

RELATO DE EXPERIÊNCIA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA COM ROBÓTICA

Mike dos Santos Leão¹ (IC – leaomike12@gmail.com)*, Marcos Roberto da Silva¹ (PO), Gabriel Araújo Freitas¹ (PG), Dulcineia Freitas Garcia¹ (FM).

¹Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis. Avenida Brasil, nº 435, Conjunto Hélio Leão, CEP: 75860-000, Quirinópolis, Goiás.

Resumo: Nesse relato de experiência elucidarei algumas práticas que foram desenvolvidas durante os módulos 1, 2 e 3 do Programa Federal Residência Pedagógica - CAPES, tais práticas foram feitas em parceria entre a Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudoeste – Sede Quirinópolis e o CEPI Independência. As práticas aqui apresentadas tiveram como base teórica as concepções da *Educação Matemática Inventiva* (EMI), que nos coloca em busca de, não só uma perspectiva diferente já vivenciada, como também de uma formação inventiva de professores. Nesse caso em específico fora trabalhado com a EMI, utilizando da robótica como dispositivo educacional para alcançarmos nossos objetivos.

Palavras-chave: Formação Inventiva de Professores. Robótica Educacional. Residência Pedagógica. Ensino Remoto.

Introdução

No presente relato será exposto as experiências pelas quais o primeiro autor vivenciou durante os três módulos do Residência Pedagógica (RP), dessa forma, falaremos sobre eventos que participei, reuniões, atividades desenvolvidas em conjunto, o desenvolvimento de propostas pedagógicas entre outras experiências.

É importante salientar que em toda essa trajetória durante o RP tivemos nas concepções da Matemática Inventiva (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b) que funcionou como um norte para o desenvolvimento de atividades e propostas pedagógicas que juntamente da robótica educacional (BARBOSA, 2016) nos tornou possível entregarmos, e passarmos, por experiências na docência que não comumente seria possível.

Resultados e Discussão

No modulo 1 do Residência Pedagógica as atividades desenvolvidas no Colégio Estadual Dr. Onério Pereira Vieira. Nesse primeiro módulo foi desenvolvido

uma atividade sobre Geometria com alunos do 7º (sétimo) ano do Ensino Fundamental II. Para o desenvolvimento de tal proposta pedagógica passamos por reuniões em que discutíamos sobre a atividade que seria proposta e como a mesma poderia ser produzida de modo a atender as necessidades dos alunos e as diretrizes a serem seguidas naquele momento, dado que estávamos no auge de uma pandemia causada pelo COVID-19.

Tal proposta consistia em um *mundo inventivo* (maquete onde o robô iria interagir com objetos “matemáticos”) onde existia uma cidade que seria nomeada pelos alunos para que já de início houvesse uma ligação entre aluno e atividade, nessa cidade podíamos encontrar um robô seguidor de linhas, tal robô percorreria por uma linha preta e nesse trajeto proporíamos problemas para que os alunos resolvessem.

No módulo II as atividades e proposta pedagógica tiveram ligação com o CEPI -Independência. Com um pequeno diferencial em relação ao módulo I, em que chegamos a desenvolver com os alunos do colégio citado anteriormente a proposta pedagógica, no segundo módulo por questões de transporte e também por estarmos ainda em caráter de urgência da pandemia, não fora possível desenvolvermos a proposta no CEPI.

Dessa forma, o segundo módulo teve como seu principal foco a produção e amadurecimento da proposta pedagógica, onde, em reuniões, nos propúnhamos a discutir e (re)elaborar aquilo que tínhamos pensado ou já feito. Para além disso, no segundo módulo houve também participações em eventos como XVIII Semana Acadêmica de Matemática (SEMAT), no Câmpus da UFNT em Araguaína, VIII Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) e XVII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE), ambos ligados a Universidade Estadual de Goiás (UEG). Houve também apresentações de trabalhos produzidos em parceria com o Programa Federal Residência Pedagógica - CAPES.

No terceiro, e último, módulo, desenvolvemos com a escola parceira do programa, a proposta pedagógica produzida no módulo II. A proposta pedagógica teve como tema e norte a construção de um cenário inventivo com o objetivo de ensinar o conteúdo de Função Exponencial, para tanto, nós inventamos um mundo que consiste em uma função exponencial cuja ideia é mostrar o crescimento de uma bactéria de

maneira exponencial. Tal proposta foi desenvolvida no CEPI Independência na cidade de Quirinópolis – GO com alunos do 2º (segundo) ano do Ensino Médio.

Para que fosse possível todas essas produções já mencionadas foi preciso um referencial teórico que nos trouxesse conceitos concretos e bem elaborados para nós desse um apoio na hora de elaborarmos nossas propostas.

Como é possível perceber, a EMI foi a principal fonte de apoio para que tudo fosse possível. Tendo como principal objetivo o rompimento do ensino-aprendizagem com os métodos tradicionais, não os abandonando, mas mostrando que é possível, sim, aprender matemática de uma outra maneira, por uma outra perspectiva, sendo assim:

“A Educação Matemática Inventiva [...] envolve a utilização da potência dos conhecimentos matemáticos em meio à problematização do mundo e à produção de ações e práticas de aprendizagem inventiva, ligadas ao tempo e ao coletivo, podendo ou não, relacionar-se às especificidades da vida e as suas mais diversas formas de manifestações culturais. Seu campo de forças é carregado de imprevisibilidades que não limitam o poder da matemática à representação do mundo ou à resolução de problemas, mas avança no sentido de utilizá-la como um pincel para a invenção de problemas e de mundos.” (SILVA & SOUZA JR., 2020)

Dessa forma podemos entender que a EMI busca colocar o aluno não somente como receptor do conhecimento passado pelo professor como também ativo em seu processo de aprendizagem. Para as atividades nós utilizamos também a robótica educacional (BARBOSA, 2016) e que podemos entender como um dispositivo, que, para Deleuze pode ser entendido como

“[...] um conjunto multilinear, composto por linhas de natureza diferente. E, no dispositivo, as linhas não delimitam ou envolvem sistemas homogêneos por sua própria conta, como o objecto, o sujeito, a linguagem, etc., mas seguem direções, traçam processos que estão sempre em desequilíbrio, e que ora se aproximam ora se afastam uma das outras. Qualquer linha pode ser quebrada – está sujeita a variações de direcção – e pode ser bifurcada, em forma de forquilha – está submetida a derivações. Os objetos visíveis, os enunciados formuláveis, as forças em exercício, os sujeitos numa determinada posição, são como que vectores ou tensores.” (DELEUZE, 1996, s/p)

Devido a pandemia de COVID – 19 as reuniões que tivemos foram feitas de forma remota, nesses momentos nos reuníamos para discutir e colaborar com ideias para a construção da Proposta Educacional Matemática.

Para nós, esses momentos se fizeram importantes, talvez mais até que o próprio produto final, pois são nesses momentos de reflexões e colaborações que nós

conseguimos construir uma comunicação que nos coloca frente a tensões que muito provavelmente não passaríamos em outras circunstâncias.

O processo de elaboração e invenção aconteceu em partes. Em um primeiro momento nos reunimos para buscar ideias de como seria o *mundo inventivo*. Nessas reuniões nós discutimos ideias, adaptávamos algumas coisas já propostas em outras oportunidades e adicionávamos coisas novas que poderiam funcionar melhor. O fruto dessas reuniões e discussões foram o *mundo inventivo*, este que será usado para desenvolvermos a proposta educacional no colégio parceiro.

Figura 01: Mundo inventivo.



Fonte: Os autores.

Na imagem acima podemos ver o *mundo inventivo* que foram criados no módulo II. Trata-se de uma bactéria em crescimento antes do devido tratamento e da bactéria em remissão após o tratamento, a partir disso, iremos ensinar a eles sobre o conteúdo de função exponencial. Para tanto, fora criado também 10 (dez) perguntas que tem ligação direta com o cenário inventivo e um vídeo¹ produzido utilizando os mundos inventivos.

¹ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Qq1ZD9tn18E&t=1>>. Acesso em 11 mar. 2022.

Quadro 1: Situações-problemas



PROPOSTA DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA COM O USO DE ROBÓTICA

Professor Orientador: Marcos Roberto da Silva.

Professor(a) Preceptor(a) do Colégio independência: Dulcinéia Freitas Garcia.

Residentes Pedagógicos: João Batista de Andrade Filho, Gabriela Lacerda, Luisa Fernandes Almeida e Mike Dos Santos Leão.

Série: 2º ano do ensino médio

Data:

Assistir o vídeo a seguir para responder as questões abaixo:

<https://www.youtube.com/watch?v=Qq1ZD9tn18E&t=1> s

- 1- Dê um nome ao robô e ao *mundo inventivo*.
- 2- A primeira função explorada no vídeo é crescente ou decrescente? Justifique como você chegou na resposta e se existe outra forma de se chegar na mesma.
- 3- Sobre as funções mostradas no vídeo:
 - a) Dentre todos os vários tipos de funções existentes (afim, quadrática, exponencial, logarítmica, modular e trigonométrica) defina qual é o tipo de função que representa cada gráfico e justifique.

- b) Defina a lei de formação das funções esboçadas em cada gráfico.
- 4- Observando os gráficos, retire:
- os pares ordenados do primeiro gráfico
 - os pares ordenados do segundo gráfico
- 5- No primeiro gráfico o paciente infectado não teve tratamento para a sua patologia. Observando o vídeo e o movimento do robô, responda:
- quantas bactérias estavam presentes no corpo do paciente na hora 0?
 - depois de 2 horas quantas bactérias tinha no corpo do paciente?
 - quantas horas passaram para atingir 16 (mil) bactérias?
- 6- Você conseguiu entender qual a necessidade de resolvermos/modelarmos determinados problemas utilizando especificamente a função exponencial?
- 7- Você sabe o que é uma função exponencial pura? Se sim, diga se as funções que estão representadas no vídeo são puras.
- 8- Se a lei de formação da função fosse 3^x qual seria o número de bactérias após 2 horas de proliferação? (primeiro gráfico)
- 9- Dê exemplos de outras situações vivenciadas por você ou que já pode ter visto onde a função exponencial pode estar presente e explique como você enxerga o movimento da função em relação a situação que você escolheu.
- 10- Compartilhe conosco como foi essa experiência para você e invente um probleminha relacionado ao deslocamento do robô seguidor de linha na curva e compartilhe com outros colegas ou pessoas próximas a você e nos descreva como foi o desenrolar dessa pesquisa.

Fonte: Os autores.

No Quadro 1, temos os problemas inventivos que foram produzidos pelo grupo para ser usado no desenvolvimento da atividade. Estando de acordo com EMIR, esses problemas inventivos foram inventados por nós e onde não é possível encontrar as respostas prontas na Web, sendo possível somente responder tendo como base o vídeo.

No entanto, a EMI não descarta o uso de celulares e/ou outros dispositivos eletrônicos para o desenvolvimento das atividades, dessa forma, é livre o uso desses dispositivos, sendo até estimulado.

A experiência em relação a toda essa produção é de poder ter a oportunidade de estar frente a problemas que numa situação usual não seria possível. A EMI nos permite questionar aquilo que no ambiente escolar, em muitas das vezes, deve apenas ser aceito. Também nos fez perceber que a educação matemática precisa de outros olhares.

Apesar de ainda não ter sido posta em prática, acredito que alcançaremos os resultados desejados, que são a melhor compreensão dos alunos em relação ao conteúdo e também uma nova perspectiva sobre a matemática, buscando tirar o peso do estigma de a “matemática é para poucos”.

Considerações Finais

Passar por essa experiência nos fez pensar e questionar mais sobre nossa posição de professor em processo de formação, sobre o que eu preciso fazer e como fazer. Acredito que a EMI nos tenha auxiliado bastante nesses questionamentos, participar de todos esses processos que comumente não seria possível nós ajudando a entender nosso futuro papel de professor e educador.

A Proposta Educacional de Robótica supracitada já consegue alcançar os objetivos em relação a nós (professores em formação) e aqueles que já ocupam esse cargo. O processo, muitas das vezes, se mostra mais importante e eficiente do que o produto final, uma vez que é no processo que nos colocamos a refletir e discutir, e graças a isso conseguimos nos inventar.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Referências

BARBOSA, F. C. **Rede de Aprendizagem em Robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens**. 2016. 366 f. Tese (Doutorado em Educação e Ciências Matemáticas) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia. 2016. DOI: < <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2016.62>>. Disponível em: < <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17564>>. Acessado em: 12 mar. 2022.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – Versão Final**. Brasília, 2018. Disponível em: <encurtador.com.br/akyzP>. Acesso em: 21 jan. 2022.

DELEUZE, G. **O que é um dispositivo?** In: DELEUZE, G. O mistério de Ariana. Lisboa: Vega, 1996, p. 83-96.

SILVA, M. R., SOUZA. JR., A. J. **O uso da robótica na perspectiva da educação matemática inventiva.** ETD - Educação Temática Digital, 22(2), 406-420. 2020a. <https://doi.org/10.20396/etd.v22i2.8654828>. Disponível em: <encurtador.com.br/hyT07>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SILVA, M. R., SOUZA. JR., A. J. Educação Matemática Inventiva: interfaces entre universidade e escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), v. 11, p. 212-224, 2020b.** DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2463>. Disponível em: <encurtador.com.br/insDX>. Acesso em: 07 fev. 2022.

SILVA, M. R. **Experiência com robótica educacional no estágio-docência: uma perspectiva inventiva para formação inicial dos professores de matemática.** 2020. 252 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2020.222>. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29034>. Acesso em: 30 jan. 2022.

SILVA, M. R., SOUZA. JR., A. J. **Educação Matemática Inventiva: fruto de uma pesquisa com o uso de robótica no estágio-docência.** In: XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática. 2019. Cuiabá-MT. Portal de eventos - sbem / Mato Grosso. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/681> Acesso em: 30 jan. 2022.