

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA: GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL UTILIZANDO A ROBÓTICA

Náabis Lopes Silva¹ (IC – naabislopes@outlook.com)*, Marcos Roberto da Silva¹ (PO), Gabriel Araújo Freitas¹ (PG), Leysdimar Borges Pereira Zuliani¹ (FM).

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

Resumo: O relato de experiência tem como objetivo apresentar como foi desenvolvido o trabalho da Residência Pedagógica (RP) nos módulos II e III, com a utilização da robótica na educação como uma ferramenta de ensino e aprendizagem. Desafiando e criando experiências diferentes das tradicionais para os discentes, a respeito do conteúdo explorado, sendo uma experiência ligada ao Programa Federal Residência Pedagógica - CAPES, desenvolvidos no projeto de extensão intitulado “Matemática com Robótica”, no qual é vinculado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Sudoeste – Sede Quirinópolis. Para a realização desse projeto, utilizamos a robótica como um instrumento desafiador de aprendizagem, do conteúdo de Geometria Plana/Espacial com turmas da 2ª (segunda) série do Ensino Médio do Colégio Estadual Dr. Onério Pereira Vieira, no município de Quirinópolis. Utilizamos como suporte teórico a *Educação Matemática Inventiva* (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR. 2019, 2020a, 2020b), durante os encontros produzimos um cenário inventivo, com uma lona branca e objetos geométricos, para que o robô seguidor de linha percorresse um trajeto traçado, onde ele iria interagir com os objetos que seria o foco das problemáticas apresentadas aos discentes, assim foram produzidas propostas educacionais de matemática com base nas concepções de *Educação Matemática Inventiva* (EMI), sendo assim, torna-se possível elaborar uma nova maneira provocar a aprendizagem nos discentes relacionados aos conteúdos matemáticos.

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

Introdução

Nesse relato de experiência iremos discorrer o passo a passo que seguimos para desenvolvimento das atividades desenvolvidas no Programa Federal de Residência Pedagógica - CAPES, que foi utilizado a Aprendizagem Inventiva (KASTRUP, 2010, 2015) trabalhado no projeto pesquisa intitulado: “EMIR - Educação Matemática Inventiva com Robótica”, em parceria com a Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Sudoeste, onde foram desenvolvidas as nossas ações no Colégio Estadual Dr. Onério Pereira Vieira – Quirinópolis/GO, com a participação dos alunos da 2ª (segunda) série do ensino médio.

No desenvolvimento da atividade nos foi sugerido a formação de uma maquete que representasse o *mundo inventivo* que acometesse e retratasse o conteúdo de Geometria Plana/Espacial, neste cenário inventivo o robô deveria fazer um trajeto, posteriormente gravamos um vídeo¹ onde mostrava o robô percorrendo esse trajeto.

O projeto EMIR teve início no ano de 2020 (dois mil e vinte) durante a pandemia do Covid-19, sendo assim foram usados todos os protocolos de biossegurança, todas as reuniões foram realizadas virtualmente via *Google Meet*², onde os residentes pedagógicos (RP) foram divididos em grupos, seguidamente iniciamos a preparação para o projeto, a criação da maquete onde o robô faria um trajeto passando por vários objetos (figuras geométricas) e um vídeo demonstrando tal movimento.

Como citado anteriormente, o conteúdo escolhido por nosso grupo que seria aplicado na 2ª (segunda) série do ensino médio com os alunos, foi Geometria Plana/Espacial, nosso grupo era composto por quatro participantes, onde criamos o nosso cenário inventivo e produzimos um artigo relatando nossa experiência. Com o vídeo do *mundo inventivo* pronto, ficamos responsáveis em elaborar no mínimo cinco situações-problemas que relacionasse o conteúdo abordado com o vídeo, os alunos precisariam ver e analisar o vídeo para conseguir encontrar a solução para tais problemáticas.

Todos os encontros buscávamos esclarecer as dúvidas e desenvolver nosso projeto partindo assim, para o desenvolvimento de uma Proposta Educacional de Matemática com o uso de robótica na perspectiva da EMI, de acordo com Silva:

A Educação Matemática Inventiva se constitui como um campo de forças quente e ativo em processo de deslocamento, que provoca a mente humana a pensar e ao mesmo tempo encoraja o uso dos conhecimentos matemáticos para dar vida àquilo que habita e salta dos pensamentos. Nesse sentido, é composição e arte que tenciona a limitação das práticas educacionais aos meios de mecanização, padronização e representação que sufocam o poder inventivo da humanidade (SILVA, 2020, p. 219).

¹ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=CVF03rL6gpE>>. Acesso em 10 fev. 2022.

² *Google Meet* é um serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pelo Google.

e que as concepções de produção de um *mundo inventivo* no campo da matemática estão ligadas as ideias de Silva (2020), Silva & Souza Jr. (2019; 2020a; 2020b), que por sua vez se embasam em Kastrup (2000; 2001; 2007a; 2015).

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

Figura 02: Problemas Inventivos.

PROPOSTA DE APRENDIZAGEM EM

MATEMÁTICA COM O USO DE ROBÓTICA

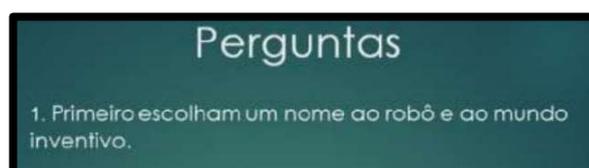
Professor Orientador: Marcos Roberto da Silva
 Professor(a) Preceptor(a) do Colégio Estadual Dr. Onério Pereira Vieira
 Residentes Pedagógicos: Géssica Alves, Jaqueline Lima, Karen Gomes e Naabis Lopes.

- 1) Hoje vamos aprender de forma diferente, com o uso da robótica em um mundo inventivo, desse modo, após assistir ao vídeo disponível em https://www.youtube.com/watch?v=bkd1z89r_oY, invente um nome para o robzinho e também para o mundo inventivo:
 Nome do robzinho: _____
 Nome do Mundo Inventivo: _____
- Agora, com base no vídeo que você assistiu, responda:
- 2) Aos 48 segundos, o nosso amigo robô passa ao lado de um poliedro. Dê o nome, a quantidade de vértices, faces e arestas desse poliedro.
- 3) Aos 27 segundos, o robzinho passa em frente a uma casa, calcule a área da base dessa casa.
- 4) Aos 30 segundos de vídeo, o robzinho passa por um poliedro de Platão. Classifique-o e calcule sua área da base, área lateral e total, e volume. Quebra de seção (contínua)
- 5) No vídeo, o robô passa ao lado de uma figura geométrica espacial que não é um poliedro, pois não possui vértices nem arestas. Que figura é essa?
- 6) Calcule a área e volume da figura da pergunta anterior.
- 7) Em um determinado momento, o robzinho passa ao lado de uma pirâmide quadrangular. Encontre a área da base e o volume dessa pirâmide.
- 8) O próximo objeto encontrado pelo robzinho é um prisma hexagonal: qual seu volume máximo? Durante a chuva o hexágono encheu até o meio de água, calcule o volume de água nesse momento.
- 9) Em um certo momento, o robzinho passa por um paralelepípedo, identifique o objeto e resolva: qual seu volume máximo? Após uma grande chuva o recipiente em forma de retângulo, encheu de água até a altura de 5m, calcule a quantidade de água nesse momento.
- 10) Agora é a vez de vocês compartilharem como foi essa experiência para você com a turma e, após, utilizem-se dos conhecimentos adquiridos nessa aula e inventem um problema relacionado ao deslocamento do robô.

Fonte: os autores

Na data escolhida pelo professor preceptor foi realizada uma reunião via *Google Meet* com a presença dos quatro bolsistas representantes do grupo, professor preceptor e professor orientador. Durante a reunião o professor orientador seguiu a reunião em que os quatro bolsistas mostraram o vídeo e deram sequência na introdução as problemáticas, a reunião durou cerca de 30 (trinta) minutos.

Figura 03: Nomes sugeridos pelos alunos.

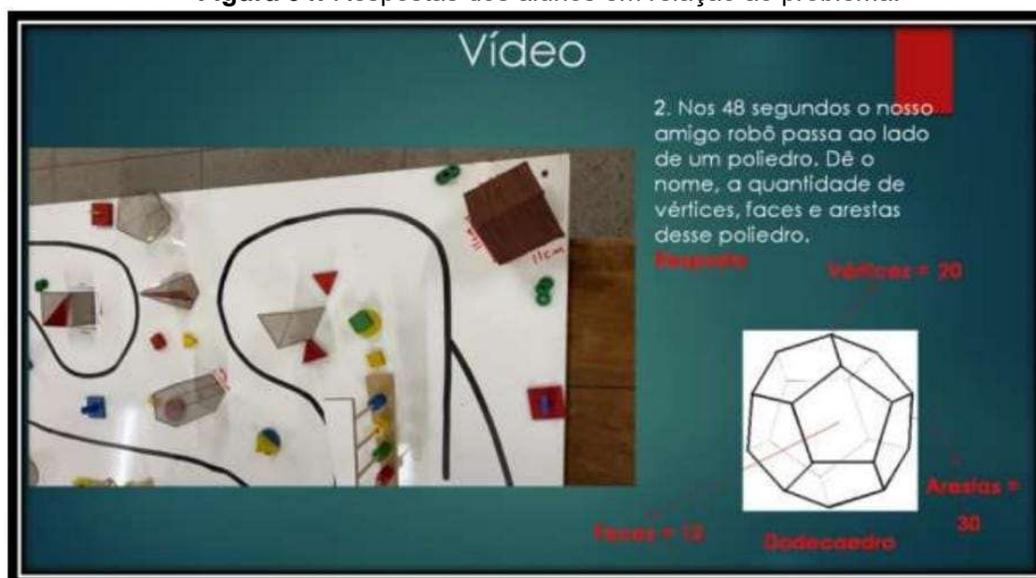


Fonte: Os autores.

A Figura 03 apresenta a primeira problemática, pois após apresentar o cenário inventivo, solicitamos que fosse escolhido um nome para o mesmo e para o nosso robô. Tal problemática tem como objetivo habituar os alunos com o *mundo inventivo*.

Desse modo, podemos perceber um maior engajamento por parte dos alunos e prosseguir com os demais situações-problemas.

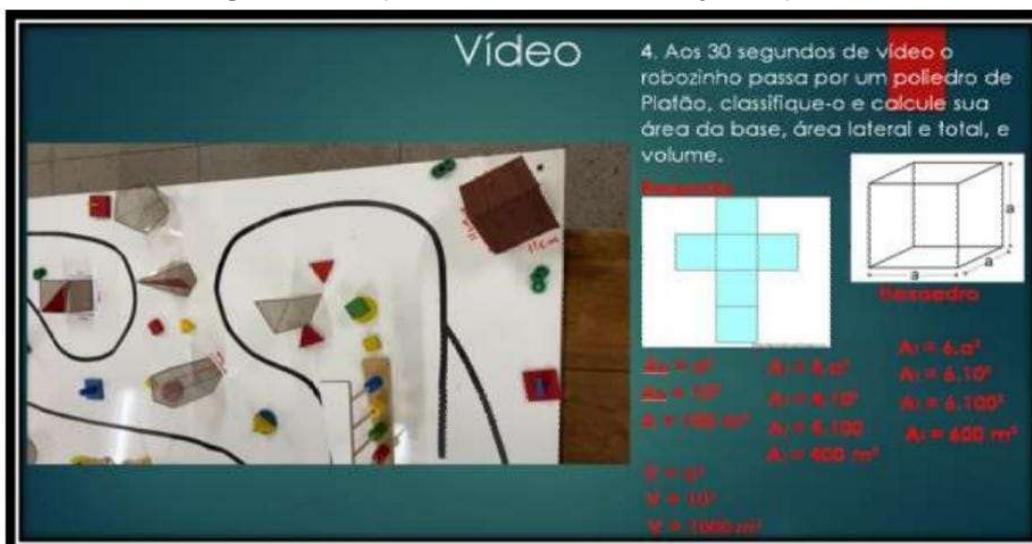
Figura 04: Respostas dos alunos em relação ao problema.



Fonte: os autores.

Na Figura 5 expomos aos alunos outra situação-problema referente à utilização da robótica educacional, buscando assim provocar a aprendizagem dos conteúdos propostos: Geometria plana/espacial.

Figura 05: Respostas dos alunos em relação ao problema.

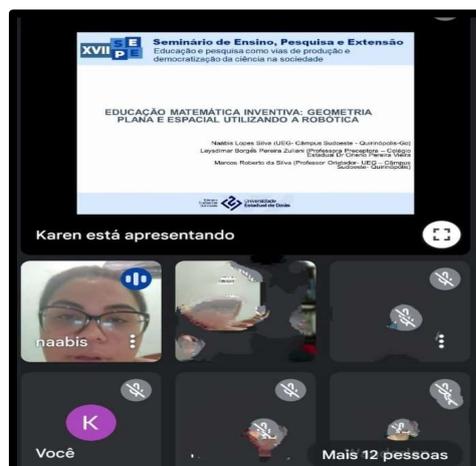


Fonte: Os autores.

Analisando mais uma problematização que foi proposta aos alunos os eles teriam que voltar ao vídeo nesse momento e verificar qual solido geométrico o robô interagia, e em seguida deveria classificá-lo e calcular a área da base, área lateral e sua área total.

Seguindo adiante no desenvolvimento do RP no qual durante o módulo III participamos de alguns eventos científicos, buscando socializar nossas experiencias de ensino.

Figura 06: Apresentação do XVIII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE).



Fonte: os autores.

Nessa apresentação relatamos o desenvolvimento da aplicação deste trabalho, deixando claro que não houve a possibilidade dessa atividade chegar aos alunos, devido aos contratempos enfrentados durante a pandemia o que infelizmente impossibilitou de recebermos um melhor *feedback*.

Considerações Finais

Esse projeto educacional de matemática com robótica agregou muito na carreira acadêmica dos RP e também para o conhecimento dos alunos do ensino médio que participaram. Algumas contribuições positivas foram aprimoramento no desenvolvimento de trabalho de pesquisa, oportunidade de explanar um conteúdo de forma diferente da tradicional.

Vale ressaltar que enfrentamos grandes dificuldades para nos reunirmos devido à pandemia do Covid-19, entretanto sobressaímos e enfrentamos esse obstáculo, em todas as reuniões, tiramos dúvidas e decidimos qual a melhor forma de agir para que esse projeto fosse concluído com sucesso.

Ao fim da aplicação concluímos que o uso da robótica na perspectiva da EMI foi um sucesso, tendo em vista que uma parte significativa dos discentes participaram, demonstraram interesse e concluíram as atividades da melhor forma possível. Percebemos que tal perspectiva foi uma grande aliada, o que facilitou na criação de uma forma que se diferísse da vivenciada na sala de aula, não pretendemos afirmar

que a mesma é falha, mas acreditamos ser importante apresentarmos outras perspectivas de se explorar os conceitos matemáticos.

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.

KASTRUP, V. **A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007a. 256 p.

KASTRUP, V. **Aprendizagem, arte e invenção**. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 6, n. 1, p. 17-27, jan./jun. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-73722001000100003>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pe/v6n1/v6n1a03.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

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

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

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.

SILVA, M. R. **Matemática com Robótica: propostas de aprendizagem com interação virtual**. Coleção Educação Matemática Inventiva. Livro Híbrido, volume: I. Goiânia: IGM, 2021. 25 p. Disponível em: <<https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica>>. Acesso em 27 mar. 2022.

SILVA, M. R. **Matemática com Robótica: propostas de aprendizagem com interação virtual**. Coleção Educação Matemática Inventiva. Livro Híbrido, volume: II. Goiânia: IGM, 2021. 25 p. Disponível em: <<https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica-iii>>. Acesso em 27 mar. 2022.

SILVA, M.R. **Matemática com Robótica: propostas de aprendizagem com interação virtual**. Coleção Educação Matemática Inventiva. Livro Híbrido, volume: III. Goiânia: IGM, 2021. 25 p. Disponível em: <<https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica-ii>>. Acesso em 27 mar. 2022.