicas para a educação básica na comunidade remanescente do quilombo de Bom Jardim, a partir de dispositivos robóticos, podendo assim desenvolver articulações possíveis entre o ensino de matemática e as tecnologias de informação, através de apresentação dos dispositivos robóticos para a comunidade quilombola, tendo em vista o desenvolvimento de atividades operacionais para o ensino e a aprendizagem da matemática, a montagem de protótipos e programação com o software da Lego Mindstorms EV3.

1.2 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

Atualmente, nos meios educacionais, buscam-se meios que venham promover o desenvolvimento de novas atividades relacionada a introdução de novas técnicas pedagógicas

que visem contribuir para a permanência e maior rendimento no aprendizado do aluno. No caso específico da robótica educacional, espera-se que a mesma contribua como técnica de aprimoramento no ensino da matemática, tendo em vista que esta faixa de conhecimento apresenta alto grau de dificuldade em, praticamente, todos os níveis de ensino.

Araújo e Mafra (2015, p. 127) dizem o seguinte

Entendemos que a robótica é algo que pode ser utilizado como auxílio nas atividades de sala de aula sendo possível sua compreensão e inserção nos conteúdos, aproximando os alunos a esse universo da tecnologia, o que, de certa forma, pode se mostrar interessante para eles e, conseqüentemente, proporcionar um maior grau de participação, interesse e motivação dos mesmos em ambientes de aprendizagem.

Nesse sentido, nossa proposta procura contribuir para a redução de reprovações na disciplina de matemática e evasão escolar, tendo em vista que suas ações apontem objetivos claros de consolidar um importante momento para a comunidade quilombola através da realização de propostas de alternativas metodológicas que possam facilitar e apresentar procedimentos alternativos, em ambientes de aprendizagem relacionados ao ensino de matemática e como fator de divulgação e disseminação de propostas relacionada as tecnologias educacionais.

Para D'Ambrósio (2011), a matemática apresenta-se como um deus sábio, mais milagroso e mais poderoso que as divindades tradicionais e outras tradições culturais. Historicamente a matemática foi dominada por pessoas brancas e europeus, julgadas sempre como superinteligentes, e o negro sempre permanecendo como o escravo, fugitivo, oprimido e dominado. Em virtude de muitas limitações decorrentes, tais como o processo de organização educacional no município, há um grande problema relacionado à desistência de alunos, isso porque muitos precisam ajudar seus pais nas tarefas diárias, falta transporte escolar, além de não existirem escolas de ensino médio nas comunidades.

Para D'Ambrósio (2005) a educação é uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por grupos culturais, com a finalidade de se manterem como grupo e de avançarem na satisfação das necessidades de sobrevivência e de transcendência.

Ainda em D'Ambrósio (2015), podemos encontrar o seguinte

Mas, sem qualquer dúvida, há um critério de eficiência que se aplica nas relações interculturais. Sem aprender a “aritmética do branco”, o nativo será enganado nas suas transações comerciais com o branco. Isto é dramaticamente ilustrado no clássico de Céline. Assim como sem dominar a língua do colonizador, o nativo dificilmente terá acesso à sociedade dominante. Mas isso se passa com todas as culturas. Eu mesmo devo dominar inglês para participar do mundo acadêmico internacional. Mas jamais alguém disse, ou mesmo insinuou, que seria bom que eu esquecesse o português, e

que eu deveria ter acanhamento e até vergonha de falar essa língua. Mas faz-se isso com povos, em especial com os indígenas, seja na linguagem, seja nos sistemas de conhecimento em geral, e particularmente na matemática. Sua língua é rotulada inútil, sua religião se torna “crendice”, sua arte e seus rituais são “folclore”, sua ciência e medicina são “superstições” e sua matemática é “imprecisa” e “ineficiente”, quando não “inexistente”.

Nas comunidades quilombolas existe uma grande dificuldade relacionada com a relação entre aluno e professor, que muitas vezes não se mostra satisfatória, já que muitos professores não entendem a realidade do aluno, que tem suas próprias raízes culturais.

Por este motivo é importante que o futuro professor tenha consciência do que está lhe esperando, ter consciência de estar abraçando algo que vai exigir dele uma entrega de corpo e alma. Pois a educação é responsável pela transformação e desenvolvimento social. Nesse contexto, o professor necessita ter sede de ensinar.

Em Santarém são poucas as experiências com o uso da robótica educacional, um dos fatores que fazem com que a empregabilidade desta modalidade seja baixa é o fato dos kits apresentarem um alto custo para aquisição, então o uso da robótica educacional se limita apenas a instituições particulares e universidades. Como é o caso da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, que desde 2013 estimula o uso e ganha espaço em algumas escolas municipais e estaduais através de projetos voltados para o uso da robótica educacional no ambiente escolar.

Um desses exemplos é o projeto intitulado como adaptação estrutural inicial de um dispositivo robótico para uso educacional, que teve como instituição co-executora do projeto a Escola Estadual de Ensino Fundamental Professora Maria Uchoa Martins, que é uma escola pública estadual, que desenvolveu atividades operacionais para o ensino e a aprendizagem da matemática e potencializou estudos iniciais sobre tecnologias educacionais.

Ainda são restritas fontes de pesquisas relacionadas com tecnologias educacionais em comunidades quilombolas. Até a finalização dessa pesquisa, não foi encontrado nenhum livro que trate sobre essa temática. É de extrema importância o desenvolvimento de pesquisas científicas com o objetivo de análise e aprimoramento do potencial da Robótica Educacional em comunidades quilombolas.

Neste sentido, a presente pesquisa justifica-se, pois, um estudo de robótica educacional como recurso pedagógico aliado ao ensino de matemática, faz-se necessário também em comunidade afastadas da zona urbana, sobretudo em se tratando de afrodescentes, que por muitas vezes são esquecidos pelas autoridades e sociedade em geral, como é o caso da comunidade quilombola de Bom Jardim.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um estudo com base no uso da Robótica Educacional como recurso pedagógico nas aulas de matemática, em uma escola quilombola no município de Santarém – Pará.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Potencializar estudos iniciais sobre Tecnologias educacionais, além de verificar possíveis implicações no processo de ensino e aprendizagem.
- ✓ Proporcionar experiências pedagógicas para a educação básica e desenvolver articulações possíveis entre o ensino de matemática e as tecnologias de informação
- ✓ Discutir a proposta, com o objetivo de subsidiar a formação de professores para a era tecnológica, a partir da exploração conceitual de conteúdos curriculares.

Com base nos objetivos propostos, organizamos o trabalho, conforme indicado nesta introdução, projetando assim, o capítulo 1. No capítulo 2 é descrita a metodologia do trabalho com robótica educacional e os materiais utilizados durante a aplicação das atividades. No capítulo 3 deste trabalho, realizamos uma abordagem teórica sobre a educação quilombola que tem respaldo em documentos como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola e a Lei n.10.639/03, pela Educação para as Relações Étnico-raciais nas escolas. E no capítulo 4, faremos uma breve revisão da literatura disponível sobre o seguinte tema, tecnologias educacionais e robótica educacional, com ênfase na utilização dos kit's da Lego Mindstorms EV3[®], que foi utilizado para a realização da pesquisa.

O capítulo 5, aborda o contexto de trabalho, a escola, a comunidade quilombola, perfil da turma, níveis de trabalho, currículo que vai ser trabalhado para as sequências didáticas, de acordo com o currículo da escola na comunidade quilombola. No capítulo 6, trataremos do desenvolvimento desta proposta, aqui serão relatadas as experiências vividas na comunidade quilombola do Bom Jardim, os desafios e possibilidades acerca do ensino de matemática, bem como as atividades desenvolvidas. Por fim, o capítulo 7 será destinado às considerações finais.

Com este trabalho esperamos proporcionar experiências pedagógicas na educação básica, visando o desenvolvimento de articulações possíveis entre o ensino de matemática e as tecnologias de informação, objetivando preparar professores e alunos para a era tecnológica,

com base na exploração conceitual de conteúdos curriculares. Assim, a elaboração de cenários de aprendizagem, que levem em conta estes aspectos, nas comunidades quilombolas, pode trazer um senso de conhecimento e de atitudes, para os envolvidos na pesquisa. É necessário destacar que, ao proporcionar um maior grau de participação e motivação dos partícipes em ambientes de aprendizagem, para a região, com base em aspectos tecnológicos, se encaminha uma proposição alternativa de uma ação educacional regional.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o presente trabalho foi realizada uma pesquisa que inclui um levantamento cuidadoso de fontes de referências relacionados ao tema de investigação. O procedimento metodológico apoia-se em autores que defendem o trabalho na linha investigativa, relacionada à robótica educacional que segundo Besafe (*apud* Zilli, 2004, p.39), “é uma ferramenta que permite ao professor demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando o aluno, que a todo momento é desafiado a observar, abstrair e inventar”. O mesmo autor afirma que se utiliza dos conceitos de diversas disciplinas (multidisciplinar) para a construção de modelos, levando o educando a uma gama enorme de experiências de aprendizagem.

Tendo em vista que a robótica educacional é pouco explorada no ensino e existem poucos relatos sobre o seu uso, baseamos nossos estudos em uma pesquisa exploratória, que envolve um levantamento bibliográfico, que de acordo com Gil (*apud* Zili, 2004, p.56), “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”.

Ainda, além da pesquisa bibliográfica e exploratória efetuada, foi utilizado o procedimento técnico denominado estudo de campo, que

Estuda um único grupo ou comunidade em termos de sua estrutura social, ou seja, ressaltando a interação de seus componentes. Assim, o estudo de campo tende a utilizar muito mais técnicas de observação do que de interrogação. Procuram muito mais o aprofundamento das questões propostas. (GIL, 2008, p. 57)

Como no caso da comunidade quilombola pesquisada, que é um cenário de estudo e de possibilidades de práticas inovadoras, que apresenta necessidade de novas metodologias e recursos para a aprendizagem.

Para a fase de execução das atividades fizemos pesquisas em literaturas sobre experiências de pesquisas utilizando a robótica educacional, decidimos então utilizar como base

teórica alguns autores como (ARAÚJO e MAFRA, 2015) e (MALIUK, 2009) que aplicaram atividades envolvendo dispositivos robóticos para auxiliar no ensino de matemática.

Araújo e Mafra (2015), realizaram suas pesquisas em uma escola pública estadual com um grupo de 17 alunos do 9º ano, com faixa etária entre 15 e 17 anos. Assim como em nossa pesquisa, os autores utilizaram os kit's de robótica lego minsdorms EV3. Detectamos convergência com nossa pesquisa quando os autores relatam o seguinte “na nossa investigação estamos interessados nos conceitos matemáticos pertinentes ao movimento que os dispositivos robóticos podem realizar”.

Já no trabalho de Maliuk (2009), a autora trabalhou com quatro turmas do terceiro ano do terceiro ciclo (nono ano de escolaridade), sendo que duas delas participaram em 2007 e duas em 2008. Cada turma realizou as atividades separadamente, em seus períodos regulares de aula de matemática. Dessa forma a autora destaca que as atividades planejadas com o kit têm o intuito de fazer com que os alunos, por meio dos desafios propostos, sejam capazes de buscar soluções para problemas.

Tais estudos nos serviram como referência para o desenvolvimento metodológico e aplicação das atividades, utilizando recursos tecnológicos que se dedicam no ensino de conceitos matemáticos.

3 EDUCAÇÃO QUILOMBOLA

Os quilombos no Brasil, começam a surgir no século XIX e desde então, este ambiente passa a ser um exemplo de resistência, tanto no âmbito social, quanto no âmbito político e cultural. Desde a década de 1980 discussões acerca da educação quilombola tornam-se pautas de muita importância no meio educacional, e em 2012 as escolas quilombolas são regulamentadas pela criação de Diretrizes Curriculares Nacionais específicas. E assim a Educação Escolar Quilombola, passa a ocorrer em escolas inseridas nas próprias comunidades, levando em consideração o currículo e temas relacionados à cultura e à especificidade étnicocultural de cada uma delas. (CAMPOS e GALLINARI, 2017)

De acordo com a Conferência Nacional de Educação (CONAE, 2010), existem deliberações que devem ser seguidas de acordo com o documento final da conferência, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios deverão:

- a) garantir a elaboração de uma legislação específica para a educação quilombola, com a participação do movimento negro quilombola, assegurando o direito à preservação de suas manifestações culturais e à sustentabilidade de seu território

tradicional. b) assegurar que a alimentação e a infraestrutura escolar quilombola respeitem a cultura alimentar do grupo, observando o cuidado com o meio ambiente e a geografia local. c) promover a formação específica e diferenciada (inicial e continuada) aos/às profissionais das escolas quilombolas, propiciando a elaboração de materiais didático-pedagógicos contextualizados com a identidade étnico-racial do grupo. d) garantir a participação de representantes quilombolas na composição dos conselhos referentes à educação, nos três entes federados. e) instituir um programa específico de licenciatura para quilombolas, para garantir a valorização e a preservação cultural dessas comunidades étnicas. f) garantir aos professores/as quilombolas a sua formação em serviço e, quando for o caso, concomitantemente com a sua própria escolarização. g) instituir o Plano Nacional de Educação Quilombola, visando à valorização plena das culturas das comunidades quilombolas, à afirmação e manutenção de sua diversidade étnica. h) assegurar que a atividade docente nas escolas quilombolas seja exercida preferencialmente por professores/as oriundos/as das comunidades quilombolas. (CONAE, 2010, p. 131-132)

Apesar da criação dessas diretrizes, algumas escolas ainda não conseguem seguir o padrão estabelecido e desejado, a escola pretendida se distancia e muito da realidade encontrada, muitas delas não apresentam infraestrutura adequada. Nem todos os professores são oriundos da comunidade, a merenda escolar é escolhida pelo poder público (prefeitura, estado, secretaria de educação), o transporte público é precário, e em alguns casos o mesmo nem existe.

A partir de 2003, os conteúdos das aulas passaram a ser fundamentados pela Lei nº 10639/03, que estabelece as diretrizes e bases da educação, a mesma determina que seja obrigatório no currículo oficial da rede de ensino a inclusão dos conteúdos programáticos referentes ao estudo da temática História e Cultura Afro-Brasileira. A Lei 10639 não é apenas um instrumento de orientação para o combate à discriminação. É também Lei afirmativa, no sentido de que reconhece a escola como lugar da formação de cidadãos e afirma a relevância da escola promover a necessária valorização das matrizes culturais que fizeram do Brasil o país rico, múltiplo e plural que somos. (MATTOS e LIMA, 2013)

Sobre as tecnologias educacionais, levamos em consideração o documento do despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 20/11/2012, onde no Art. 1º Ficam estabelecidas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola na Educação Básica, o mesmo organiza precipuamente o ensino ministrado nas instituições educacionais fundamentando-se, informando-se e alimentando-se, em itens, e um desses itens, mais específico no e), trata sobre tecnologias e formas de produção do trabalho. Em (BRASIL b, 2012) podemos encontrar ainda o seguinte:

As mudanças na vivência dos quilombolas demonstram a sua capacidade de atualização. O contato com as novas tecnologias e com as produções culturais da sociedade mais ampla, quer seja no trato com a terra, quer seja na relação com o território, quer seja no acesso a todas as formas de conhecimento e tecnologias, deve

ser compreendido como um direito dos quilombolas contemporâneos e não pode ser negado. A educação é um direito de todos, e, nesse sentido, a escola é um direito das comunidades quilombolas. Por isso, essa instituição precisa saber dialogar e compreender a complexidade dessa realidade. É possível, portanto, ser quilombola, viver em uma comunidade quilombola, apropriar-se das mudanças do nosso tempo sem desprezar valores, tradições e cultura. (BRASIL b, 2012, p. 18)

De acordo com o texto, observamos que é importante o contato do aluno com as tecnologias educacionais, sejam elas, a gamificação no ensino, o armazenamento em nuvem para materiais didáticos, dispositivos mobile (tablet e celular) ou programação e robótica para estimular a criatividade.

Porém, em nenhum momento do texto, fala-se sobre a inserção de aulas com teor tecnológico, com uso de dispositivos móveis ou outros mecanismos. O que nos leva a crer que um dos motivos de tal fato, é as comunidades remanescentes de quilombo serem afastadas da zona urbana, o que torna o acesso a essas tecnologias mais difíceis. Nesse sentido, uma das propostas que procuramos é aumentar a permanência e maior rendimento no aprendizado do aluno, tendo em vista que essas ações consolidam um importante momento para a comunidade. Essas realizações se dão através de alternativas metodológicas que facilitam e apresentam procedimentos alternativos, em ambientes de aprendizagem relacionados ao ensino de matemática e tecnologias educacionais. (MEIRELES e MAFRA, 2016)

Em contrapartida, o sistema educacional brasileiro e a educação básica trabalhada pelos professores nas instituições escolares seguem fortemente o molde verticalizado, ou seja, as aulas são realizadas de maneira a centrar diretamente a atenção na explicação do professor e no conteúdo trabalhado, através das aulas expositivas, listas de exercícios e questões que tendem a respostas diretas e resoluções mecânicas, principalmente nas disciplinas de exatas que é necessário um tempo para o amadurecimento de habilidades e uma lógica cognitiva sólida. Isto é, uma transposição de ensino basicamente tradicional que limita, de certa forma, o desenvolvimento educacional do aluno. E em se tratando da educação quilombola os professores enfrentam um desafio muito maior, pois devem compreender as tradições e costumes dos alunos. Bem como ressalta Klein e Bueno (2012),

“Ensinar matemática nas escolas quilombolas e nas escolas do seu entorno é um desafio cada vez mais presente e constante no cotidiano escolar dessas comunidades, pois o ensino da matemática deve acontecer na perspectiva de resgate e valorização da identidade cultural, bem como os conhecimentos que cada aluno trás como experiência/ vivência com sua família, amigos e demais pessoas da comunidade a que pertence”. (KLEIN e BUENO, 2012, p.2)

Nas pesquisas desenvolvidas durante a fase inicial deste trabalho, observei que existem poucos trabalhos que propõem o uso das tecnologias de informação e comunicação – TICs no processo de escolarização quilombola e de processos de inclusão digital na cultura afrodescendente.

Conforme D’Ambrósio (2002), citado por Klein e Bueno (2012, p.2), “nos seus estudos etnomatemáticos diz que o ensino de matemática não pode ser hermético nem elitista, pois deve ser considerado a realidade sociocultural do aluno, o ambiente em que ele vive e o conhecimento que ele traz de casa”. Ou seja, seria um erro não levar em consideração a cultura e tradição dos alunos, afinal ao utilizar tecnologias nesse contexto escolar, estão sendo aplicados novos costumes advindos do uso de aparelhos tecnológicos. Podemos observar em Jesus, Jesus e Silva (2012), o seguinte

O aluno ao incorporar o uso das TDIC no cotidiano da escola terá acesso via web as informações que poderá ajudar a formar a tessitura que o possibilite a compreender os conhecimentos que perpassam o currículo da escola que está implícito de conhecimento histórico cultural que é significativo para constituição do sujeito social aluno. As Comunidades Quilombolas também precisam ser inseridas nestes espaços e para isto precisamos ter clareza dos valores culturais locais para que os sujeitos sociais consigam se apropriarem das TDIC¹ para potencializar o processo de constituição de suas identidades culturais, inclusive enquanto produtora de suas memórias, histórias, de suas manifestações culturais, que em sua maioria é obra de produção de sujeitos sociais externos as comunidades. (JESUS, JESUS e SILVA, 2012, p.56)

A necessidade do uso de tecnologias educacionais não se dá somente nas aulas de matemática, mas nas disciplinas como um todo. O uso das tecnologias de informação e comunicação, visa a melhoria dos sujeitos sociais a tecnologias de informação, afinal a partir do momento em que os alunos passam a realizar pesquisas relacionadas a história e cultura afro-brasileira, os mesmos acabam reincorporando suas tradições e crenças.

4 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E ROBÓTICA EDUCACIONAL

4.1 A era das tecnologias educacionais

Para falar sobre tecnologias educacionais, devemos antes de mais nada, entender as TICs – Tecnologias da informação e comunicação, a mesma é um conjunto de recursos

¹ Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs se integram em uma gama de bases tecnológicas que possibilitam a partir de equipamentos, programas e das mídias, a associação de diversos ambientes e indivíduos numa rede, facilitando a comunicação entre seus integrantes, ampliando as ações e possibilidades já garantidas pelos meios tecnológicos.

tecnológicos integrados entre si, que proporcionam, por meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem.

Hoje muitos professores utilizam tecnologias para ministrar os conteúdos da aula, porém é importante destacar que as tecnologias educacionais não se tratam somente do uso de dispositivos eletrônicos, como tablets, celulares e o data show.

As novas tecnologias favorecem novas formas de acesso ao saber pela navegação, à caça de informação, novos estilos de raciocínio e de conhecimento, como a simulação (ZILLI, 2004). Como mostra Carvalho (2013), mesmo que os professores não se sintam à vontade para criar seus próprios recursos online, há muitos disponíveis na Web, como:

Conteúdos escritos, vídeos para documentar determinado acontecimento e/ou para fomentar o debate, imagens para concretizar objetos ou utensílios que não se podem trazer para a aula, podcasts, exercícios com correção automática, objetos de aprendizagem e, ainda, WebQuests ou Caças ao Tesouro para se rentabilizar a informação online”. (CARVALHO, 2013, p. 5)

Além desses é possível destacar ainda os jogos digitais e a robótica educacional ou robótica pedagógica, que segundo o Dicionário Interativo da Educação Brasileira (2004), conforme citado por Zilli (2004, p.39) é o:

Termo utilizado para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares, permitindo programar, de alguma forma, o funcionamento de modelos.

A robótica é considerada hoje a mola mestra de uma nova mutação dos meios de produção, isto devido a sua versatilidade, em oposição à automação fixa ou “hard”, atualmente dominante na indústria. Os robôs, graças ao seu sistema lógico ou informático, podem ser reprogramados e utilizados em uma grande variedade de tarefas. Mas, não é a reprogramação o fator mais importante na versatilidade desejada e sim a adaptação às variações no seu ambiente de trabalho, mediante um sistema adequado de percepção e tratamento de informação. (FERREIRA, 1991)

Segundo Ribeiro (2006), a robótica na educação ainda não possui políticas públicas de abrangência nacional. No Brasil são poucas as experiências que envolvem a robótica na educação, os principais projetos de robótica pedagógica são iniciativas isoladas de universidades, prefeituras ou estabelecimentos particulares. (QUINTANILHA, 2008)

Um dos motivos do baixo emprego da Robótica Educacional, deve-se ao auto custo financeiro que ela demanda. Muitas das vezes sua aquisição não é viável, afinal o valor de alguns kits proprietários disponíveis no mercado é muito alto. As plataformas mais utilizadas

atualmente são a Arduino e os kits da LEGO, cada uma com suas potencialidades e limitações, flexibilidades de componentes e programação, e com custos que podem diferir bastante (SANTOS, 2016).

A robótica educacional é um novo recurso que está à disposição do professor dentro de um contexto de ensino. Onde o professor será responsável por articular interações e transformar essa ferramenta em benefício pedagógico, para que dessa maneira enriqueça o processo de ensino e aprendizagem.

A educação matemática vem sendo discutida desde o século passado, Ubiratan D'Ambrósio é considerado o expoente do Movimento da Educação matemática, seu interesse por este assunto começou em meados da década de 60. A educação matemática nasceu para corrigir as mazelas matemáticas advindas de métodos de ensino ultrapassados, mais conhecidos como tradicionalistas.

D'Ambrósio (2011), destaca que

O mais importante é destacar que toda essa matemática é acessível até o nível primário. Já é tempo de os cursos de licenciatura perceberem que é possível organizar um currículo baseado em coisas modernas. Não é de estranhar que o rendimento esteja cada vez mais baixo, em todos os níveis. Os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Não se pode fazer todo aluno vibrar com a beleza da demonstração do teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes. D'AMBROSIO, 2011, p.59)

Por este motivo autores como (ARAÚJO e MAFRA, 2015), (FILHO, COSTA e KANASHIRO, 2015), (MALIUK, 2009), (MEIRELES e MAFRA, 2016), (SANTOS, 2016) e (ZILLI, 2004) em seus estudos apresentam, que no processo de ensino e aprendizagem em matemática, a robótica dá ênfase a uma atividade lúdica, podendo assim favorecer a colaboração entre alunos dentro e fora da sala de aula. Nestes trabalhos algumas conclusões são quase unanimidade, os autores afirmam que as atividades com a robótica educacional são envolventes e motivadora, fazem os alunos se interessarem muito mais pelo conteúdo matemático, além de favorecer o trabalho em equipe.

Segundo Rodrigues (2015), diversos estudos sobre o ensino da matemática apontam para uma metodologia voltada ao prático e lúdico, ou seja, os conceitos matemáticos que são ensinados de forma significativa, prazerosa e concreta são assimilados mais facilmente pelos alunos. Ainda de acordo com o autor, o ato de se divertir com materiais pedagógicos favorece a retenção da atenção propiciando a ampliação da capacidade perceptiva do aluno.

A revisão da bibliografia deste trabalho aponta a existência de muitos trabalhos escritos, crescendo a cada ano, referente ao tema matemática e robótica produzidos no Brasil. Podemos começar citando Zilli (2004) onde afirma que,

a Robótica Educacional possibilita ao estudante tomar conhecimento da tecnologia atual, desenvolver habilidades e competências, como: trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico. (ZILLI, 2004, p. 13-14)

Maliuk (2009) utilizou o kit de robótica lego mindstorms 9793, para desenvolver atividades destinadas ao ensino de matemática através de robótica educacional direcionado a alunos do ensino fundamental, onde os mesmos montaram um carrinho com dois motores independentes, cada um acionando uma das rodas traseiras, com isso a autora trabalho conceitos de rotação e ângulos.

Araújo e Mafra (2015) utilizaram os kit's de robótica lego mindstorms EV3, que oportuniza a montagem de robôs com aparências e funcionalidades diversas. Os autores afirmam que foi notável o crescimento dos alunos sobre o novo olhar da matemática.

Azevedo, Mafra e Santos (2019) trazem uma proposta de trabalho focada em dispositivos robóticos concebidos, para o trabalho em sala de aula. Um dos protótipos concebidos, quando de suas pesquisas, trata do compasso robótico, que foi desenvolvido para ser utilizado em diferentes níveis de ensino, conforme sua natureza de montagem e possibilidades expansivas de mostrar ensinamentos de objetos matemáticos As potencialidades iniciais deste instrumento robótico, para o ensino de matemática, perpassa desde as noções básicas de geometria euclidiana básica envolvendo estudos da circunferência, até o estudo completo de objetos circulares, além de noções básicas de trigonometria.

Iniciativas como as apresentadas pelos autores acima, mostram o quanto é importante a inserção de trabalhos envolvendo áreas diversificadas, no ambiente escolar é útil para as aprendizagens dos estudantes, por meio da robótica educacional.

4.2 Lego Mindstorms EV3®

Os kits de Robótica Lego Mindstorms EV3 surgiram em 2013, desenvolvido em parceria com o Massachusetts Institute of Technology – MIT, é uma linha pedagógica que possibilita montar robôs de verdade, que podem ser programados para executar ações. O conjunto conta com um kit básico contendo 541 peças de 60 tipos diferentes, e outro kit de expansão contando com 853 peças e permite uma infinidade de combinações, além de três motores e cinco sensores – de ângulos (para as curvas), luz e cores, ultrassônico (para

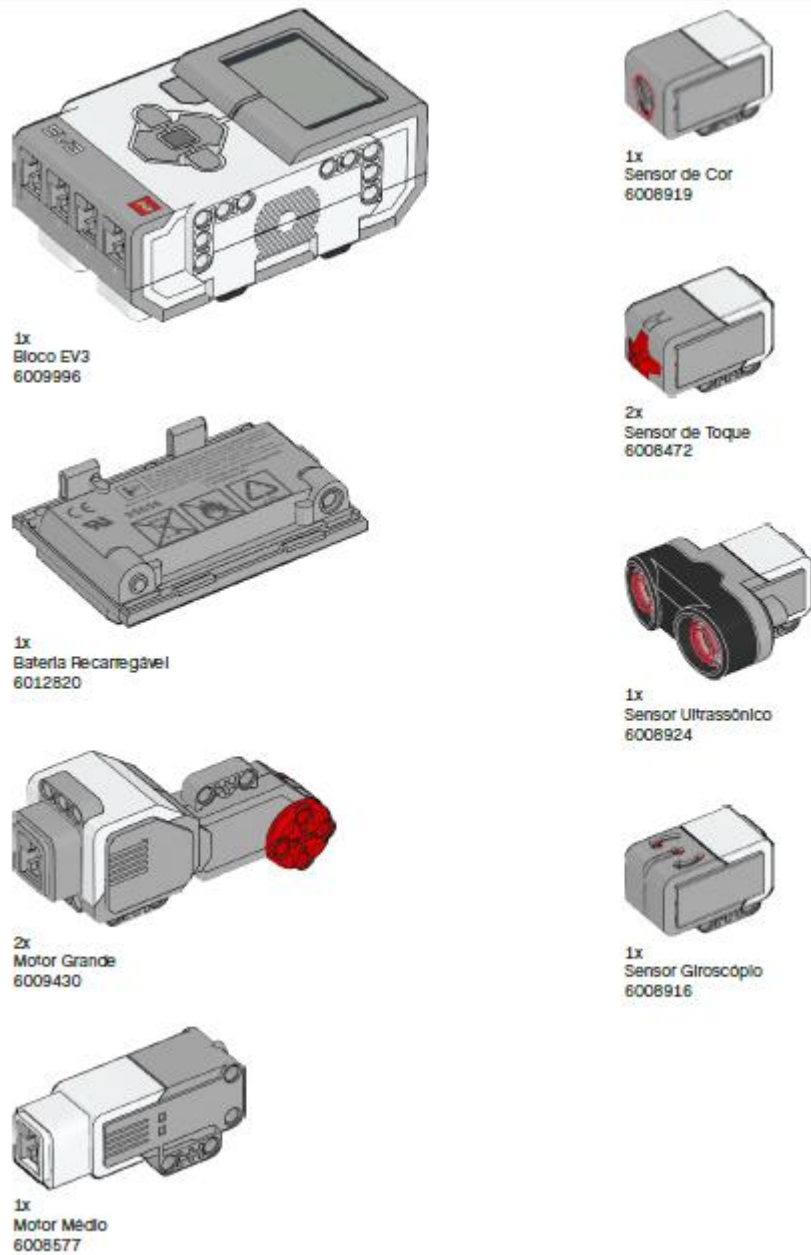
distâncias) e dois de toque. Todos eles podem ser acoplados por cabos no EV3, que é o cérebro do robô, e funciona com pilhas ou bateria.

Em relação a programação do dispositivo o kit contém um microcontrolador próprio que reconhece os motores e sensores disponíveis em seu conjunto, de forma que a programação deste componente pode ser feita utilizando-se uma linguagem própria desenvolvida pela Lego ou por APIs em linguagem Java ou C++. (FILHO, COSTA e KANASHIRO, 2015)

De acordo com o Oficial User Guide da Lego Mindstorms em relação aos sensores e motores o conjunto apresenta diversos tipos, que serão descritos a seguir:

1. Bloco EV3: É o ‘tijolo’ programável, que serve como coração e cérebro do robô.
2. Motor grande: Este motor contém um detector de posição que permite que o sistema saiba exatamente em que angulação se encontra, possibilitando controlar a movimentação em quantidade de voltas ou em número de graus.
3. Sensor RGB (detector de cor): através de um feixe de luz infravermelho e sua posterior reflexão nos objetos próximos, este sensor capta a frequência detectada, e compara com o banco de dados existente e determina qual a cor analisada.
4. Sensor de toque: Através de um botão, localizado na sua extremidade, ele detecta em contato com os objetos, podendo inclusive analisar a força com que este contato é realizado.
5. Sensor de proximidade com infravermelho: Através de um sistema utilizando luz infravermelha, este sensor determina a distância até um objeto próximo por meio do cálculo de tempo necessário para um pulso eletromagnético (luz infravermelha) emitido retornar.
6. Giroscópio: Guarda a direção de giro em relação a um estado inicial.
7. Motor pequeno: Semelhante ao servo motor grande, entretanto consegue fornecer maior velocidade, porém com menor força.

Figura 1 – Sensores, Motores e Bloco EV3



Fonte: Guia do Usuário Lego, 2019.

Atualmente, a Lego Education possui mais de 100 produtos em sua linha que são direcionados desde a crianças na Pré-Escola até o Ensino Médio. No Brasil, a representante oficial da Lego Education é a Zoom, também criada em 1996. Mas a companhia não se limita a ser apenas representante. Além dos kits com sensores, softwares e motores, a Zoom também oferece programas e apostilas que utilizam a plataforma da Lego. Esses kits vêm ganhando espaços no ambiente escolar e atualmente já se é possível encontrar desde planos de aulas, até roteiros mais elaborados que podem ser aplicados no ensino básico.

Como o plano de aula denominado de “Percorrendo a Distância”, onde os alunos precisam programar um Rinoceronte para iniciar e parar antes que ele atinja alguma coisa. Ou como o “Meu Código, Nosso Programa”, que tem o objetivo de fazer a base motriz se deslocar em um círculo ou triângulo. Esses e muitos outros planos de aula podem ser encontrados no site da lego® education². Além dessas possibilidades existentes no mercado, também é possível encontrar sob licença de código aberto a chamada robótica livre, que permite a utilização simples e de baixo custo, como o Arduino, que permite ao aluno usar a placa em projetos escolares ou próprios, desde um carrinho de controle remoto até um robô de batalha para competições. Ou como o Sparki que é uma plataforma robótica sob código aberto completa em todos os sentidos da palavra. Os diagramas esquemáticos, arquivos de modelos 3D e código-fonte estão todos sob código aberto. Projetado para ser um robô de introdução acessível para estudantes, o Sparki³ vem com um sensor de distância, acelerômetro, comunicação via infravermelho, bússola, sensor de luz, e muito mais.

5 A COMUNIDADE QUILOMBOLA DO BOM JARDIM

O quilombo de Bom Jardim, está situado na zona rural (planalto) do município de Santarém, estado do Pará, próximo da PA 370 (Rodovia Curua-Una) aproximadamente 29 km da cidade de Santarém/PA. Segundo Santos e Melo (2017), em seu estudo sobre a formação do quilombo de Bom Jardim, em 27 de julho de 2003, a Associação de Remanescente de Quilombo de Bom Jardim (ARQBOMJA) surge, e o quilombo passa a ser um espaço de luta social, cujo objetivo é reivindicar a titulação das terras de Bom Jardim situadas na comunidade rural no município de Santarém/PA, tendo em vista a posição historicamente desfavorável no que diz respeito às relações de poder. Segundo Funes (1995), a comunidade de Bom Jardim, constituiu-se a partir da terra doada - o sítio Bom Jardim - em testamento pela senhora Maria Joaquina da Silva Ferreira a seus escravos, em 1807. Porém os mesmos, ficariam livres, anos mais tarde em 1876, com a morte de seu marido José Francisco Ferreira.

A maioria dessas histórias são contadas pelas pessoas mais antigas da comunidade, ou seja, existe uma necessidade em contar fatos, que interligam o passado ao presente e que fortalecem as lutas cotidianas enfrentadas pela comunidade.

² Site da LEGO® Education : <https://education.lego.com/pt-br/lessons>

³ Site do Sparki – Arcbotics : <http://arcbotics.com/lessons/sparki/>

Hoje uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos moradores é o acesso a comunidade, pois a mesma é afastada da zona urbana e existem trechos que somente é possível a passagem de um veículo, a estrada é de chão. Ainda hoje na comunidade não existe tratamento de água e esgoto. O sinal de celular não funciona muito bem, na escola tem rede wi-fi, porém o alcance do aparelho não chega em todas as salas.

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental São Pedro do Quilombo do Bom Jardim, no ano letivo de 2019. Uma escola que foi fundada em 30 de março de 1947. Hoje a escola tem 119 alunos ativos e 12 professores, dois deles residem na própria comunidade. Em relação a estrutura, a escola apresenta 5 salas de aula, sala de professores, secretaria, laboratório de informática (sem acesso à internet), uma copa, 3 banheiros, (masculino, feminino e um para funcionários). O horário de funcionamento da escola é pelo turno da manhã e tarde, pela manhã funcionam as turmas do pré II ao 4º ano do ensino fundamental e pela tarde do 5º ao 9º ano do fundamental.

Hoje a comunidade conta com aproximadamente 130 famílias, no ano de 2018, 11 alunos concluíram o ensino fundamental, muitos deles continuam a estudar na zona urbana, para concluir o ensino médio, porém outros acabam desistindo. Vários fatos e empecilhos acabam acarretando a desistência, como por exemplo ajudar a família com as tarefas de casa e despesas domésticas, ou muitas vezes a própria falta de infraestrutura, como falta de transporte escolar, nos dias de chuva.

A relação da comunidade com a escola se dá a partir do momento em que se observa que a educação quilombola é compreendida como um processo amplo - que inclui a família, a convivência com os outros, as relações de trabalho e com as vivências nas escolas, nos movimentos sociais e em outras organizações da comunidade. (MEIRELES e MAFRA, 2016)

Os docentes contextualizam suas aulas com as atividades do dia a dia dos moradores da comunidade. Como é o caso da professora que trabalha as disciplinas de história e geografia, que verifica o percurso que os pais realizam para chegar até o Lago do Maicá, sempre estudando o meio ambiente e a importância de preservar os recursos naturais como fonte de renda e alimentação. Ou como a professora de matemática que utiliza os espaços da escola e o entorno da escola para trabalhar geometria.

A escola desenvolve diversos projetos que procuram envolver os alunos e propiciar que os mesmos permaneçam mais tempo na escola, entre esses projetos destacamos os principais que são: o Programa Novo Mais Educação que conta com a oficina de Capoeira, arte e dança. Segundo Mattos e Lima (2013), todos esses projetos têm como eixo central o resgate da cultura

dos valores afrodescendentes, a valorização do negro e integração da cultura Africana no cotidiano da comunidade e da escola.

6 RELATO DAS ATIVIDADES

A metodologia utilizada no desdobramento deste trabalho foi sedimentada em etapas de estudos e pesquisas realizadas na própria comunidade quilombola. A etapa preliminar de desenvolvimento da pesquisa incluiu um levantamento preliminar de fontes de referência, relacionadas ao tema de investigação, como livros, artigos científicos e projetos de pesquisa que versem sobre o assunto abordado. Como em (ARAÚJO e MAFRA, 2015), (MEIRELES e MAFRA, 2016) e (ZILLI, 2004), que todos estes tratam sobre robótica e educação, e descrevem atividades realizadas em escolas envolvendo dispositivos robóticos para ensinar matemática.

Na configuração inicial do presente trabalho foram realizadas reuniões com a Federação das Organizações Quilombolas de Santarém – FOQS, foram duas reuniões, um encontro para apresentação do projeto, e um segundo encontro para assinatura do ofício (apêndice A), que libera a realização da pesquisa na escola da comunidade. A segunda fase da pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental São Pedro do Quilombo de Bom Jardim que fica na própria comunidade quilombola, onde houve uma reunião inicial com a professora de matemática Ana Cristina, nesta reunião colhemos informações sobre o perfil da turma e o conteúdo que estava sendo abordado nas aulas.

Nesta fase da pesquisa foram realizados encontros semanais, que serão descritos em forma de episódios – também chamados de oficinas – sendo o primeiro dedicado à introdução a robótica educacional, aos kits lego mindstorms EV3 e a linguagem de programação.

Durante o desenvolvimento da proposta, contamos com a participação de 13 alunos com idades entre 14 e 18 anos, todos cursando o 9º ano do ensino fundamental. Foram realizadas oficinas durante as aulas de matemática, onde utilizávamos 2 tempos de aulas, totalizando 90 minutos por encontro.

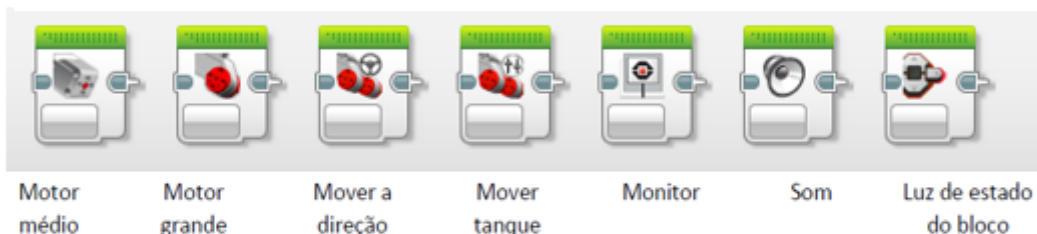
6.1 Primeiro episódio

O primeiro encontro foi no dia 25/05/2019, porém somente 4 alunos participaram, provavelmente pelo fato de ser em um sábado letivo, notamos que o primeiro contato com os dispositivos os participantes não estavam muito à vontade, aparentavam ter anseio ou medo de danificar. Foi então que explicamos que eles poderiam manusear. Apesar da participação desses quatro alunos, não foi possível iniciar a oficina.

No dia 28/05/2019, iniciou-se a oficina e estiveram presentes 11 alunos, o objetivo neste encontro foi apresentar aos participantes os Kit de robótica (LEGO MINDSTORMS EV3), e a linguagem de programação. Para a pesquisa foram utilizados 6 tablets, 2 notebooks e 4 (quatro) kits robóticos, todos eles do conjunto principal contendo 541 peças cada. Durante a oficina, mostramos a interface do programa e explicamos como funcionava cada bloco da programação, tanto nos tablets, quanto nos computadores. A seguir nas imagens 2 e 3 segue um modelo passo-a-passo da explicação.

Figura 2 – Modelo passo-a-passo contendo os três primeiros

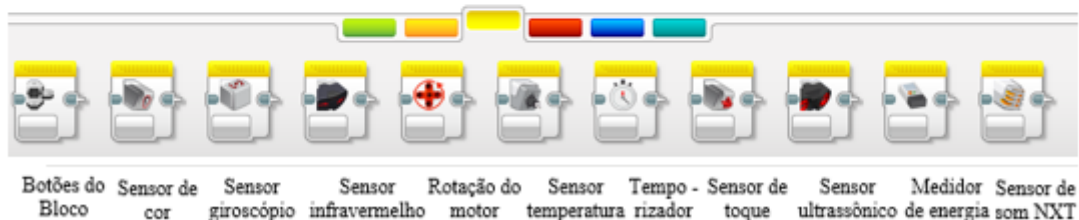
Blocos de ação: Controlam as ações do motor, como as rotações do motor, a luz e as imagens e os sons e as luzes do bloco programável.



Blocos de fluxo: Permitem controlar o fluxo da programação.



Blocos do sensor: Permitem que o programa leia as entradas onde estão ligados os sensores.



Fonte: Material do LEGO, 2019.

Figura 3 – Modelo passo-a-passo contendo os dois últimos blocos.

Blocos de dados: Permitem, entre outras operações, escrever e ler variáveis e comparar valores.



Blocos avançados



Fonte: Material do LEGO, 2019.

Afim de se apropriar e internalizar os conceitos de Robótica Educacional, dividimos os alunos em seis grupos, a partir deste momento estávamos interessados em introduzir a programação dos robôs utilizando o EV3 software, e para isso os robôs estavam montados a disposição dos grupos. Assim, cada equipe tinha como instrumento um tablet.

Lembrando que se trata de uma turma de iniciantes em robótica, o planejamento das atividades visou a utilização de um bloco pronto, denominado **movimento em curva**, o qual pode ser visto na figura 4. Esse bloco controla e regula os dois motores do robô, além do bloco aguardar.

Figura 4 – Movimento em curva



Fonte: Autores, 2019

Logo após o teste pronto e envio para o dispositivo robótico via bluetooth, as equipes ficaram livres para experimentar e explorar os blocos de programação. Esse exercício foi fundamental para que os alunos se familiarizassem com a robótica educacional.

6.2 Segundo episódio

O terceiro encontro foi no dia 29/05/2019, a proposta desta atividade foi seguir o manual EV3, que utiliza uma linguagem infográfica⁴. Dividimos a turma em 4 equipes, denominadas de A, B, C e D. A fim de preservar os nomes dos sujeitos, convencionou-se citar os mesmos como A1, A2 e A3 (alunos do grupo A); B1, B2, B3 e B4 (alunos do grupo B) e assim por diante. Essas denominações permaneceram até o fim da pesquisa, mesmo após a reorganização dos grupos efetivada no sexto encontro.

O objetivo de cada equipe era montar o dispositivo (robô), ver figura 5. Com o passar do tempo, foi notável que alguns alunos se destacaram como líderes e outros como coadjuvantes⁵, existiram ainda aqueles sujeitos que não se empenharam durante a atividade. A professora Ana comentou que coincidentemente, aqueles alunos que não estavam participando das atividades de robótica, costumam serem os mais tímidos durante as aulas de matemática. Pelo fato da falta de dedicação de alguns sujeitos, apenas as equipes A e D finalizaram a montagem do dispositivo.

Figura 5 – Alunos montando os robôs



Fonte: Autores, 2019.

6.3 Terceiro episódio

Um encaminhamento para o encontro do dia 04/06/2019, foi finalizar a montagem e resolverem um desafio que consistia em desenvolver um programa em que o robô precisaria

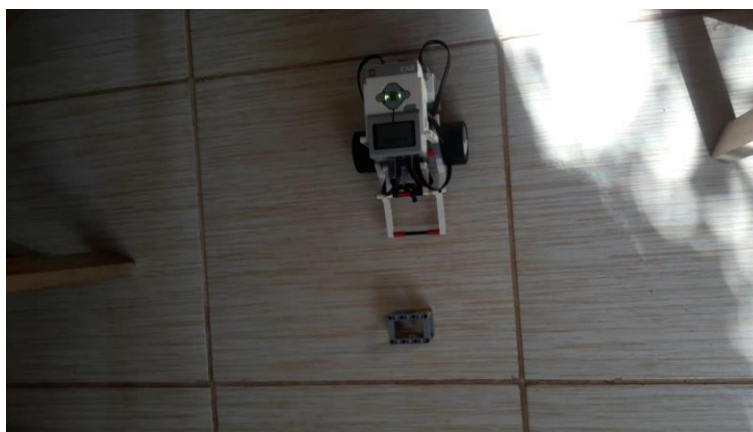
⁴ Infográfico é uma ferramenta que serve para transmitir informações através do uso de imagens, desenhos e demais elementos visuais gráficos. Normalmente, o infográfico acompanha um texto, funcionando como um resumo didático e simples do conteúdo escrito.

⁵ Coadjuvante – Quando se diz que determinada pessoa desempenha um papel ou função coadjuvante, significa que atua em segundo plano, mas agindo em prol do mesmo propósito daquele que tem papel principal.

resgatar vítimas sem interferência humana, porém, os alunos utilizaram o primeiro e segundo tempo para terminar a montagem, uma observação importante que deve ser destacada é que os alunos que haviam finalizado a montagem no encontro anterior, decidiram ajudar os demais colegas a montarem. Nesse caso, foi possível analisar essas ações dos alunos como uma aprendizagem colaborativa, que segundo Dillenbourg (1999, p. 5), conforme citado por Araújo e Mafra (2015, p. 97), “A aprendizagem colaborativa não é um mecanismo é um método, e essas palavras descrevem uma situação na qual se espera que ocorram formas particulares de interação, as quais disparariam mecanismos de aprendizagem, mas sem a garantia de que as interações esperadas irão ocorrer”. O que de fato ocorreu durante as atividades.

Como faltavam menos de 30 minutos para o termino da atividade, partimos então para o plano b, onde os participantes iriam colocar alguns sensores e tentar programar sozinhos, nesse momento eles passariam a ser os atores principais da atividade, o qual pode ser visto na figura 6. Esse primeiro contato dos sujeitos com os sensores e a programação, faz parte de um processo de apropriação, que é necessário para a realização das atividades futuras. Bem como em Araújo e Mafra (2015), acreditamos que neste momento, os sujeitos estão em processo de enfrentamento de um problema, nesse caso um problema relacionado ao ensino e aprendizagem.

Figura 6 – Montagem com o sensor de toque



Fonte: Autores, 2019.

A imagem acima é o robô educador, com o módulo do motor médio e o cuboide, montado por um grupo de alunos, grupo A, durante a atividade foi possível notar a curiosidade dos sujeitos, o trabalho colaborativo e o estímulo à investigação.

Durante o desenvolvimento da linguagem de programação foi possível captar alguns fatos importantes acerca do diálogo equipes, observemos o diálogo da equipe A:

Aluna A1: Quero que o nosso mova um objeto

Aluna A3: como faremos isso?

Aluna A1: Tem um exemplo no tutorial do tablet, A3 pega outro tablet, coloca no programa e a gente reproduz aqui.

Aluna A2: Mas a professora vai ver que é igual, vamos colocar algo mais para ficar diferente.

Aluna A1: Já sei, vamos colocar música, lembra que a professora falou que era possível.

Elas fazem o teste, para ver como se saíram e o robô não move o objeto. Porém se movimentam, realiza um giro e reproduz o som “mindstorms”. Apesar de não realizar a tarefa que elas esperavam, ficaram contentes por contemplarem o robô que elas mesmo haviam montado e programado.

6.4 Quarto episódio

No dia 11/06/2019, foi o nosso quinto encontro para a realização das atividades, para o desenvolvimento da tarefa foram disponibilizados a cada grupo, uma folha de cartolina e régua. O objetivo da tarefa consistia de três etapas, na primeira, o grupo de alunos era orientado a escolher figuras geométricas (triângulos, retângulos, trapézio, quadrado entre outras), que seriam trabalhadas durante a atividade. Na segunda, eles deveriam calcular o perímetro e a área da figura escolhida. E na terceira, usando os parâmetros anteriores, os alunos foram instruídos a programar os dispositivos robóticos, de modo que os mesmos executassem movimentos compatíveis com as figuras geométricas escolhidas pelas equipes.

Devido à ausência de alguns componentes, houve uma equipe que ficou com somente um participante, então ele resolveu se realocar a outra equipe durante a realização desta atividade.

A equipe A resolveu desenhar um triângulo, as alunas da equipe apresentavam dúvidas sobre qual triângulo desenhar, então observei que a dúvida era geral entre os grupos, a partir desta observação, decidi explicar a definição das figuras geométricas planas, tanto quanto a classificação quanto a medida de seus lados, de acordo com as definições de (NETO, SAMPAIO e CAVALLANTTE, 1982).

Triângulo – Consideramos a figura formada pela união de três segmentos \overline{AB} , \overline{AC} e \overline{BC} , cujas extremidades A, B e C sejam pontos não colineares.

Classificação dos triângulos – equilátero: possui os três lados com medidas iguais; isósceles: possui dois lados com medidas iguais e um diferente; escaleno: possui os três lados com medidas diferentes.

Quadrilátero – é um polígono convexo, delimitado por uma região poligonal de quatro lados. Podemos destacar aqui os quadriláteros especiais:

Trapézio – um quadrilátero que tem ao menos um par de lados paralelos;

Paralelogramo – um quadrilátero que tem dois pares de lados paralelos;

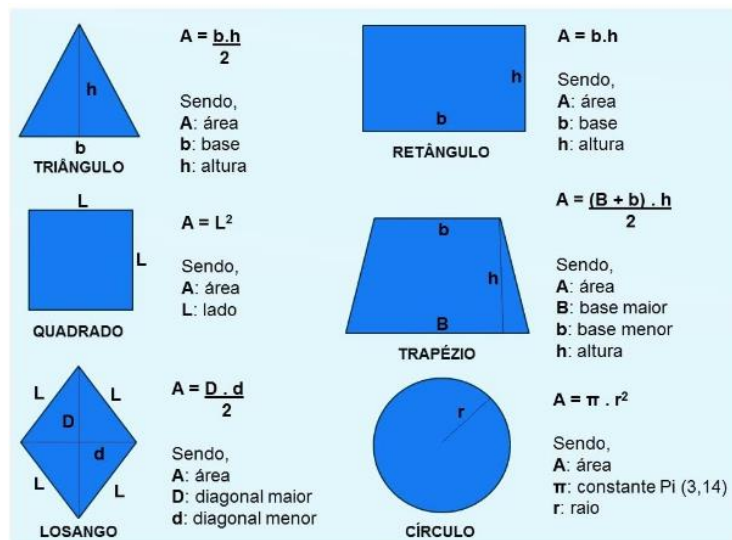
Losango – um quadrilátero cujos quatro lados são congruentes;

Retângulo – um quadrilátero cujos tem lados congruentes dois a dois e os quatro ângulos internos são retos;

Quadrado – um retângulo que tem os quatro lados congruentes e tem os quatro ângulos retos.

Círculo – chama-se círculo de centro O e o raio r o lugar geométrico dos pontos P que pertencem ao plano contendo O e tais $PO \leq r$.

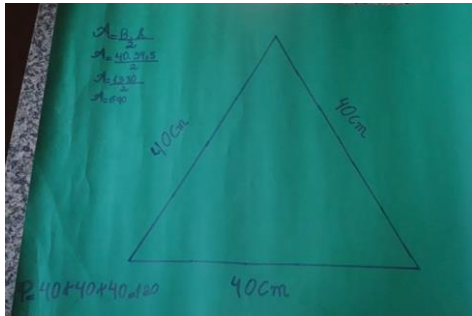
Figura 7 – Figuras e fórmulas para os cálculos de área.



Fonte: Toda Matéria, 2019.

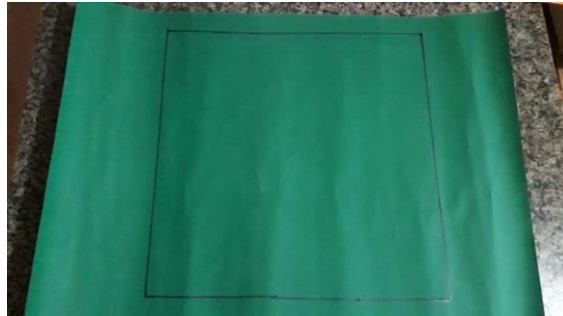
Após esses encaminhamentos a equipe A resolveu desenhar o triângulo equilátero, a equipe B o triângulo um retângulo e a C optou por um quadrado, como mostrado na figura 8a, 8b e 8c.

Figura – 8a



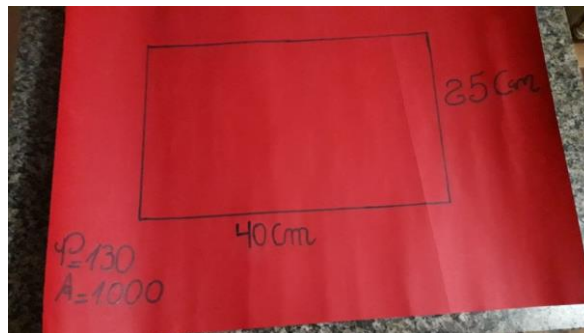
Fonte: Cartolina da equipe A, 2019.

Figura – 8b



Fonte: Cartolina da equipe C, 2019.

Figura – 8c



Fonte: Cartolina da equipe B, 2019.

Na figura 8a, podemos ver a figura de um triângulo equilátero desenhado, o mesmo é de autoria da equipe A, onde é possível analisar que as alunas calcularam corretamente a área da figura e o perímetro.

Na figura 8b, apenas temos um quadrado desenhado, este desenho é da equipe C, equipe essa que pouco interagiu e apresentava grande desinteresse pelas atividades. Observamos que faltou os alunos verificarem o perímetro e a área, que no caso da figura temos respectivamente área e perímetro (soma de todos os lados).

$$A = L^2$$

$$A = 40^2$$

$$A = 1600 \text{ cm}$$

$$P = 40 + 40 + 40 + 40$$

$$P = 160 \text{ cm}$$

Já na figura 8c, temos um retângulo desenhado pela equipe B, o mesmo apresenta como medida dos lados 40 cm e 25 cm respectivamente. A equipe também calculou corretamente o perímetro e área da figura.

Em relação a programação as equipes estavam bastante perdidas, somente colocavam qualquer bloco e faziam o dispositivo seguir em frente. Novamente foi explicado para todos como funcionava cada bloco de programação, deixando eles livres para continuarem. O tempo da aula acabou e as equipes não conseguiram finalizar a segunda etapa da atividade que consistia em programar o dispositivo para percorrer o trajeto de acordo com a figura desenhada.

É possível notar que a falta do desenvolvimento dos alunos em relação as atividades propostas, se dá pela ausência de maturidade, o que vai de encontro com o que Vigotsky (2007) fala sobre a zona de desenvolvimento proximal - que ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes, ou seja, zona de desenvolvimento proximal, refere-se aos processos mentais que estão em construção na criança, ou que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão, presentemente, em estado embrionário. Ou seja, não existe um estudante igual ao outro. As habilidades individuais são distintas, o que também significa que cada criança avança em seu próprio ritmo.

6.5 Quinto episódio

O sexto encontro ocorreu no dia 18/06/2019, neste dia os alunos estavam fazendo avaliações bimestrais, o que acabou atrasando o início da atividade que estava programada para iniciar as 14h:30m. Apesar do imprevisto, a atividade aconteceu.

As 15h:45m, demos início as atividades que teve duração de 1 hora e 15 minutos somente. No decorrer dos encontros observamos que principalmente no grupo C, a colaboração não era muito efetiva. Nos outros grupos foram constituídas lideranças que na maioria das vezes assumiam todas as tarefas, enquanto os outros ficavam apenas observando. Nos grupos A e B, os integrantes adotaram a divisão de tarefas. Devido a essa situação, optamos por fazer modificação na composição das equipes. Dessa maneira, os grupos A e B foram compostos por dois alunos mais participativos e o grupo C e D, composto pelos dois menos ativos.

Com essa nova formação os grupos desenvolveram a atividade denominada de **desafio** (anexo 1). A fim de programar o robô para executar essa rota eram necessários cinco blocos de programação. Foi perceptível o aumento da produção no grupo C e D, apesar da falta de participação dos seus componentes nas atividades anteriores, isso não impediu a apropriação e internalização dos elementos fundamentais para a realização da nova tarefa. Pelo contrário, esses alunos tornaram-se mais participativos e conseguiram realizar a atividade, como destacaremos no sexto episódio.

Foram disponibilizados para cada equipe um rolo de fita isolante, réguas, um dispositivo robótico montado, um tablet e uma folha contendo a proposta, em seguida os alunos montaram a trajetória descrita no desafio (ver figura 9), neste momento foi notável a interação entre grupos, principalmente para saber o tamanho que deveriam marcar no chão.

O pré-requisito para a realização dessa atividade era entender sobre congruência e medida de segmentos e ângulos. Ou seja, os participantes precisavam ter noção sobre medida de ângulos, como o que é um ângulo reto que é um ângulo congruente a todo ângulo que lhe é suplementar. Além de saber a definição de ângulos suplementares que diz que dois ângulos são chamados suplementares se a soma de suas medidas é 180° .

Após montarem o circuito em que o dispositivo robótico iria seguir, os alunos partiram para a parte de programação, foi então que notamos que novamente como no episódio anterior os alunos apenas colocavam o bloco de modo aleatório no tablet, não se importavam se ia funcionar ou não, muitos dos dispositivos seguiam em frente, outros apenas giravam, e outros sequer se movimentavam. Essa maneira de agir de alguns membros da equipe se tornou uma complicação para o desenvolvimento da atividade, pois enquanto explicávamos como funcionava cada parâmetro, alguns integrantes da equipe não levavam muito a sério a tarefa, o que nos mostra que a falta de cooperação faz com que os alunos percam o interesse pela atividade.

Figura 9 – Alunos montando o circuito em que o dispositivo deveria seguir



Fonte: Autores, 2019.

A partir desta observação, começamos a agir de maneira diferente, passamos a intervir nas equipes e explicar que cada movimento que o dispositivo realizava representava um bloco. Através de auxílio a equipe A conseguiu fazer o dispositivo seguir em frente e virar para esquerda. Porém o tempo destinado a atividade encerrou-se, então orientamos os alunos que salvassem o que haviam desenvolvido para que finalizassem no próximo encontro.

5.6 Sexto episódio

Este é o episódio final, realizado dias antes das férias escolares, no dia 26/06/2019. A finalidade deste episódio é descrever se os alunos conseguiram executar a tarefa do encontro passado, além de destacar relatos importantes dos alunos a respeito da pesquisa desenvolvida na comunidade quilombola.

Neste encontro os alunos deram continuidade a atividade anterior, esta turma é composta por 13 alunos, na maioria das vezes somente 11 participavam, duas participantes sempre faltavam. Mas nesse encontro contamos com a participação de apenas 9 alunos, os demais estavam realizando avaliação de recuperação, iniciamos a atividade com apenas 7, os outros 2 chegaram minutos mais tarde, quando encerraram a avaliação.

Essa atividade houve mais interação entre os grupos, afinal, para eles foi uma espécie de competição, onde foi possível observar um ambiente onde os sujeitos se divertiram bastante.

Em referência a brincadeira a aluna A1 diz ter gostado de “montar o robô e que não imaginava que podia ter matemática envolvido”, outro aluno comenta “nós gostamos muito da atividade e do que ela ensinou pra gente, envolvemos matemática, foi muito legal mesmo” (B3).

Segundo Vigotski (2007), ao ter contato com o brinquedo, a criança sempre se comporta além do comportamento habitual de sua idade, além de seu comportamento diário. É no brinquedo, que ela encontra um comportamento, bem mais habitual, muitas vezes maior do que a própria realidade.

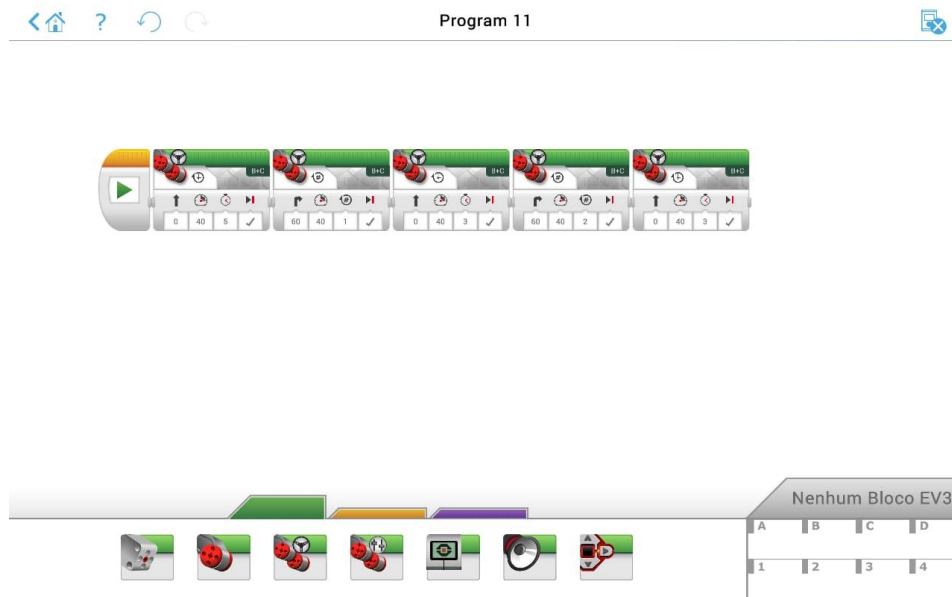
Consideramos que a relação entre a brincadeira e o desenvolvimento do participante seja controlada, evitando que o sujeito desvie do objetivo principal que é a aprendizagem.

Voltando à atividade em questão, observamos que os alunos não conseguiam fazer o robô percorrer a lateral do trajeto construído no chão. Na tentativa de obter um resultado melhor, alguns grupos experimentaram diminuir a velocidade, ou aumentar os segundos na esperança de que o robô fizesse o movimento esperado. Quando os alunos realizam esses testes, podemos observar que objetivos afetivos estão sendo desenvolvidos, bem como o desenvolvimento da autoconfiança e autoestima, além de possibilitar a resolução de problemas por meio de erros e acertos. Assim, os participantes acabam apresentando soluções alternativas para resolver o problema, onde os alunos apresentam uma boa desenvoltura em relação a manipulação dos dispositivos, tais como criatividade e organização de suas ideias.

Um erro que foi possível utilizar é que os alunos não estavam prestando atenção na angulação em que o dispositivo deveria obedecer, no caso seguir em frente, virar para a esquerda ou direita, e seguir em frente novamente. Para a realização dessa atividade os mesmos deveriam realizar uma rotação para que ele virasse para a direita ou esquerda, no caso uma rotação de 90°, o que muitos estavam fazendo por tentativa e erro. Além deste problema ocorreu um outro, quanto ao espaço, como os grupos montaram as atividades no chão da sala, e a mesma apresentava desnível na construção, ou seja, um atrito entre a esfera e a lajota, fazendo com que os dispositivos deslizassem, mudando a trajetória dos mesmos.

A seguir nas figuras 10, 11, 12 e 13 é possível notar que cada equipe decidiu realizar uma programação diferente, claro, não se distanciando uma das outras.

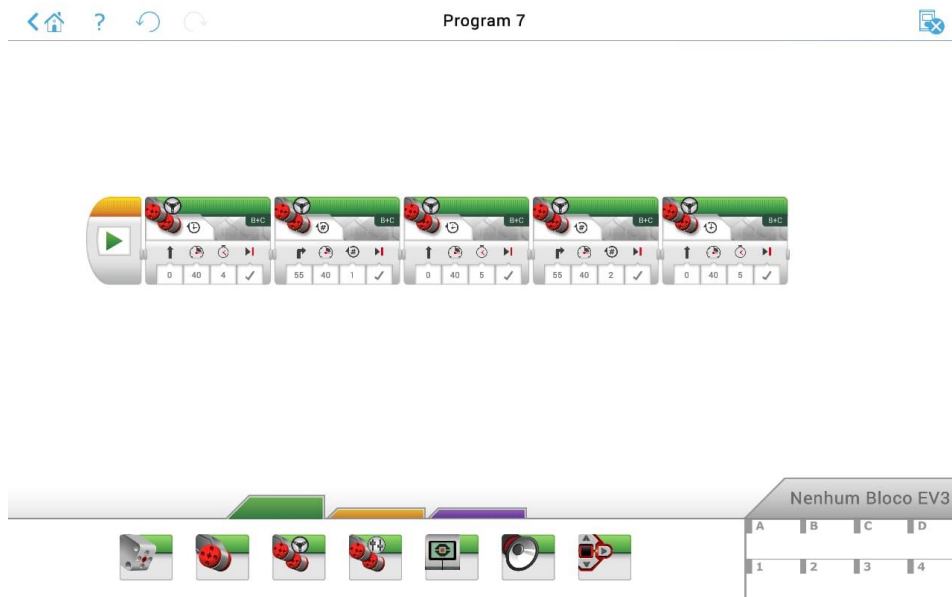
Figura 10 – Programação da Equipe A



Fonte: Material do LEGO, 2019.

Na figura podemos notar que a equipe utilizou o mesmo bloco em toda a atividade, denominado de **mover direção**, mudando apenas alguns parâmetros, como por exemplo, ligado para segundo no primeiro, terceiro e quinto bloco, já no segundo e quarto utilizaram ligado para rotações, quanto a força do motor é a mesma, 40 para todos os blocos, outra alteração se dá em relação aos segundos, onde no primeiro bloco temos 5 segundos, e nos outros dois (terceiro e quinto) 3 segundos. A direção do volante está para a direita tanto no segundo bloco, quanto no quarto, apresentando o valor igual a 60. E o número de rotações também varia de um bloco para outro.

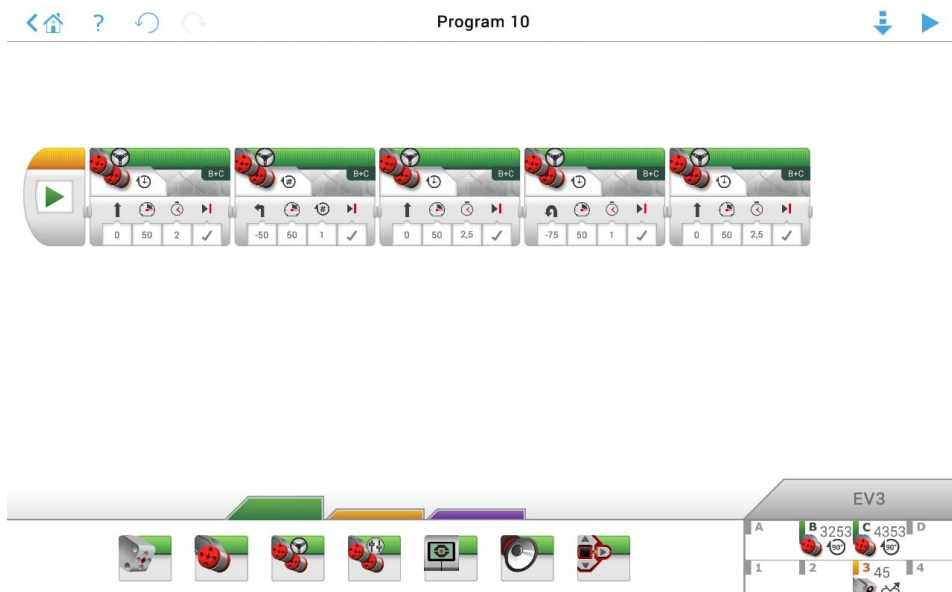
Figura 11 – Programação da Equipe B



Fonte: Material do LEGO, 2019.

Neste programa assim como no anterior também apresenta 5 blocos, novamente todos os blocos utilizados são o **mover direção**, onde os primeiro, terceiro e quinto bloco estão ligados para segundos e os demais ligados para rotação. A força do motor é 40, os segundos variam, no primeiro bloco temos 4 segundos e nos demais (terceiro e quinto), 5 segundos. Sua direção é uma curva no valor 55 para a direita. E em relação a rotação os blocos dois e quatro respectivamente apresentam uma rotação e em seguida duas rotações.

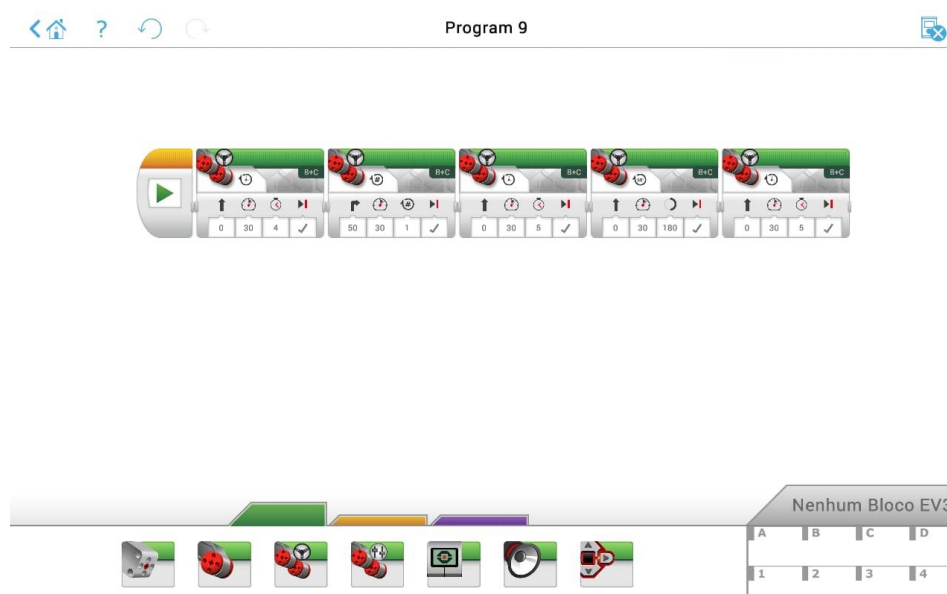
Figura 12 – Programação da Equipe C



Fonte: Material do LEGO, 2019.

Bem como as outras equipes, a equipe C também trabalhou com o bloco **mover direção**, utilizando 5 blocos, a força utilizada no motor foi 50, outra diferença se dá na organização dos blocos, onde o primeiro, terceiro, quarto e quinto bloco estão ligados para segundos, estando ligado para rotação apenas o segundo bloco. Diferente das outras equipes, que no quarto bloco mudavam para rotação, a equipe C optou por permanecer com o bloco ligado para segundo, alterando a direção, que realiza uma curva com valor -75 que é um valor negativo, pois de acordo com a reta numérica, os números que estão à esquerda são negativos, e à direita os positivos. Como o robô precisava realizar um giro de 180° , os alunos optaram por essa alternativa. Quanto ao segundo bloco, a equipe manteve ligado para rotações, porém realizando uma curva no valor de -50 para a esquerda, e uma rotação que no caso representa 90° . Quanto aos segundos, eles variavam entre 2 segundos para o primeiro bloco, 2,5 segundos para o terceiro e quinto bloco.

Figura 13 – Programação da Equipe D



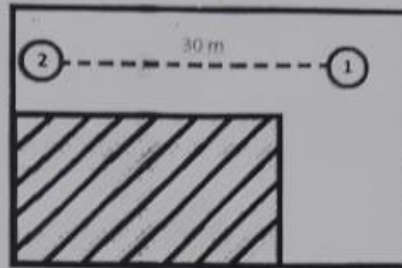
Fonte: Material do LEGO, 2019.

A equipe D, também não fugiu muito do que as outras equipes realizaram durante a programação, o que ocorreu de diferente assim como na equipe C, é o quarto bloco, que os alunos ligaram para graus, apresentando 180° , que representa meia volta. A força utilizada no motor foi 30. O primeiro, terceiro e quinto bloco permaneceram ligados em segundos como o das outras equipes. Enquanto o segundo bloco realiza uma curva no valor 50 para a direita.

Todas as equipes conseguiram terminar a atividade, mesmo tendo o problema com o atrito do dispositivo com o piso da sala, os alunos apresentaram um excelente resultado, quanto as perguntas que os alunos deveriam responder na folha do desafio (anexo 2), percebi que algumas equipes não responderam corretamente o que foi solicitado (ver figuras 14, 15, 16 e 17).

Figura 14 – Respostas da Equipe A

Desafio: Uma equipe de programadores precisa auxiliar a equipe de segurança em uma grande empresa programando um robô. O robô terá que percorrer uma das laterais do prédio de maneira a garantir a segurança. Sabendo que com uma rotação do motor (1 rot) o robô se desloca 17 cm e baseando-se na Figura, determine:



a) quantas rotações serão necessárias para que o robô saia da posição 1 para a posição 2 percorrendo a linha pontilhada.

b) após chegar na posição 2, quantos graus o robô teria que rotacionar para retornar de frente para a posição 1.

c) Rotacionando parado, sem transiadar, o robô rotaciona 45° com o (0.5 rot – meio giro do motor). Quantos giros serão necessários para o robô rotacionar e parar de frente para a posição 1.

d) Programando:

d_1) quantos blocos serão necessários inserir no fluxo sequencial para que o robô saia da posição 1 vá até a 2 e retorne para a posição 1. Preencha a tabela com as informações necessárias.

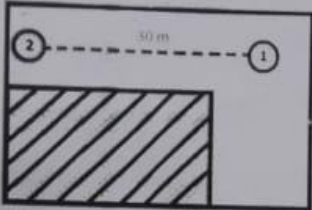
Nome do Bloco	Giros do motor (rots)
mozer direção	Um 1 giro
mozer direção	
mozer direção	
mozer direção	

d_2) Programe o robô para que ele possa ir da posição 1 para 2 e retornar para a 1.

Figura 15 – Respostas da Equipe B

UB -

Desafio: Uma equipe de programadores precisa auxiliar a equipe de segurança em uma grande empresa programando um robô. O robô terá que percorrer uma das laterais do prédio de maneira a garantir a segurança. Sabendo que com uma rotação do motor (1 rot) o robô se desloca 17 cm e baseando-se na Figura, determine:



a) quantas rotações serão necessárias para que o robô saia da posição 1 para a posição 2 percorrendo a linha pontilhada. *2 rotações*

b) após chegar na posição 2, quantos graus o robô teria que rotacionar para retornar de frente para a posição 1. *180° graus*

c) Rotacionando parado, sem transladar, o robô rotaciona 45° com o (0,5 rot - meio giro do motor). Quantos giros serão necessários para o robô rotacionar e parar de frente para a posição 1. *2*

d) Programando:

d₁) quantos blocos serão necessários inserir no fluxo sequencial para que o robô saia da posição 1 vá até a 2 e retorne para a posição 1. Preencha a tabela com as informações necessárias.

Nome do Bloco	Giros do motor (rots)
<i>virar direção</i>	<i>5/17 giro</i>
<i>virar direção</i>	
<i>virar direção</i>	
<i>virar direção</i>	

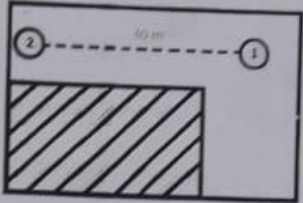
d₂) Programe o robô para que ele possa ir da posição 1 para 2 e retornar para a 1.

Fonte: Folha de Desafio resolvida pelas equipes, 2019.

Figura 16 – Resposta da Equipe C

(C)

Desafio: Uma equipe de programadores precisa auxiliar a equipe de segurança em uma grande empresa programando um robô. O robô terá que percorrer uma das laterais do prédio de maneira a garantir a segurança. Sabendo que com uma rotação do motor (1 rot) o robô se desloca 17 cm e baseando-se na Figura, determine:



a) quantas rotações serão necessárias para que o robô saia da posição 1 para a posição 2 percorrendo a linha pontilhada.

b) após chegar na posição 2, quantos graus o robô teria que rotacionar para retornar de frente para a posição 1. *uma rotação*

c) Rotacionando parado, sem transladar, o robô rotaciona 45° com o (0.5 rot – meio giro do motor). Quantos giros serão necessários para o robô rotacionar e parar de frente para a posição 1. *180°*

d) Programando:

d_1) quantos blocos serão necessários inserir no fluxo sequencial para que o robô saia da posição 1 vá até a 2 e retorne para a posição 1. Preencha a tabela com as informações necessárias.

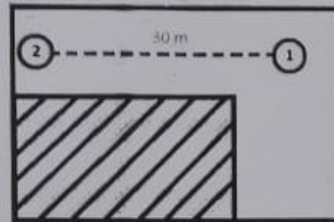
Nome do Bloco	Giros do motor (rots)
<i>mover Direção</i>	<i>Sim 1</i>
<i>mover Direção</i>	<i>não 0</i>
<i>mover Direção</i>	<i>Sim 1</i>
<i>mover Direção</i>	<i>não 0</i>

d_2) Programe o robô para que ele possa ir da posição 1 para 2 e retornar para a 1.

Fonte: Folha de Desafio resolvida pelas equipes, 2019.

Figura 17 – Resposta da Equipe D

Desafio: Uma equipe de programadores precisa auxiliar a equipe de segurança em uma grande empresa programando um robô. O robô terá que percorrer uma das laterais do prédio de maneira a garantir a segurança. Sabendo que com uma rotação do motor (1 rot) o robô se desloca 17 cm e baseando-se na Figura, determine:



a) quantas rotações serão necessárias para que o robô saia da posição 1 para a posição 2 percorrendo a linha pontilhada.

b) após chegar na posição 2, quantos graus o robô teria que rotacionar para retornar de frente para a posição 1. *180*

c) Rotacionando parado, sem transladar, o robô rotaciona 45° com o (0.5 rot – meio giro do motor). Quantos giros serão necessários para o robô rotacionar e parar de frente para a posição 1. *não foi realizada*

d) Programando:

d_1) quantos blocos serão necessários inserir no fluxo sequencial para que o robô saia da posição 1 vá até a 2 e retorne para a posição 1. Preencha a tabela com as informações necessárias. *5*

Nome do Bloco	Giros do motor (rots)
<i>mover a direção</i>	<i>não</i>
<i>mover a direção</i>	<i>Sim. 1</i>
<i>mover a direção</i>	<i>não</i>
<i>mover a direção</i>	<i>Sim. 2</i>
<i>mover a direção</i>	<i>não</i>

d_2) Programe o robô para que ele possa ir da posição 1 para 2 e retornar para a 1.

Em relação a alternativa em que pergunta quantas rotações serão necessárias para que o robô saia da posição 1 para a posição 2 percorrendo a linha pontilhada, observa-se que a equipe A responde 2 rotações, e a equipe C e D responderam corretamente, quando dizem “uma rotação”. Pois quando o robô chega a posição denominada de 1 o mesmo realiza uma rotação de 90 graus. A alternativa b, todas as equipes responderam corretamente. Já a alternativa c, em que dizia “Rotacionando parado, sem transladar, o robô rotaciona 45° com o (0.5 rot – meio giro do motor). Quantos giros serão necessários para o robô rotacionar e parar de frente para a posição 1”. Nenhuma equipe realizou essa tarefa, creio que um dos principais motivos para não realização dessa alternativa, foi o fato de os alunos estarem motivados em fazer o dispositivo se deslocar da posição 1 para a 2.

Quanto a parte de programação, que ficou designado para a alternativa d, os alunos programaram corretamente, apenas havendo alguns equívocos na hora de responder as perguntas da alternativa d_1 , que pergunta quantos blocos serão necessários inserir no fluxo sequencial para o robô sair da posição 1 vá até a 2 e retorne para a posição 1. Preencha a tabela com as informações necessárias. A equipe A e D se confundiram, e colocaram como resposta, o número 5, que seria a quantidade de blocos finais. Quanto ao preenchimento da tabela a equipe A preencheu os nomes do bloco, e na segunda coluna na primeira linha escreveram “sim 1 giro”. Enquanto a equipe D preencheu todas as linhas da tabela, colocaram o nome dos blocos utilizados, e na coluna referente a giros do motor (rots), escreveram “não; sim.1; não; sim. 2; não”. De acordo com a resposta da equipe, fica claro o equívoco em relação a pergunta, o que nos mostra os integrantes não compreenderam o que estava sendo perguntado.

Quanto a resposta da equipe B e C, os integrantes da equipe preencheram apenas a tabela, porém também apresenta uma confusão, em relação ao nome dos blocos eles preencheram corretamente, agora sobre o giro do motor, a equipe B preencheu apenas a primeira linha da tabela e escreveu “sim 1 giro”, já a equipe C, preencheu todos as linhas da tabela, porém a resposta das quatro equipes está incorreta.

Já esperávamos que nem todas as respostas seriam iguais, afinal, é um erro pensar que todos os estudantes aprendem o mesmo conteúdo da mesma forma e no mesmo tempo de resposta cognitiva, precisa-se de um tempo para um amadurecimento em relação ao assunto exposto pelo professor.

A alternativa d_2 que pedia para programar o robô para que ele fosse da posição 1 para a 2 e retornar para a 1 foi realizada por todas as equipes, apesar dos erros ao responderem as questões e a não realização da alternativa c, os alunos obtiveram um resultado satisfatório.

Contudo, conseguiram realizar plenamente as atividades. Nestas atividades eles também tiveram contato com o conceito ângulos e números decimais.

Em relação aos resultados encontrados com a aplicação destas atividades, observa-se que a partir do momento em que os integrantes das equipes se dividiram em grupos, foi possível uma melhor distribuição das tarefas, dando mais autonomia e tomada de decisão aos integrantes.

O acesso a esta tecnologia, também, os incluiu, de forma consistente neste ambiente tecnológico, diferente do que eles estão acostumados, mostra ainda uma metodologia diferenciada na qual os integrantes sentiram vontade e curiosidade na busca e na descoberta desse conhecimento com mais interação, tornando divertido o que antes era tedioso, assim podendo relacionar por exemplo, o próprio dispositivo do educando como ferramenta de pesquisa e aparato educacional.

A atividade proporcionou também experiências para a educação básica através do uso de dispositivos robóticos, o que nos mostra que a robótica educacional é uma ferramenta importante para a associação e assimilação dos conteúdos, sejam eles matemáticos ou físicos. Ou seja, a utilização da robótica educacional nos permitiu enriquecer, de forma colaborativa, estimular e desenvolver diversas competências em nossos partícipes. Dessa forma, aqueles que pretendem utilizar essa proposta em suas futuras aplicações, precisará apenas estar motivado e observar a necessidade de cada aluno no ambiente escolar, haja vista que há uma necessidade notória em mudanças metodológicas no ensino verticalizado que ainda é predominante em nosso sistema educacional.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho assumimos como desafio a discussão dos processos de aprendizagem dos sujeitos na atividade pedagógica em uma comunidade quilombola, elencando as dificuldades enfrentadas pelos estudantes, professores e toda a comunidade escolar deste território.

Buscamos sempre por encaminhamentos metodológicos que pudessem mostrar aspectos de cenários válidos para o trabalho de professores da própria comunidade envolvendo tecnologias educacionais. Particularmente em se tratando da utilização da robótica educacional como um suporte metodológico para ensinamentos de conceitos matemáticos.

Outros elementos que utilizamos para o princípio de nossos pressupostos teóricos, se baseia de acordo com as leis que regem a educação quilombola, como a Lei nº 10639/03 e a

perspectiva metodológica das Diretrizes Nacionais Curriculares para Educação Escolar Quilombola.

De acordo com Almeida, Nascimento e Tanderini (2008) as formas de educação própria de cada comunidade podem e devem contribuir na formação de uma política e práticas educacionais adequadas capazes de anteder aos anseios. Que nesse caso trata-se em reafirmar a história quilombola, a identidade étnica, os saberes e o jeito próprio de ensinar, bem como respeitar os espaços, as festas tradicionais e a casa dos mais velhos. No fundo, o que eles querem é que o poder público tenha consciência de todos os direitos e que venham cumpri-los.

Isto é reafirmado quando a aluna A1 relata “espero que esse projeto fique para sempre pois esperamos que você vá muito além pois veio de santarém para uma comunidade quilombola que as vezes passa despercebida. ”

O problema aqui vai além de ensinar matemática, ou verificar como vai a aprendizagem desses alunos, trata-se também de uma política pública em construção voltada para o fortalecimento e manutenção das Comunidades Remanescentes de Quilombos, conforme seus desejos e necessidades educacionais.

Segundo Meireles e Mafra (2016) a inserção da robótica educacional como ferramenta do processo de ensino aprendizagem, torna o ambiente escolar mais atraente, podendo assim propiciar a experimentação e estimular a criatividade.

A robótica atualmente auxilia o professor durante as aulas, principalmente nas que envolvem conteúdos de matemática e física, aproximando assim os alunos ao universo da tecnologia, o que, de certa forma, pode se mostrar interessante para eles e, conseqüentemente, proporcionar um maior grau de participação, interesse e motivação dos mesmos durante as aulas.

E isso foi notável durante as oficinas aplicadas na comunidade quilombola, afinal, com a montagem do robô e sua programação, os alunos tiveram contato com o conteúdo de movimento e rotação. A partir disto, foi estudado o conceito de ângulos – o que são, o que significa o robô realizar um giro de 90° , 180° ou até mesmo 360° . Foi possível analisar também a trajetória, medir distâncias e calcular o tempo.

Segundo Zilli (2004), a educação é um campo fértil para o uso da tecnologia. A Robótica está muito mais próxima da vida das pessoas do que é possível imaginar. Cada eletrodoméstico, cada aparelho eletrônico tem o seu lado robô.

Em resumo, esperamos que com essa pesquisa os estudantes vislumbrem uma motivação, que produzam o que sonharam e dêem “vida” aos robôs montado por eles próprios, programem, e dêem sentido aos conceitos matemáticos estudados por eles durante as aulas.

Esta pesquisa não se encerra aqui, as possibilidades futuras vão além da nossa imaginação, no final das contas este foi um trabalho que motivou toda a comunidade escolar, a partir deste ponto de partida, observei que a professora de matemática da escola se sentiu motivada para realizar seu próprio roteiro de atividades envolvendo robótica educacional.

Pretendo ainda, transformar este trabalho em uma pesquisa muito maior, que envolvam outras comunidades quilombolas, procurando oferecer oportunidades para que outros cenários envolvendo a robótica educacional, ensino de matemática e física se desenvolvam. É imprescindível incorporar mudanças concretas vividas e vivenciadas, diferenciadas e intercultural para grupos étnicos.

Como perspectivas futuras, durante o segundo semestre de 2019 será organizado uma feira de ciências, onde será proposto aos alunos que desenvolvam pesquisas relacionadas com o tema robótica, tais como **O que é robótica? Curiosidades sobre Robótica e Robótica educacional**. Além disso que eles possam levar os robôs montados para serem exibidos a toda comunidade escolar.

Sobre as aulas de matemática e tudo vivenciado durante esta experiência, concordamos com D’Ambrósio (2001), “não há receita, tudo que acontece na sala de aula depende dos alunos e do professor, dos seus conhecimentos matemáticos e, principalmente, do interesse e motivação do grupo”. Estes elementos serviram como inspiração inicial para este trabalho, esperamos agora que esta proposta sirva como meio de alternativa para o aprimoramento da aprendizagem, tanto matemática quanto para outras disciplinas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. A.; NASCIMENTO, E.; TANDERINI, H. M. Princípios da Educação Quilombola. **Centro de Cultura Luiz Freire**, Olinda - PE , p. 1 - 36, 2008.
- ARAÚJO, C. A. P.; MAFRA, J. R. S. E. **Robótica e Educação: ensaios teóricos e práticas experimentais**. 1º. ed. Curitiba: CRV, 2015.
- AZEVEDO, J. F. R.; MAFRA, J. R. E. S.; SANTOS, I. P. D. Tecnologias Educacionais e Educação Integral: Uma Interface Possível. In: COLARES, M. L. I. S.; JEFFREY, D. C.; MACIEL, A. C. **A educação Integral como objeto de estudo: Mais que um tempo. além dos espaços**. Santarém: [s.n.], v. 2, 2019. Cap. 1, p. 10-30.

BRASIL. PARECER HOMOLOGADO: Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 20/11/2012, Seção 1, Pág. 8, p. 1-79, 2012.

BRASIL. **Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Etnicorraciais e para o Ensino de História e Cultura Afrobrasileira e Africana**. Ministério da Educação. Brasília, p. 60. 2012.

CAMPOS, M. C.; GALLINARI, T. S. A educação escolar quilombola e as escolas quilombolas no Brasil. **REVISTA NERA**, Presidente Prudente, n. 35, p. 199-217, Janeiro/Abril 2017. ISSN 1806-6755.

CARRIL, L. D. F. B. Os desafios da educação quilombola no Brasil: o território como contexto e texto. **Revista Brasileira de Educação**, Sorocaba, SP, Brasil, v. 22, n. 69, p. 539-564, abril - junho 2017.

CARVALHO, A. A. **Aprender através de recursos online**. Portugal: Bliiblioteca RBE, 2013.

CONAE. **Conferência Nacional de Educação**. Ministério da Educação. Brasil, p. 1-165. 2010.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, p. 99-120, Janeiro/Abril 2005.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. 22. ed. Campinas - São Paulo: Papyrus, 2011.

FERREIRA, E. D. P. **Robótica Básica**. Rio de Janeiro: EBAI/CNPq, 1991.

FILHO, O. M. W.; COSTA, R. D.; KANASHIRO, W. A. **CONSTRUÇÃO DE ROBÔ MÓVEL AUTÔNOMO COM PLATAFORMA LEGO MINDSTORMS**. INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA. Rio de Janeiro, p. 63. 2015.

FUNES, E. A. “Nasci nas Matas Nunca tive Senhor: História e Memória dos Mocambos no Baixo Amazonas”. USP. São Paulo. 1995.

GIL, A. C. **Metódos e Técnicas de pesquisa social**. 6º. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

INVENTOR, E. D. Educação Maker: 4 formas de ensinar matemática através da robótica. **Escola de Inventor**, 2019. Disponível em: <<https://escoladeinventor.com.br/robotica-4-formas-de-ensinar-matematica-atraves-da-robotica-para-seu-filhos/>>. Acesso em: 15 Julho 2019.

JESUS, V. G. D. S. D.; JESUS, A. D.; SILVA, H. F. D. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na comunidade quilombola Lagoa da Pedra, Arraias-TO. **Interface**, n. 04, Maio 2012. ISSN 1806-6062.

KLEIN, J. A.; BUENO, R. R. Atividades Matemática a partir dos saberes e fazeres na produção do adobe da comunidade quilombola Lagoa da Pedra – ARRAIAS/TO. **IV Congresso brasileiro de Etnomatemática**, Belém, 13 a 17 Novembro 2012. 1-12.

MALIUK, K. D. **Róbotica Educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2009.

MATTOS, J. R. L. D.; LIMA, E. D. B. O ENSINO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA DE UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA DO BRASIL. **VII Congresso Iberoamericano Educación Matemática**, Montevideo, 16 a 20 Setembro 2013. 1-8.

MEIRELES, J. C.; MAFRA, J. R. S. A Robótica como Técnica de Aprimoramento no Ensino da Matemática no Quilombo do PEAUFÚ – MONTE ALEGRE/PARÁ. **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, São Paulo, 13 a 16 Julho 2016.

NETO, A. A.; SAMPAIO, J. L. P.; CAVALLANTTE, S. L. **Geometria: Noções de Matemática**. 1º. ed. São Paulo: Moderna, v. 5, 1982.

QUINTANILHA, L. Irresistível Robô. **Revista ARede**, São Paulo, p. 10-17, Março 2008.

RIBEIRO, C. R. RobôCaronchinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico, Braga - Portugal, 2006.

RODRIGUES, W. D. S. **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 Júlio de Mesquita Filho. Ilha Solteira, p. 106. 2015.

SANTOS, J. V. D.; MELO, W. R. S. D. FORMAÇÃO DO QUILOMBO DE BOM JARDIM. **VI Jornada Acadêmica da UFOPA**, Santarém - PA, 11 a 16 Setembro 2017.

SANTOS, T. F. M. D. **A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA NA DISCUSSÃO DE CONCEITOS RELACIONADOS ÀS FORÇAS DE ATRITO**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 112. 2016.

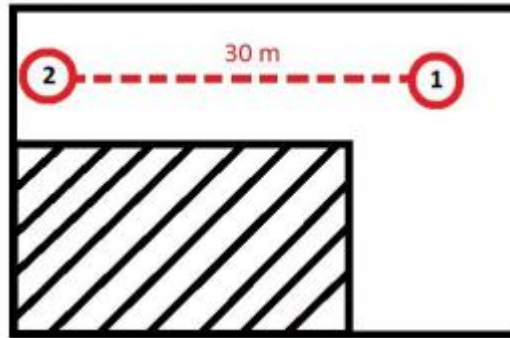
VIGOTSKI, L. S. **A formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7º. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZILLI, S. D. R. **A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: PERSPECTIVAS E PRÁTICA**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 89. 2004.

ANEXOS

Anexo 1

Desafio: Uma equipe de programadores precisa auxiliar a equipe de segurança em uma grande empresa programando um robô. O robô terá que percorrer uma das laterais do prédio de maneira a garantir a segurança. Sabendo que com uma rotação do motor (1 *rot*) o robô se desloca 17 cm e baseando-se na Figura, determine:



- quantas rotações serão necessárias para que o robô saia da posição 1 para a posição 2 percorrendo a linha pontilhada.
- após chegar na posição 2, quantos graus o robô teria que rotacionar para retornar de frente para a posição 1.
- Rotacionando parado, sem transladar, o robô rotaciona 45° com o (0.5 *rot* – meio giro do motor). Quantos giros serão necessários para o robô rotacionar e parar de frente para a posição 1.
- Programando:
 - quantos blocos serão necessários inserir no fluxo sequencial para que o robô saia da posição 1 vá até a 2 e retorne para a posição 1. Preencha a tabela com as informações necessárias.

Nome do Bloco	Giros do motor (rots)

- Programe o robô para que ele possa ir da posição 1 para 2 e retornar para a 1.

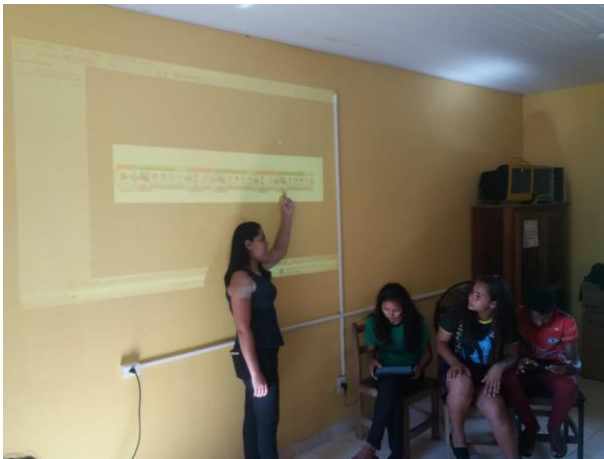
Anexo 2 – Imagens



Fonte: Autores, 2019



Fonte: Autores, 2019



Fonte: Autores, 2019



Fonte: Autores, 2019



Fonte: Autores, 2019



Fonte: Autores, 2019

Anexo 3 – Imagens



Fonte: Autores, 2019



Fonte: Autores, 2019



Fonte: Autores, 2019



b

Fonte: Autores, 2019



Fonte: Autores, 2019



Fonte: Autores, 2019

APÊNDICES

Apêndice A**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS****REQUERIMENTO DE AUTORIZAÇÃO DA PESQUISA**

Ao: (FOQS) Federação das Organizações Quilombolas de Santarém/ Quilombo de Bom Jardim

Diretor/Responsável: Dileudo Guimaraes dos Santos/ João Paulo de Oliveira

Eu, Juliane Conceição de Meireles, aluna do Programa de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), estou desenvolvendo uma pesquisa intitulada “A perspectiva do ensino de matemática através do uso de dispositivos robóticos na comunidade quilombola de Bom Jardim no município de Santarém”.

Venho por meio deste, solicitar a Vossa Senhoria, a sua autorização para realização dessa pesquisa na Escola/Comunidade EMEIF São Pedro/Quilombo de Bom Jardim durante as aulas da disciplina de matemática na turma de _____ ano do ensino fundamental.

Informo, ainda, que a Vossa Senhoria poderá solicitar, sempre que julgar necessário, esclarecimentos e explicações a respeito da pesquisa. Ademais, asseguro que serão mantidos o sigilo e o anonimato dos dados obtidos.

O desenvolvimento do estudo será de responsabilidade da pesquisadora responsável, Juliane Conceição de Meireles, sob orientação do Professor Dr. José Ricardo e Souza Mafra, professor da UFOPA. Para mais informações, segue, em anexo, o resumo da proposta de pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os participantes desse estudo.

Na expectativa de contar com a inestimável atenção no atendimento desta solicitação, deixo meus votos de estima e consideração.

Desde já agradeço a sua colaboração.

Nestes termos, pede-se deferimento.

Juliane Conceição de Meireles
Pesquisador Responsável

De acordo em / /2018.

Apêndice B

PLANO DE ENSINO (Carrinho de trajetórias)

CURSO:	ANO/SEMESTRE: 2019.1
DISCIPLINA:	TURNO:
CARGA HORÁRIA:	
PROFESSOR (A): Juliane Conceição de Meireles	

1. EMENTA

Robótica educacional. Aplicação de atividades usando protótipos de robótica.

2. OBJETIVOS

2.1 – Geral:

Fornecer subsídios para a compreensão de conceitos numéricos, operações fundamentais e construção de métricas de extensão de deslocamentos e de traçados retilíneos;

2.2 – Específicos:

- Desenvolver técnicas de programação para adaptação e caracterização dos elementos e atributos a objetos matemáticos estruturantes: números e operações;
- Desenvolver, através de dispositivos tecnológicos, a noção de tempo e espaço, por meio da construção de métricas de referências de deslocamentos e trajetórias percorridas;
- Determinação de área e perímetro, de uma figura plana, através de traçados retilíneos e angulares.

3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conceitos básicos iniciais: números, operações fundamentais, figuras planas, medidas, conceito de área e perímetro;

Utilização da robótica para o desenvolvimento de estratégias de ensino, envolvendo os conceitos básicos indicados acima;

Montagem e testagem de dispositivos robóticos: o carrinho de trajetórias (adaptado de SANTOS e AZEVEDO, 2019)

Utilização das tecnologias para ensinar cálculos envolvendo os conceitos básicos indicados anteriormente;

Desenvolvendo estratégias de ensinar (passo-a-passo);

Configuração de um tutorial, para o desenvolvimento da atividade;

Trabalhando conceitos matemáticos: programação e kit's de robótica;

Desenvolver e propor situações problemas.

4. METODOLOGIA

- Aula introdutória sobre os conceitos matemáticos;
- Programação associada;
- Montagem e desmontagem do carrinho de trajetórias.
-

5. RECURSOS

- Laboratório de informática
- Kit's de robótica
- Internet
- Projetor
- Tablets

10. ASSINATURAS_____
Professor (a)_____
Coordenador (a)**REFERÊNCIAS**

RODRIGUES, W.S. **Atividades com robótica educacional para as aulas de Matemática do 6. ao 9. ano do ensino fundamental: utilização da metodologia LEGO® Zoom Education.** 2014.