

A ROBÓTICA COMO TÉCNICA DE APRIMORAMENTO NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO QUILOMBO DO PEAFÚ – MONTE ALEGRE/PARÁ

Juliane Conceição de Meireles
Universidade Federal do Oeste do Pará
juhcmereles87@hotmail.com

José Ricardo e Souza Mafra
Universidade Federal do Oeste do Pará
jose.mafra@ufopa.edu.br

Resumo:

O presente trabalho relata a investigação no cenário da educação quilombola que é compreendida como um processo amplo, que inclui a família, convivência em comunidade e as relações de trabalho. O objetivo geral está centrado em contribuir com a aprendizagem de conteúdos e conceitos matemáticos, com auxílio de dispositivos robóticos aplicados com alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental no quilombo do Peafú, localizado na zona rural no município de Monte Alegre – PA. A metodologia utilizada no desdobramento do projeto está sedimentada em etapas de estudos e pesquisas realizadas na própria comunidade quilombola. Ao fim desta pesquisa, pretendemos contribuir para o estudo e discussões sobre modelos de kits que possam ser adquiridos com baixo custo, utilizando ou não da robótica livre, e em seguida a introdução da robótica na comunidade remanescente de quilombo Peafú, como meio alternativo para o aprimoramento da aprendizagem, tanto matemática quanto para outras disciplinas.

Palavras-chave: Educação Matemática; Robótica; Comunidade Quilombola.

1. Introdução

A educação é um processo que faz parte da humanidade e está presente em toda e qualquer sociedade. No Brasil os quilombos existem desde o século XVI e são uma demonstração de resistência sócio-política e cultural. A maioria das comunidades estão 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. 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.

Na perspectiva da escolarização quilombola, ainda hoje existem poucas informações oficiais sobre as taxas de escolaridade, evasão e aproveitamento, ou seja, os indicadores sobre

a educação em comunidades quilombolas se mostram insuficientes para mostrar um panorama sobre as pessoas que fazem parte da mesma e de que forma elas se mostram relacionadas com a sociedade como um todo (SILVA, 2014).

A comunidade remanescente de quilombo, Peafú, no município de Monte Alegre – PA, está localizada na zona rural, aproximadamente 13 km de distância do município, e conta atualmente com uma escola municipal que foi inaugurada em 2012, onde atende a educação infantil e ensino fundamental. 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. O ensino é multisseriado (cujos alunos estão em níveis distintos de aprendizagem e são instruídos pelo mesmo professor) sendo que, a partir do 6º ano do ensino fundamental, os alunos são transferidos para a cidade, pois a escola não oferece estrutura para a continuidade dos estudos, em níveis posteriores.

Atualmente, nos meios educacionais, se busca 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. Nesse sentido, nossa proposta procura contribuir para a redução desses agravantes tendo em vista que suas ações apontem objetivos claros de consolidar um importante momento para a comunidade 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 relacionadas as tecnologias educacionais.

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), podemos citar aqui o projeto Uca na Cuca, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, que tem como objetivo ensinar a construir robôs. Tal projeto, procura reconhecer que o interfaceamento Homem-Máquina representa um novo espaço de ensino-aprendizagem interdisciplinar e lúdico para crianças e jovens. E o projeto do Programa Ciência na Escola (PCE), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), que tem como objetivo promover e estimular o interesse dos estudantes pela robótica, trazendo para a sala de aula um aprendizado prático, onde o aluno possa visualizar o aprimoramento dos conteúdos ministrados nas aulas, de uma maneira que ele possa ser envolvido pelas diretrizes do projeto.

A utilização dos kits da Lego Mindstorms EV3, serão de grande importância para o desenvolvimento do trabalho, pois o mesmo é um kit simples de ser manuseado e programado pelos alunos que se entusiasma porque notam que, ações que eles programam no robô são realmente executadas. Essa técnica é importante no reconhecimento de figuras geométricas, ângulos e fórmulas matemáticas. Tais considerações, apontam, uma relevante justificativa, pela necessidade de inclusão de tecnologia e ferramentas lúdicas no processo de educação no quilombo de Peafú.

O projeto desenvolvido teve como objetivo proporcionar experiências pedagógicas para a educação básica na comunidade remanescente de quilombo Peafú, a partir de dispositivos robóticos. Objetivou-se assim, desenvolver articulações possíveis entre o ensino de matemática e as tecnologias de informação, através de apresentação dos dispositivos robóticos para a comunidade quilombola. Além disso pretendeu-se desenvolver um conjunto de atividades operacionais para o ensino e a aprendizagem da Matemática, a partir da montagem de protótipos e programação com o software da Lego Mindstorms EV3.

2. Metodologia

A metodologia utilizada no desdobramento do projeto está sedimentada em etapas de estudos e pesquisas realizadas na própria comunidade quilombola. A etapa preliminar de desenvolvimento da pesquisa inclui 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.

Na configuração inicial do presente trabalho foram realizadas reuniões com os representantes da comunidade, (presidente e professora), onde colhemos informações através questionários abertos, anotações usuais, depoimentos e entrevistas, além de atividades realizadas com a comunidade quilombola.

Durante o desenvolvimento da proposta foram realizadas visitas na comunidade onde planejamos as oficinas, momento em que apresentamos aos alunos os Kit de robótica (LEGO MINDSTORMS EV3). Para a pesquisa foram utilizados apenas dois kits robóticos sendo eles do conjunto principal contendo 541 peças cada.

Por fim, foi realizada uma análise, para verificarmos como foi o desenvolvimento do trabalho, observando quais crianças tomavam iniciativas, quais sabiam manusear os kits, a facilidade de cada uma em utilizar a linguagem de programação, e qual a importância da atividade realizada na comunidade. Para que no futuro possam haver formas de ampliar parcerias, entre universidade, escolas e governo, de tal forma que o uso da robótica não seja apenas uma experiência, e sim seja introduzido na comunidade como alternativa de aprimoramento permanente no estudo e aprendizado dos alunos.

3. A comunidade Quilombola e a Robótica

O trabalho foi desenvolvido em 05 de janeiro de 2015 na casa da Senhora Rosita Valente moradora da comunidade, onde foi realizada a oficina. Contamos com a participação de 10 crianças com idade entre 7 e 12 anos. Pois a as mesmas estavam no período de férias escolares, e a maioria delas estavam para a zona de várzea¹. A atividade durou cerca de 4 horas, pela parte da manhã. Foram apresentados alguns protótipos robóticos, o qual foi frisado sobre a importância da robótica como metodologia de ensino e suas contribuições para o trabalho de aprendizagem em educação matemática. O protótipo utilizado foi o driving base², cuja função é fazer com que os alunos trabalhem tanto a programação quanto figuras geométricas e fórmulas matemáticas (geometria e trigonometria). Após a apresentação dos robôs partimos para a prática, onde realizamos dinâmicas com as crianças, e foram propostos aos mesmos que resolvessem dois problemas.

¹ Várzea é uma vegetação alagada durante o período das enchentes, devido a sua localização nas bordas dos principais rios da Amazônia.

² Driving Base ou Condução de base é o modelo básico do kit LEGO MINDSTORMS EV3 education.

No primeiro problema, foram formados dois grupos. Eles deveriam montar um robô móvel utilizando o manual e peças LEGO MINDSTORMS (Figura 1, montagem do protótipo).



Figura 1. Montagem do Protótipo

 Fonte: Produção dos autores

O objetivo destes robôs eram seguir em frente. No segundo problema as crianças teriam que trabalhar com a linguagem de programação, para fazer com que os robôs se movimentassem. Após este processo algumas crianças dos grupos já estavam bastante participativas, e tomaram a iniciativa de montar os protótipos e outras de trabalhar com a programação para fazer com que os robôs se movimentassem. Para a montagem do DRIVING BASE, os alunos utilizaram o manual e peças que estão disponíveis no kit de robótica Lego Mindstomrs EV3, (Figura 2, robô montado)



Figura 2. Robô Montado
Fonte: Produção dos autores

Logo após a montagem foram trabalhadas as programações, onde os alunos utilizaram fórmulas matemáticas, para fazerem cálculos cuja função era achar os ângulos e a quantidade de voltas que deveriam fazer com que os robôs se movimentassem, e através de uma interface gráfica de programação (Figura 3, linguagem de programação do driving base), é possível arrastar e soltar dentro da área principal da janela as imagens correspondentes às ações que um robô pode executar. Ao soltar uma ação dentro da janela do programa, surge uma janela perguntando quanto tempo tal ação deve ser executada (por exemplo, seguir para frente por 2 segundos). Este programa será executado pelo robô segundo a ordem em que as ações estão organizadas na janela, lendo a partir da linha de cima, na ordem da esquerda para a direita (da mesma direção que lemos um texto). É possível salvar, abrir, editar e compilar (testar se um programa está de acordo com as regras da linguagem e transformá-lo num programa na linguagem que será compreendida pelo controlador do robô). Após compilar³ um programa corretamente, ele pode ser transferido para um robô e executado todo de uma vez.

3 Compilar - Transformar o código fonte do computador em código binário para leitura da máquina

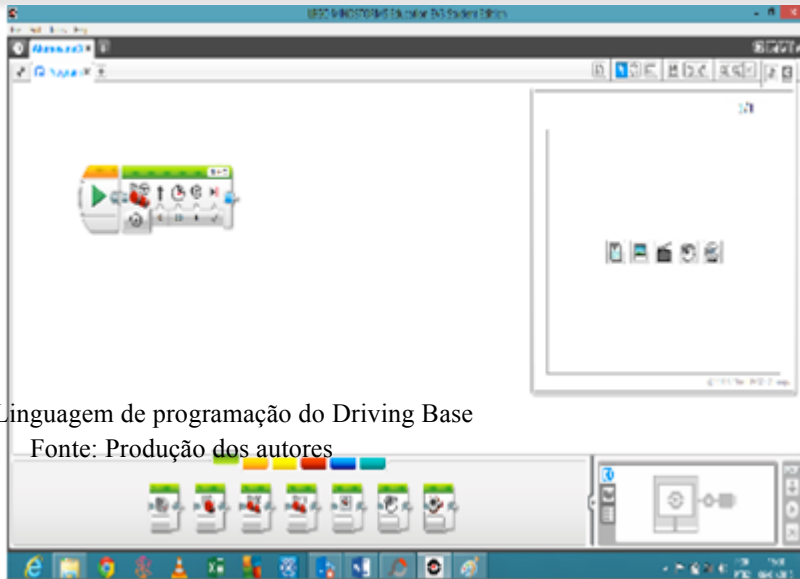


Figura 3. Linguagem de programação do Driving Base
Fonte: Produção dos autores

Em seguida foram aplicados 2 (dois) questionários, um para as crianças e outro que foi formulado pelos mesmos, com suas dúvidas sobre a robótica. As perguntas mais frequentes foram:

- a) Quantos dias levam para serem construídos os robôs?
- b) Precisa de técnica para construir ou qualquer pessoa pode construir?
- c) Quantos dias eles passam carregados?

Ao serem questionados sobre o que os mesmos acharam sobre os robôs que foram levados para a comunidade as respostas foram praticamente as mesmas. Observe o quadro a seguir:

Quadro 1. Respostas dos alunos

Idade	Nível	Quantidade de Alunos	Respostas
07 anos	2º ano (Fundamental)	3	Achei educativo
08 anos	2º ano (Fundamental)	2	Educativo e renovador
09 anos	3º ano (Fundamental)	2	Muito legal, educativo e renovador
10 anos	4º ano (Fundamental)	2	Legal gostaria que tivéssemos acesso nas aulas de matemática
12 anos	5º ano (Fundamental)	1	Muito legal, divertido e interessante, uma experiência surpreendente

4. Resultados e Discussões

Durante a oficina os alunos mostraram-se bastantes interessados pelo ensino da robótica. No desenvolvimento das atividades, levou-se em consideração o fato de muitos não terem tido até o momento qualquer contato com um equipamento tecnológico, seja um computador ou um robô. Tal iniciativa possibilitou uma inserção gradativa de meios tecnológicos, com propósitos educacionais. Foi evidente a participação dos alunos, tanto na parte teórica quanto na parte prática. Constatou-se também, a facilidade de uso do kit LEGO MINDSTORM EV3 entre os alunos, em que esses foram capazes de manipular as peças sem muita dificuldade. O tempo para realização da montagem proposta foi considerado excelente, principalmente levando em consideração que a oficina foi o primeiro contato dos alunos com um kit de robótica. Observou-se o trabalho em grupo e a colaboração entre os alunos durante

a montagem proposta, tendo como resultado algumas manifestações individuais e pouca comunicação entre os integrantes do grupo. Mesmo assim, o objetivo da montagem foi cumprido. As dúvidas dos alunos foram esclarecidas durante a montagem dos protótipos, pois ao montarem os robôs os mesmos perceberam que não precisavam de muitos dias e de técnicas para a montagem.

Devido à escola da comunidade não apresentar a estrutura adequada para um ensino de qualidade, alguns alunos precisam migrar para a comunidade mais próxima ou para a cidade, ocorrendo assim a perda de sua identidade cultural.

Hoje em dia a sociedade busca meios que ajudem no desenvolvimento dos alunos, para que os mesmos apresentem um maior rendimento escolar e a robótica é uma dessas técnicas que serve tanto para o aprendizado em matemática, quanto em outras áreas. O fato é que, no Brasil ainda não se desenvolve a robótica na educação como algo permanente. Quintanilha mostra isso claramente, quando afirma que os projetos de robótica são iniciativas isoladas de universidades, prefeituras ou estabelecimentos particulares, pois como podemos notar os investimentos para escolas públicas não cobrem, sequer, os gastos com materiais pedagógicos básicos, além de que, os kits de robóticas possuem um alto custo.

Para a realização do presente trabalho foram utilizados Kits Lego Mindstorms cedidos do Projeto 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.

A robótica pedagógica ou educacional vem assim, mostrando-se como uma ferramenta importante para evitar a grande evasão escolar. Em nosso estudo, realizado no quilombo do Peafú, procuramos não apenas apresentar a proposta como uma alternativa em termos de contribuição de conhecimentos tecnológicos. Objetivou-se desenvolver o senso de estímulo do raciocínio lógico-matemático, o incentivo ao trabalho em equipe e a proposição de situações de investigações iniciais, como ponto de partida para a resolução de problemas, envolvendo a montagem dos robôs e o dimensionamento da programação utilizada. Com as atividades propostas busca-se, assim, junto ao representante da comunidade, prefeitura e universidade uma integração ou colaboração participativa. Tal objetivo tem como propósito, fazer com que a comunidade em um futuro próximo implante a robótica, assim como outros

recursos pedagógicos, como alternativas metodológicas que auxiliem o professor em suas atividades docentes e disponibilize aos alunos alternativas de aprendizado diversificadas.

5. Considerações Finais

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. Ela surge como um meio de permitir aos estudantes estarem em contato direto com novas tecnologias com aplicações práticas ligadas a assuntos que fazem parte do seu cotidiano, atribuindo-se um sentido para o valor de conhecimento agregado ao uso de tecnologias, desconhecidos por muitos. Nas atividades desenvolvidas na comunidade quilombola foram trabalhados conceitos matemáticos como a geometria, onde os alunos utilizaram a ideia de giro para entender o que significam medida como 45° até 360° para que os mesmos entendam o conceito de ângulo, além de trabalhar com cálculos simples.

Diante do problema “custo” para implementação da robótica pedagógica devido a aquisição de kits, as atividades de pesquisa realizadas no quilombo foram apenas um teste pedagógico inicial. Durante o início do segundo semestre do ano de 2016, pretendemos ainda realizar outras atividades com os kits de robótica lego mindstorms, envolvendo agora todos os alunos da comunidade, e que sejam organizadas oficinas que ocorram em três etapas. Como proposição futura, planejamos ainda pesquisar um modelo de kit que possa ser adquirido com baixo custo, utilizando ou não da robótica livre, e em seguida a introdução da robótica na comunidade remanescente de quilombo Peafú, como meio de alternativa para o aprimoramento da aprendizagem, tanto matemática quanto para outras disciplinas.

Tais encaminhamentos procuram fornecer subsídios para pensarmos princípios de articulação entre saberes que são mobilizados, quando da manipulação e programação dos kits, e saberes relacionais locais, envolvidos por conta da inserção da proposta, no meio cultural quilombola. Estas articulações podem fornecer, então, subsídios para projetarmos propostas que levem em conta pressupostos relacionados aos estudos culturais em educação matemática e suas relações com as tecnologias da informação e comunicação, o que certamente, configura um amplo campo de possibilidades de investigação.

6. Agradecimentos

Ao Projeto Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharia e Computação/Edital n.018/2013/CNPq: Adaptação Estrutural Inicial de um dispositivo robótico para uso educacional.

7. Referências

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

MAFRA, J. R.; ARAÚJO, C. A. Uma Proposta de Aprendizagem Colaborativa na Matemática Básica mediada por robótica educacional. **Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, Niterói, 2014.

QUINTANILHA, L. Irresistível Robô. **Revista ARede**, São Paulo, n. 34, 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.

SILVA, D. J. Centro de Cultura Luiz Freire, Olinda, 2014. Disponível em:
<<http://cclf.org.br/documento/educacao-quilombola-um-direito-a-ser-efetivado/>>. Acesso em:
15 Dezembro 2014.

SOUZA, V. F. et al. Robótica Educacional: Utilização dos KIT'S Lego Mindstorms como motivação para o ensino de Ciências. **II Encontro de Divulgação de Atividades de Pesquisa, Ensino e Extensão PIBID - UENP: Desafios e Perspectivas**, 2013.