



A robótica como ferramenta de ensino na Educação Básica

Marcos Roberto da Silva¹ (PQ), Sinara Costa Pereira Silva² (FM), Joao Bosco da Silva Motta Filho³ (IC)* E-mail: jbosco735@gmail.com

¹Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Sudoeste, Quirinópolis -GO ²Colégio da Polícia Militar de Goiás Pedro Ludovico, Quirinópolis - GO. ³Universidade Estadual de Goiás (UEG) Câmpus Sudoeste, Quirinópolis -GO.

Resumo:

O Programa de Residência Pedagógica, do Curso de Licenciatura em Matemática da UEG, Câmpus Sudoeste - Sede Quirinópolis, teve o seu módulo II na forma remota, através das ferramentas WhatsApp, Google Meet, Zoom e Google Sala de Aula. Durante nossa participação neste programa, desenvolvemos um projeto onde gravamos um vídeo de forma coletiva com a utilização de um robô para trafegar por uma maquete, denominada como mundo inventivo. Também elaboramos, e aprimoramos dez problemas inventivos de matemática. O presente estudo possui como objetivo compartilhar e fazer uma reflexão acerca de nossas experiências e dificuldades enfrentadas em tempos de distanciamento social, durante a produção de nosso projeto de intervenção pedagógica com o uso da robótica, que será compartilhado no módulo III do Programa Residência Pedagógica, com os alunos do Colégio da Polícia Militar de Goiás Dr. Pedro Ludovico, no 8º ano do Ensino Fundamental. Nossas ações e práticas com o uso de robótica foram produzidas durante os encontros online ligados ao projeto de extensão “Matemática com Robótica” e projeto de pesquisa EMIR: “Educação Matemática Inventiva com Robótica”.

Palavras-chave: Residência Pedagógica. Mundo inventivo. Robô. Educação Matemática Inventiva.

Introdução

Nossas ações práticas e atividades foram produzidas no projeto de extensão a Matemática com Robótica e no projeto de pesquisa EMIR: Educação Matemática Inventiva com Robótica. Ambos desenvolvidos junto a Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sudoeste, Sede Quirinópolis. Os dados de nossa pesquisa foram produzidos por meio de experiências ligadas ao Programa Federal de Residência Pedagógica, que nos provocou habitar o mundo de forma inventiva com o uso da robótica.





O termo robótica está ligado ao “estudo dos robôs”, o que significa que é o estudo da sua capacidade de sentir e agir no mundo físico de forma autônoma e intencional (MATARIĆ, 2014, p. 21).

Com isso podemos perceber também que a Robótica pode estar ligada com as mais distintas áreas do conhecimento, por isso torna-se necessário direcionar a robótica para o campo da educação, sendo assim consideramos a robótica educacional ligada as concepções de Barbosa (2016) e Deleuze (1996), podendo funcionar como dispositivos durante o desenvolvimento de nossas produções inventivas.

Durante os encontros e seminários ocorridos presencialmente ou online produzimos todos juntos uma Proposta Educacional de Matemática com o uso da robótica na perspectiva da Educação Matemática Inventiva (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b).

A Educação Matemática Inventiva é um campo de forças constituído pela utilização da matemática durante a produção de subjetividades, é ação e prática imprevisível em movimento, que provoca no sujeito o ato de deslocar-se de si mesmo, em busca do que se pode ser, relacionando às especificidades da vida e as suas mais diversas formas de manifestações culturais (SILVA, 2020).

O Projeto de pesquisa de Silva (2020) esteve ligada a produção inventiva de Propostas Educacionais com o uso da robótica educacional a Universidade Estadual de Goiás a partir de fevereiro de 2017, provocando oportunidades com relação a produção de materiais didáticos com o uso da robótica, onde o mesmo desenvolveu algumas de suas concepções, sendo estas a de Educação Matemática Inventiva, defendidas em sua tese de doutorado em Educação no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Uberlândia, na linha de pesquisa em Educação para Ciências e Matemática.

Foram realizados vários encontros e momentos de reflexão sobre o que fazer para podermos provocar a aprendizagem dos alunos da Educação Básica durante a utilização da robótica.

Depois de várias conversas e opiniões distintas conseguimos coletivamente inventar 10 problemas de matemática relacionados a Geometria, com a intenção de





que os alunos do 8º ano do Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Dr. Pedro Ludovico da cidade de Quirinópolis tivessem uma experiência de aprendizagem.

A utilização da Proposta Educacional de Robótica nas escolas produzida segundo a perspectiva da Educação Matemática Inventiva (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b), teve como propósito provocar experiências diferentes de aprendizagem ligadas ao conteúdo de geometria e responder a seguinte pergunta de pesquisa: Como os alunos se relacionam com a Proposta Educacional de Robótica envolvendo a Geometria?

Por motivos específicos, mesmo com o projeto feito não foi possível o compartilhamento do mesmo com os alunos na Escola Campo, pois devido ao cronograma escolar, quando se finalizou todos os ajustes, a mesma já se encontrava em período de avaliação bimestral.

Posto isto, decidimos realizar um seminário interno, estendendo assim o compartilhamento do projeto na escola para o módulo III do Residência Pedagógica.

Materiais e Métodos

No primeiro momento, foi debatido entre os integrantes do grupo de qual forma seria desenvolvido o mundo inventivo. Após o debate, chegou-se à conclusão que o mundo inventivo seria um projeto baseado em uma linha de trem onde passaria por diversos pontos ao longo do seu trajeto.

Tendo isso em mente, desenvolvemos um **croqui** do projeto para apresentarmos em uma de nossas reuniões aos sábados, após a apresentação do esboço do projeto fomos autorizados a dar início no desenvolvimento. Feito isso, iniciamos a parte de criação do cenário, onde de forma coletiva foi elaborado um material didático.

Reunimos todos os materiais para a gravação do vídeo de forma coletiva, com o cenário montado colocamos o robô para trafegar no nosso mundo inventivo. Foram feitos algumas gravações do robô trafegando, desenvolvidas algumas questões para uma melhor interpretação por parte dos alunos.





Assim sendo, foi possível resolver as questões assistindo ao vídeo. Foram desenvolvidas 10 questões com situações problemas do cotidiano, com possibilidade de demonstrarmos aos alunos como pode ser aplicado o conteúdo aprendido em sala de aula

O desenvolvimento de nosso material didático ocorreu durante a produção de uma Proposta Educacional de Robótica, segundo a temática da Educação Matemática Inventiva (SILVA 2020, SILVA & SOUZA JR. 2019; 2020a; 2021b). Para tanto, foram produzidos de forma coletiva 10 problemas inventivos e um vídeo contendo o que denominamos como mundo inventivo.

Durante os encontros desenvolvemos um ***croqui*** do projeto para apresentarmos em uma de nossas reuniões aos sábados, conforme pode ser observado na imagem a seguir:

Figura 01: O ***Croqui*** do projeto.



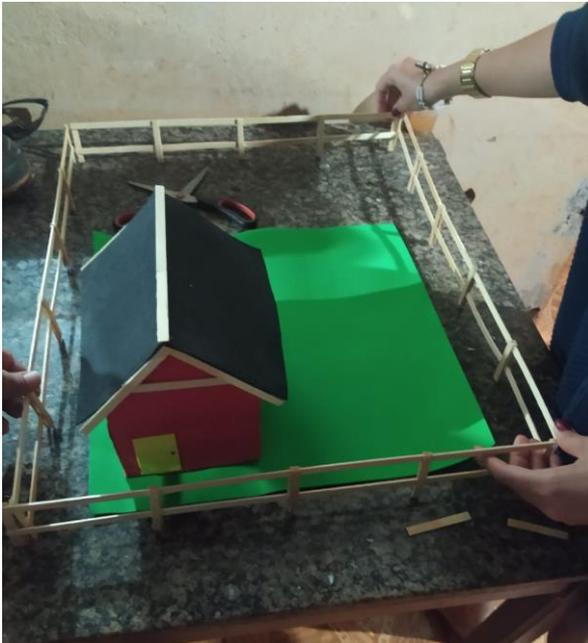
Fonte: os autores

Logo após iniciamos a parte de criação do cenário, onde de forma coletiva foi elaborado um material didático, composto pelos seguintes itens: uma floresta no formato de um triângulo equilátero, uma loja sem letreiro, uma indústria, uma fazenda, uma casa na árvore e uma carretinha. Fiquei responsável pela criação da fazenda, podemos vê-la representada na figura 02.





Figura 02: Criação da fazenda



Fonte: Os autores

Para a fabricação da fazenda foi utilizado caixa de papelão, palito de picolé, EVA e cola quente. Como o intuito do nosso trabalho esteve ligado a materialização de um mundo inventivo, com características da realidade, foi pensado cada detalhe com potencial de provocar experiências de aprendizagem nos alunos, podemos notar na fazenda, traços de autenticidade.

Resultados e Discussão

A Proposta Educacional de Matemática com Robótica foi composta pelos problemas inventivos e o mundo inventivo. Logo, com o projeto materializado não foi possível a apresentação do projeto na escola. Mediante isso, foi realizado um seminário interno online, de forma remota através da ferramenta de acesso Google Meet, entre os participantes do Programa de Residência Pedagógica, apresentado no dia 23 de





setembro de 2021, contando com a presença de alguns acadêmicos de Iporá e alguns professores representantes.

Após a apresentação do projeto tivemos diversos Feedback positivos. Sendo assim, a apresentação do projeto na escola campo, foi estendido para o módulo III do Programa de Residência Pedagógica.

A seguir apresentamos os problemas inventivos que foram produzidos durante nossa pesquisa:

Figura 03: Lista de exercícios.

  <p>PROPOSTA DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA COM O USO DE ROBÓTICA</p> <p>Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Dr. Pedro Ludovico Professor Orientador: Dr. Marcos Roberto da Silva Professora Preceptora: Sinara Costa Pereira Silva Residentes Pedagógicos: Allana, Isabela, João Bosco, Luana e Rendrica. Série: 8º ano.</p> <p>1- Hoje vamos aprender alguns conceitos matemáticos explorando um mundo inventivo com o uso da robótica desse modo, após assistir ao vídeo disponível no link abaixo invente um nome para o robzinho e também para o mundo inventivo: https://www.youtube.com/watch?v=n6oRib4vtvk</p> <p>Nome do robzinho: _____</p> <p>Nome do mundo inventivo: _____</p> <p>Agora responda com base no vídeo que você assistiu:</p> <p>2- Aos 8 segundos do vídeo o Robô passa ao lado de dois cubos verdes, a superfície desse sólido geométrico pode ser considerado um polígono regular? Justifique sua resposta.</p> <p>3- Aos 47 segundos do vídeo o robô localiza uma loja que está sem letreiro. O proprietário pediu ajuda para fazer a conversão do comprimento que está em centímetros para milímetros. Portanto qual o comprimento da loja em milímetros?</p>	<p>4- O fazendeiro contratou o robô para descobrir qual a área disponível em sua propriedade para criação de animais. Sabendo que sua casa possui 520 cm^2, qual a área total disponível para criação de animais encontrada pelo robô?</p> <p>5- A floresta possui o formato de um triângulo equilátero. O governo pediu ajuda para o robô calcular o perímetro da floresta. Portanto qual o perímetro encontrado pelo robô?</p> <p>6- Sabendo que os impostos são cobrados de acordo com o tamanho da propriedade, o robô foi solicitado para descobrir a área total da casa na árvore. Qual a área encontrada?</p> <p>7- O robô precisará utilizar a carretinha que está aos 30 segundos do vídeo, mas ele não sabe se a mesma irá caber os objetos que precisa transportar. Ajude o robô a identificar o volume da carretinha. Sabendo que a altura da carretinha é de 2 cm, qual o volume da mesma?</p> <p>8- O robô presenciou uma discussão entre o fazendeiro e o dono da indústria sobre qual propriedade é maior. Ajude o robô a identificar qual possui a maior área. Portanto, qual a área total em cm^2 da fazenda e da indústria?</p> <p>9- Comente o que você achou a respeito da nossa proposta de aprendizagem com uso da robótica.</p> <p>10- Agora é a sua vez de inventar uma situação problema para o robô usando o vídeo como referência, troque ideias com outras pessoas quando necessário. Lembre-se de usar os nomes que você inventou para o robô e para o mundo inventivo. Após inventar seu problema compartilhe o mesmo com um colega, cada um tentando responder a atividade do outro.</p> <p>Obrigado pela participação!!!</p>
---	--

Fonte: Os autores





A figura 03 demonstra os problemas inventivos produzidos durante o período de realização do projeto. Os mesmos foram pensados de forma coletiva, apenas com informações presentes no vídeo. Portanto, para conseguir resolvê-los, os alunos precisam primeiramente assistir ao vídeo e produzir seus próprios dados durante a exploração do movimento do robô no seguinte mundo inventivo:

Figura 04: Robô em movimento em nosso mundo inventivo.



Fonte: os autores

A figura 04 demonstra o mundo inventivo que foi produzido coletivamente em uma maquete, contendo o movimento de nosso robô seguidor de linha a qual os alunos podem acessar por meio de um vídeo durante a resolução de nossos problemas inventivos.

Nossas concepções ligadas a produção de problemas inventivos encontram embasamento nas produções de Silva (2020), Silva & Souza JR. (2019; 2020a; 2021b) no campo educacional da matemática.





Após concluído todos os itens, reunimos nosso material para dar segmento na montagem da maquete. Posto isso, organizamos os itens conforme o **croqui** desenvolvido durante o planejamento. De forma organizada o robô segue uma linha onde pode trafegar por toda a maquete, de acordo com a figura 04 acima.

Já com o cenário construído chegou a hora de realizar a gravação do vídeo, o mesmo foi gravado de forma presencial realizando todos os protocolos de segurança contra a covid-19, no laboratório de matemática da Universidade Estadual de Goiás – UEG, no município de Quirinópolis-GO.

Com o cenário construído chegou a hora de realizar a gravação do vídeo, o mesmo foi gravado de forma presencial realizando todos os protocolos de segurança contra a covid-19, no laboratório de matemática da Universidade Estadual de Goiás – UEG, no município de Quirinópolis-GO.

Com o cenário montado colocamos o robô para trafegar no nosso mundo inventivo e realizamos algumas gravações do robô pela maquete e posteriormente, fizemos as edições até chegar ao resultado final. O vídeo encontra-se no canal do YouTube “Educação Matemática Inventiva”, com título EMI: proposta de ensino mediada pela robótica educacional II, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=n6oRih4tvtk>.

Para Maturana e Varela (1995, p. 72) “todo conhecer produz um mundo” e as concepções de produção de um mundo inventivo no campo da matemática estão ligadas as ideias de Silva (2020), Silva & Souza JR. (2019; 2020a; 2021b), que por sua vez se embasam em Kastrup (2012).

O módulo II do Programa Residência pedagógica provocou muitas experiências formativas através do projeto matemática com robótica, onde podemos usar a matemática de forma inventiva. Não nos limitando apenas aos livros didáticos como ferramentas de trabalho, foi possível irmos além, como no nosso projeto, onde produzimos situações singulares do cotidiano e um ambiente diferente.

Dentre todas as observações, análises, atividades desenvolvidas e compartilhadas, podemos dizer que apesar das restrições de segurança e o empecilho para apresentação do projeto na escola, tivemos experiências formativas de aprendizagem durante a produção de nosso próprio material didático relacionado





ao uso da robótica.

Considerações Finais

Contudo, o Programa de Residência Pedagógica foi uma ponte para a produção de conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem, na qual não basta apenas o contato com a informação para que ela ganhe sentido, para isso ela deve ser organizada, situada, criticada e relacionada. Deste modo, nossas ações e práticas provocaram conhecimento profissional, ao possibilitar que o licenciando vivencie e produza muitas experiências ligadas a sua futura profissão, desencadeando o desejo de atuar na Educação Básica.

Devido o projeto não poder ser apresentado na escola no módulo II, optamos por analisar como os estudantes se relacionam com a robótica no terceiro módulo do Residência Pedagógica. Por hora, podemos afirmar que nossa experiências continuam em andamento, e que durante a apresentação de nossas produções em outros seminários, obtivemos o apoio e a contribuição de acadêmicos que nos incentivaram a apostar no compartilhamento de nossa produções com os alunos da Educação Básica.

Agradecimentos

Programa Federal Residência Pedagógica.

Referências

BARBOSA, Fernando da Costa. **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.

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





KASTRUP, Virgínia. Conversando sobre políticas cognitivas e formação inventiva. In: DIAS, Rosimeri de Oliveira. **Formação Inventiva de Professores**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2012

MATARIĆ, Maja J. **Introdução à robótica** / tradução Humberto Ferasoli Filho, José Reinaldo Silva, Silas Franco dos Reis Alves. São Paulo: Editora Unesp/Blucher, 2014.

MATURANA, Humberto.; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**. Tradução Jonas Pereira dos Santos. São Paulo: Editorial Psy II, 1995.

SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JR, Arlindo José de. O uso da robótica na perspectiva da educação matemática inventiva. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 22, n. 2, p. 406–420, 2020A. DOI: <https://doi.org/10.20396/etd.v22i2.8654828>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8654828>. Acesso em: 27 out. 2021.

SILVA, Marcos Roberto. SOUZA JR, Arlindo José de. 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: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2463/1266>. Acesso em: 20/09/2021.

SILVA, Marcos Roberto da. **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. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29034>. Acesso em: 20 set. 2021.

SILVA, Marcos Roberto da. SOUZA JR, Arlindo José de. 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: 20 set. 2021.

