

ANÁLISE SOBRE O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL ALIADA À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

Italo Luan Lopes Nunes ¹

Bruno Fernandes de Oliveira ²

Islaine Conceição Perreira Bezerra ³

José Uélessom Ramos Farias ⁴

Orientadora: Prof^a Dr^a Kátia Maria de Medeiros ⁵

RESUMO

Este relato de experiência refere-se à aplicação de uma proposta metodológica desenvolvida na E.E.E.F.M Francisco Ernesto do Rêgo, localizada no município de Queimadas - PB. Tal proposta originou-se do trabalho desenvolvido no âmbito do Programa Residência Pedagógica, da CAPES, no subprojeto da área de Matemática da UEPB, Campus de Campina Grande, intitulado *A Reflexão sobre a Teoria e a Prática como Estratégia de Aprendizagem para Ensinar Matemática no Estágio Supervisionado*, do qual somos membros. Durante nossa proposta metodológica, foi trabalhado o conteúdo de Sistema de Equações Lineares através da Resolução de Problemas, com auxílio da Robótica Educacional que, por sua vez, teria o papel de despertar o interesse dos alunos. De início exploramos alguns conceitos básicos sobre teoria musical, assim como os conceitos mais básicos da robótica. A partir disso, a turma foi dividida em grupos de cinco pessoas, e foi aplicado um problema aberto, no intuito de que os alunos vinhessem descobrir dados que, por sua vez, deveriam ser inseridos na programação do protótipo THE PIANIST, desenvolvido utilizando os Kits de Robótica da empresa FISCHERTECHNIK. Ao final de toda programação desenvolvida pelos grupos, os participantes introduziram essa programação no protótipo, a fim de verificar se os resultados estavam corretos. Por fim, foi formalizado o conteúdo de Sistemas de Equações Lineares. Acreditamos que a proposta, supracitada, contribuiu, e muito, para um resultado mais efetivo da Metodologia de Resolução de Problemas, pois despertou nos alunos um maior interesse em estudar o conteúdo abordado.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Robótica Educacional, Educação Matemática, Sistemas de Equações Lineares.

INTRODUÇÃO

¹Graduando do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, italoluan125@gmail.com;

² Graduação do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, bruno1504oliveira@gmail.com;

³ Graduada do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, islaineconceicao123@gmail.com;

⁴ Graduação do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, juleciotito@gmail.com;

⁵ Professora do Departamento de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, katiamedeirosuepb@gmail.com.

Tal proposta metodológica originou-se do trabalho desenvolvido no âmbito do Programa Residência Pedagógica, da CAPES, no subprojeto da área de Matemática da UEPB, Campus de Campina Grande, intitulado *A Reflexão sobre a Teoria e a Prática como Estratégia de Aprendizagem para Ensinar Matemática no Estágio Supervisionado*, do qual somos membros. Devido a diversas indagações que são feitas para se melhorar o ensino, em especial o de Matemática, se faz necessário por parte do professor, utilizar diferentes metodologias que visem desenvolver os processos de ensino aprendizagem, e para que isso possa vir a acontecer, é de suma importância que os alunos se sintam entusiasmados com o conteúdo abordado.

Partindo do pressuposto que os problemas a serem trabalhados em sala de aula necessitam ser do interesse dos alunos (ONUChic, 2012), e ainda, sobre as vantagens de trabalhar com a robótica educacional (JUNIOR, 2017), surge nossa proposta de abordar algumas ideias matemáticas através da resolução de problemas, sendo trabalhada com a Robótica Educacional que, por sua vez, teria o papel de desenvolver o interesse dos alunos.

Como ideia inicial replicamos o protótipo THE PIANIST, que foi criado através do Projeto de Robótica da E.E.E.F.M. Félix Araújo, localizada em Campina Grande - PB, tal protótipo foi desenvolvido utilizando os Kits de Robótica da empresa FISCHERTECHNIK, que foi disponibilizada pelo governo do Estado da Paraíba a todas as escolas estaduais. Utilizemos o protótipo THE PIANIST, com o intuito dos alunos criarem a programação para que tal protótipo executasse uma música predefinida, na qual os dados necessários para desenvolver a programação foram descobertos através da resolução de um dado problema aberto. Ao final dessa atividade foi formalizado o conteúdo de Sistemas Lineares, onde nosso público-alvo foram os alunos 3º Ano do Ensino Médio da E.E.E.F.M. Francisco Ernesto do Rêgo.

SISTEMAS LINEARES E AS METODOLOGIAS

Desde o princípio podemos observar que a todo momento o ser humano busca formas práticas de desenvolver atividades matemáticas, como afirma Predrini, o ser humano por consequência desenvolve aptidões como a identificação e a resolução de problemas, desenvolvendo também o raciocínio lógico para as mais diversas áreas do conhecimento.

Surge dos problemas do nosso cotidiano a necessidade de que as pessoas desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade

matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações e tomar decisões. (PREDRINI, 2013, p. 1)

Com o estudo de Sistemas Lineares não é diferente, como relata mais uma vez Pedrini, o objeto de estudo citado se caracteriza por ser de suma importância para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, pois dele se é possível exercitar as capacidades de abstração e generalização, como também auxilia no processo de identificação e resolução de problemas. Algo que se é desenvolvido desde o princípio.

Desta forma, o estudo dos Sistemas Lineares constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas, permitindo que o aluno interprete modelos, perceba o sentido de transformações, busque regularidades e conheça o desenvolvimento tecnológico de parte de nossa cultura. (PREDRINI, 2013, p. 1)

Partindo da importância do conteúdo de sistemas lineares para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, é importante ressaltar também a aplicação do conteúdo, como se é destacado no Capítulo 3 do Livro de Sistemas de equações lineares:

Os sistemas de equações lineares fazem parte da descrição matemática dos mais diversos fenômenos em todas as áreas das ciências naturais e também são peça fundamental de diversos algoritmos utilizados em computação. (CAPÍTULO 3 – SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES, P. 33)

Segundo (ONUCHIC, 2012) os problemas e conteúdos trabalhados em sala de aula devem ser de interesse dos alunos, para que a aprendizagem seja efetiva. Dessa forma, mostrando aos alunos como ressalta o Capítulo 3 do livro de sistemas de equações lineares em quais momentos o conteúdo pode ser aplicado, para que assim o mesmo se sinta interessado a estudar o conteúdo, por despertar um interesse em sua aplicação.

Podemos observar dificuldades em toda trajetória educacional matemática, cabendo assim ao professor buscar métodos para que torne a sua aula mais atraente e motivadora aos alunos, com isso Santos ressalta:

[...] o professor em sua sala de aula, tem um grande desafio que é resgatar e manter o interesse dos alunos que não se sentem motivados seja por reprovações sucessivas ou por algum outro motivo. Diante dessas circunstâncias, o professor deve perceber que os métodos por ele utilizados não estão satisfazendo ao objetivo a ser atingido que é a aprendizagem do

aluno, disso decorre a necessidade da inserção de novas práticas pedagógicas que despertam o interesse e a curiosidade dos alunos (SANTOS, 2014, p. 10).

Fazendo uso deste propósito, (SILVEIRA JUNIOR, 2017) afirma que a robótica educacional trás vantagens no processo de ensino e aprendizagem dos mais diversos conteúdos da matemática, pois a mesma servirá como um incentivo para o aluno.

Confirmando ainda mais a importância de se buscar estratégias metodológicas para os mais diversos conteúdos da matemática, como também ressaltando a poderosa ferramenta que o professor pode se servir que é a tecnologia, os PCN's afirmam:

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas (BRASIL, 1998, p. 43-4).

DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Nossa atividade foi desenvolvida pelos futuros professores de Matemática participantes do programa Residência Pedagógica, da CAPES, no subprojeto da área de Matemática da UEPB, campus de Campina Grande, tal atividade foi ministrada na E.E.E.F.M Francisco Ernesto do Rêgo em Queimadas - PB, contando com a presença de 19 participantes, onde todos eram alunos do 3º Ano do Ensino Médio.

A proposta foi de desenvolver uma aula que fugisse do modelo tradicional, se utilizando da Robótica Educacional como um ambiente de despertasse o interesse na Resolução de Problemas. Durante a atividade os alunos foram solicitados a registrarem suas estratégias de resolução, para que uma análise mais aprofundada fosse possível posteriormente, a fim de identificar se a ideia de sistemas de equações lineares havia sido desenvolvida pelos alunos.

A atividade se deu de forma sequencial, inicialmente, trabalhamos com os alunos alguns conceitos de teoria musical, pois o protótipo a ser desenvolvido precisaria de instruções voltadas a conceitos musicais, nesse mesmo momento apresentamos para os alunos a utilidade de cada peça presente no protótipo THE PIANIST, no intuito de que os mesmos soubessem a necessidade de se utilizar cada parte do protótipo.

Após o término dos trabalhos supracitados, a partir de um problema aberto, os alunos se separaram em grupos de, no máximo 5 alunos, e foram levados a encontrar a quantidade de

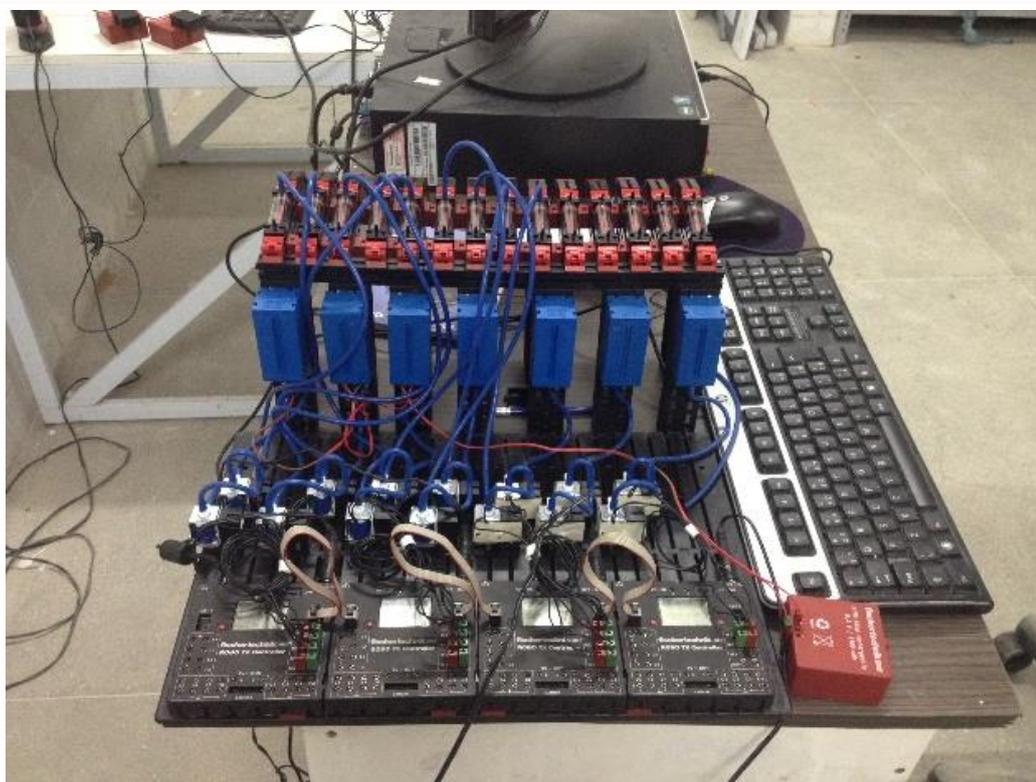
(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

segundos que cada nota da música “noite feliz” deveria possuir, para que um dueto de piano fosse apresentado, essa música foi escolhida devido à grande repetição de notas que levaria a uma minimização das dificuldades, é importante destacar que os alunos se mostraram bastante entusiasmados em trabalhar com a resolução de problemas, visto que eles estavam inseridos em um dilema de querer resolver tal problema, porém não possuíam um conceito matemático que, necessariamente, deveria ser utilizado, essa certa liberdade que a resolução de problemas trás se mostrou bastante satisfatória para os mesmos.

Figura 1: Protótipo THE PIANIST



Fonte: dos autores

Ainda durante a aplicação do problema, os participantes mostraram algumas dificuldades em compreender as relações que cada tipo de figura musical tinha com as demais. Entretanto, após uma prevê retomada acerca dos conceitos básicos de teoria musical, os alunos começaram, rapidamente, a desenvolver seus respectivos raciocínios, nesse momento, tornou-se claro que os participantes ainda não possuíam segurança em suas próprias estratégias de resolução, pois havia diversos questionamentos sobre a autenticidade de suas estratégias. Após alguns minutos, dois grupos expressaram que já haviam resolvido o problema, e que cada semínima utilizada na música deveria durar 0,55 segundos, foi

solicitado que os grupos escolhessem um representante, a fim de que o mesmo apresentasse a estratégia de resolução utilizada, ambos os grupos não utilizaram a linguagem algébrica para resolver os problemas, eles apenas verbalizaram que como uma mínima pontuada equivalia a 3 semínimas, e como a mínima pontuada valia 1,65 segundos, as semínimas valiam 0,55.

Figura 2: Resolução registrada pelo participante 1.

Divido o 1,65 por três tempos, que equivale a 0,55.
Por que divido de soma de cada 3

$$\frac{d.}{3} = d$$

$$\frac{1,65}{3} = 0,55$$

Fonte: dos autores

Logo mais, os outros grupos também chegaram ao mesmo resultado, destacamos que a ideia de uma dada equação estar intimamente relacionada com outra, passou a ser desenvolvida pelos alunos, mesmo que a linguagem matemática não tenha sido utilizada, é de grande importância que esse conceito tenha sido construído.

Dando sequência à atividade, os mesmos grupos foram instruídos a colocar na programação os resultados obtidos no problema, a fim de verificar se os dados obtidos iriam fazer com que o protótipo executasse bem a música escolhida.

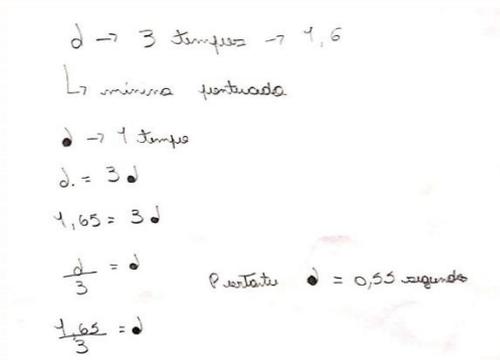
Figura 3: Parte da programação da música Noite Feliz



Fonte: dos autores

Quando todos os grupos haviam terminado de inserir os resultados na programação, conseguimos constatar que todos os grupos obtiveram êxito em desenvolver a programação, após essas atividades a linguagem Matemática foi apresentada para os alunos, os mesmos perceberam que, se utilizando esse artifício a resolução desses problemas torna-se mais fluida, como foi feita posteriormente pelo participante 2:

Figura 4: Resolução do mesmo problema apresentada pelo participante 2



$d \rightarrow 3 \text{ tempos} \rightarrow 4,6$
L7 mínima pontuada
 $d \rightarrow 4 \text{ tempo}$
 $d. = 3 d$
 $4,65 = 3 d$
 $\frac{d}{3} = d$
 $\frac{4,65}{3} = d$
Pontuação $d = 0,55 \text{ segundos}$

Fonte: dos autores

Aplicamos um questionário para os participantes, após a realização das atividades, com principal objetivo de saber se eles entenderam e se gostariam que esse tipo de atividade fosse utilizado mais vezes.

IMPRESSÕES DOS PARTICIPANTES

Destacamos que não apresentaremos todos os questionários respondidos, mas de alguns que acreditamos serem relevantes para essa pesquisa.

É importante frisar que o número de participantes poderia ser bem maior, visto que outros alunos de turmas distintas mostraram interesse em participar. Entretanto, não foi possível, tendo em vista a logística necessária para trabalhar tal atividade, esse interesse pode sugerir que esse tipo de metodologia pode, e muito, contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

Todos os alunos que fizeram parte da atividade se mostraram bastante entusiasmados em cada uma das fases e demonstraram grande habilidade em manusear a programação do protótipo em questão. Isto pode ser levado como um ponto positivo aos que desejam trabalhar com esse tipo de metodologia, pois como os alunos estão inseridos na era das tecnologias digitais, os professores podem se utilizar dessa facilidade para desenvolver aulas cada vez mais atrativas.

A primeira pergunta do questionário diz respeito à opinião dos participantes sobre a utilização da Robótica Educacional no ensino de Matemática. Na resposta do participante 3 podemos perceber que houve uma desmistificação da Matemática, pois o mesmo explicita que a Matemática se torna não tão complexa quando aplicada a algo do interesse dos alunos.

Figura 5: participante 3

1) Qual a sua opinião sobre o uso de Robótica nas aulas de Matemática?

Para mim, a robótica na aula de matemática foi muito legal porque mostra que a matemática não é tão complicada assim, só basta com entendida.

Fonte: dos autores

Um das respostas do participante 4 nos surpreendeu, pois ao ser questionado se gostaria que houvesse mais aulas dessa forma o mesmo apresentou uma resposta bastante madura e reflexiva:

Figura 6: Participante 4

2) Você gostaria que houvesse mais aulas dessa forma? Justifique.

Sim, porque aumenta mais a qualidade do ensino nas escolas e melhora mais a aprendizagem dos alunos.

Fonte: dos autores

Sobre a terceira pergunta, o participante 5 destacou que essa atividade lhe despertou o interesse em se aprofundar em estudos sobre a Matemática ou sobre a Música:

Figura 7: Participante 5

3) O que achou de nossa atividade e quais seriam as contribuições para sua vida acadêmica?

Para mim, achei importante porque nunca aprendi a ver algo assim, a contribuição seria futuramente eu quero aprofundar mais nisso na música ou algo sobre matemática, piano ou até teclado.

Fonte: dos autores

De modo geral, todos os participantes apresentaram pontos positivos sobre a utilização das metodologias em questão, isso possibilita uma confirmação para os professores e futuros professores, em relação à utilização de metodologias que fujam das aulas tradicionais e, assim, quebrando com algumas barreiras encontrada no ensino de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dessa atividade despertou nos participantes o interesse em desenvolver a Matemática por si próprios, visto que a ideia de uma equação possuir relações diretas com outras surgiu de uma forma bastante espontânea, o que levou os futuros professores a confirmarem que a utilização de metodologias diversas enriquece as aulas de Matemática e podem vir a contribuir bastante no processo de ensino e aprendizagem.

Ao refletir sobre os resultados dessa atividade, conseguimos concluir que a Robótica Educacional possui um grande potencial a ser explorado, visto que os alunos se mostraram bastante curiosos em trabalhar com tal metodologia, e ainda, metodologias como a Resolução de Problemas podem ser ainda mais enriquecidas ao ser integradas com a Robótica Educacional, pois os conteúdos podem ser desenvolvidos de uma forma bem mais dinâmica.

Por fim, desejamos que essa atividade possa vir a estimular professores e futuros professores de Matemática a desenvolver pesquisas voltadas à utilização da Robótica Educacional em seus diferentes níveis, e que essas pesquisas possam tornar o ensino de Matemática cada vez mais atrativo e despertando nos alunos o prazer pelo estudo da Matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**, Brasília: Ministério da Educação, 1998.

Capítulo 3 – Sistemas de Equações Lineares. Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~guidi/grad/MAT01032/calculo_numerico.cap3.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos e para onde iremos?** IV Jornada Nacional de Educação Matemática, 2012.

PEDRINI, Lenadro Colombo. **O estudo de sistemas lineares nos ensinamentos fundamentais e médios.** Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Mestre. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.

SANTOS, M. J. B. S. **O Ensino e aprendizagem das frações utilizando materiais concretos.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 47f, 2014.

SILVEIRA JÚNIOR, Carlos Roberto da; COELHO, Jeovane Dias e SANTOS, Lays Sthefanne. **Robótica nas aulas de matemática do ensino médio: uma proposta educacional e de baixo custo.** Experiências em Ensino de Ciências V.12, No.5, 2017.