

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA COM ROBÓTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA

Duarles Moreira Fernandes¹ (IC – duarles745@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: Este artigo relata todo o período de experiência durante o espaço-tempo do Programa Federal Residência Pedagógica – CAPES, no qual foi vinculado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Sudoeste, sede Quirinópolis, tivemos como base teórica as concepções da Educação Matemática Inventiva (SILVA & SOUZA JR. 2019) no materializamos “Propostas de Aprendizagem em Matemática com o uso da Robótica”, que foram produzidas e socializadas com os Residentes Pedagógicos (RP); alunos das escolas campo e professores preceptores, no âmbito do projeto de extensão “Matemática com Robótica”. A produção e análise dos dados ocorreu por meio do projeto de pesquisa intitulado: “EMIR: Educação Matemática Inventiva com Robótica”. Devido ao isolamento social, as propostas foram trabalhadas via ferramentas digitais (*Google Meet*, *Youtube* e *WhatsApp*). Tivemos como objetivo reforçar os conteúdos trabalhados anteriormente para assim provocarmos experiências de aprendizagem mais significativas, em meio, a invenção de problemas, buscando assim a melhoria no aprendizado. Esta proposta deslocou-se da ideia convencional de uma aula expositiva que se curva apenas à resolução de problemas incluídos no mundo preexistente. Neste contexto criamos alguns recursos didáticos com robótica e compartilhamos os mesmos com alunos da educação básica. Utilizamos a robótica como um dispositivo durante a produção de um cenário inventivo, também usamos nossos conhecimentos matemáticos na invenção de problemas matemáticos relacionados ao conteúdo proposto, no qual estavam ligados a Geometria Plana/Espacial; Funções algébricas e a criação de gráficos.

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

Introdução

A formação do professor de matemática em curso de licenciatura passa por vários desafios durante todo o período de docência, desafios estes que os fazem

aprimorar cada vez mais as metodologias de ensino. Com os avanços tecnológicos os métodos de ensino tradicionais passam a se tornar desinteressantes e desestimulantes, profissionais da área da educação estão enxergando essa deficiência e estão adotando novos recursos, atrelando diretamente e indiretamente o uso da tecnologia, onde o docente cria um ambiente de ensino interessante engajando o aluno a aprender de uma nova perspectiva.

Com base nos estudos relacionados ao uso da *Educação Matemática Inventiva* (SILVA, 2020; SILVA & SOUZA JR, 2019, 2020a, 2020b), desenvolvemos e consolidamos este projeto, pois a partir desse pressuposto passamos a explorar novas perspectivas no ensino da matemática associando a “Propostas de Aprendizagem em Matemática com o uso da Robótica”. O uso da tecnologia no ensino da matemática possui variadas possibilidades. Durante este período participando do projeto tivemos a oportunidade de conhecer um novo método de ensino da matemática, onde o aluno cria/inventa um Mundo Inventivo (MI) articulando a robótica à matemática, levando o aluno a interagir com proposta de ensino, tendo como alicerce teórico a Educação Matemática Inventiva (EMI).

O presente relato irá discorrer sobre as vivências e experiências de aprendizado durante o 2º (segundo) módulo do Programa Federal Residência Pedagógica – CAPES, no qual ocorreu o Módulo I, II e III, no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - Campus Sudoeste, sede Quirinópolis, no qual foi orientado pelos professores preceptores, professor convidado (pesquisador) e professor coordenador do Residência Pedagógica (RP) do curso de matemática da UEG, Campus Sudoeste.

Resultados e Discussão

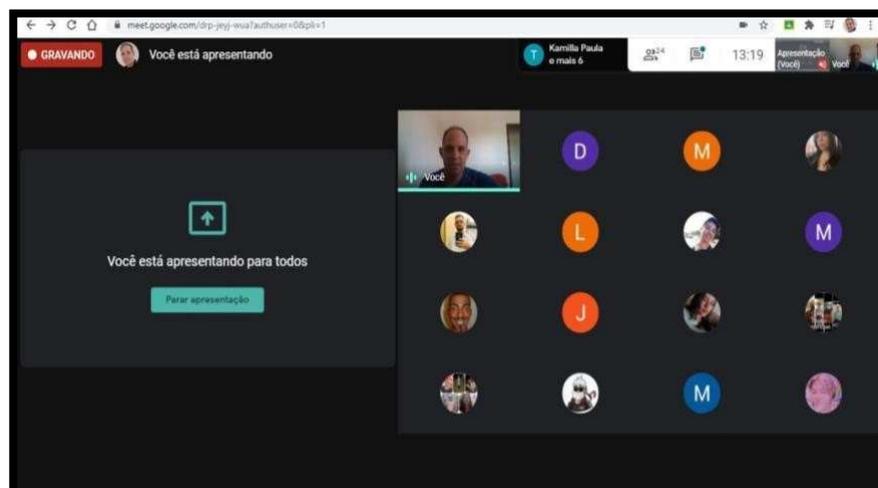
Durante o 1º (primeiro) módulo do RP desenvolvemos atividades para serem apresentadas remotamente via plataformas digitais, toda a criação e desenvolvimento partiu da proposta do EMI abordando o tema Matemática com Robótica, onde foi criado um mundo e dentro desse mundo incluímos elementos atribuídos a

matemática. Para tanto, foram produzidos de maneira colaborativa problemas inventivos.

Tais concepções ligadas a produção de problemas inventivos encontram embasamento nas produções de Silva (2020), Silva & Souza JR. (2019; 2020a; 2020b) no campo educacional da matemática, com fortes ressonâncias no campo da psicologia nos trabalhos de Kastrup (2001; 2007a).

Todo o conteúdo foi apresentado aos alunos da escola parceira (colégio Dr. Onério) via *Google Meet*¹, onde apresentamos uma maquete com um robô seguidor de linha, após a apresentação da maquete solicitamos aos alunos que respondessem as atividades referente ao Mundo Inventivo.

Figura 01: Plataforma de Vídeo Conferência (*Google Meet*)



Fonte: Os autores.

¹ *Google Meet* é uma plataforma de videoconferências da empresa de tecnologia *Google* que oferece a possibilidade de criação de salas de reuniões virtuais com capacidade para receber até 250 pessoas ao mesmo tempo, com duração de até 24 horas, criptografia e uma série de recursos disponíveis.

Para desenvolvermos a proposta realizamos um vídeo conferência com os alunos do 7º (sétimo) ano do Ensino Fundamental II do Colégio Dr. Onério, onde foi apresentado um vídeo, a partir deste ponto pudemos trabalhar com os discentes a identificação de problemas relacionados as formas geométricas e ângulos.

Para Maturana e Varela (1995, p. 72) “todo conhecer produz um mundo” e que as concepções de produção de um mundo inventivo no campo da matemática estão ligadas as ideias da EMI, que por sua vez se embasam em Kastrup (2001; 2007a). Juntamente aos alunos demos nome para o cenário inventivo e para o robô, onde foram nomeados: “Tecnocity” (nome dado ao MI), e “Squid” (nome dado ao robô). Por meio deste Mundo Inventivo, foi possível inventar situações-problemas onde engajássemos os alunos no conteúdo relacionado a Geometria. Como por exemplo: Quadriláteros (elementos e classificação); Polígonos (definição, identificação e nomenclatura); Área de figuras geométricas planas; Área do círculo; Volume de prismas e cilindros; e Relações trigonométricas no triângulo retângulo.

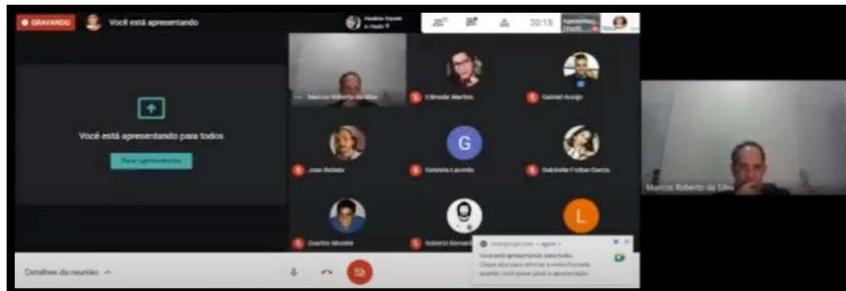
Ao apresentarmos o conteúdo aos alunos os emergimos em um mundo onde vivenciaríamos o uso da robótica educacional (BARBOSA, 2016), e assimilariam o conteúdo ao seu cotidiano, tivemos como propósito provocar experiências diferentes aos já vivenciadas em sala de aula ligadas ao conteúdo de Geometria, onde buscamos responder a seguinte pergunta de pesquisa: Qual o impacto da Educação Matemática Inventiva na formação dos alunos da educação básica?

Durante a interação com os alunos criamos um ambiente colaborativo onde todos puderam participar, dividir suas ideias, colaborando uns com os outros, como resultado podemos ter como base a fala de um discente, onde o mesmo relatou que com esta “forma de aprender tudo se encaixa melhor”, e este é o resultado que buscamos, isto é a capacidade do aluno de se (re)inventar durante todo o processo no qual está aprendendo e interagindo em colaboração com os demais, vinculando a aprendizagem as vivências do dia a dia, e com isso podemos perceber uma maior interação dos alunos nos conteúdos quando são apresentados.

Durante todo o período de organização de conteúdo para o 2º (segundo) e 3º (terceiro) modulo do RP, produzimos coletivamente situações-problemas relacionados a Geometria plana/espacial, como por exemplo: Quadriláteros (elementos e classificação); Polígonos (definição, identificação e nomenclatura); Área de figuras geométricas planas; Área do círculo; Volume de prismas e cilindros; e Relações trigonométricas no triângulo retângulo. Trabalhamos o estudo dos conceitos de funções trigonométricas com o objetivo de provocarmos experiências de

aprendizagens aos alunos da 1ª (primeira) série do Ensino Médio do Centro de Ensino em Período Integral Independência (CEPI), Quirinópolis – GO.

Figura 02: Apresentação dos Grupos do Modulo II.



Fonte: Os autores.

Devido aos acontecimentos gerados pela pandemia da nova variante do Coronavírus todo o cronograma de aulas foi alterado criando obstáculos para que pudéssemos apresentar o projeto aos alunos, o conteúdo não pode ser apresentado aos alunos do CEPI devido estarmos passando por um período de retorno a aulas presenciais e aulas online, por esse motivo o conteúdo foi apresentado somente ao preceptor da escola e alunos do projeto para avaliação e correção. Neste contexto, tais propostas foram futuramente apresentadas aos discentes, devido a este ocorrido conseguimos desenvolver um material didático com melhor embasamento ao conteúdo proposto no projeto.

Durante nossas reuniões onde apresentamos os nossos Mundo Inventivo via *Google Meet* tivemos a oportunidade de colaborar uns com os outros, devido estarmos vivendo um período de distanciamento social o desenvolvimento das atividades ocorreu em grupos onde a relação e interação foi muito significativa, pois assim dividíamos experiências e novas ideias a serem desenvolvidas, e com as reuniões podemos compartilhar e receber novas ideias que somaram a nossa proposta de ensino, as atividades desenvolvidas não saíram do pressuposto de provocarmos o conhecimento da matemática aos alunos, mas também conseguimos desenvolver um material onde o aluno pode interagir com o *Mundo Inventivo* inventando o seu mundo e a si mesmo.

Um dos pontos de vista que pode ser levantado neste projeto é que com as atividades exploradas em um cenário inventivo os discentes assimilaram o conteúdo ao seu cotidiano, tivemos como propósito provocar experiências diferentes de aprendizagem ligadas aos conceitos matemáticos. Vale ressaltar que ao indagarmos 'experiências diferentes' queremos dizer que há um distanciamento do método tradicional, ou seja, o professor passa alguns exemplos e posteriormente atividades semelhantes, valorizando o modelo da representação.

Considerações Finais

Os conceitos aprendidos ao explorar os objetos que compunham o Mundo Inventivo trouxe uma maneira de se enxergar inúmeras soluções para situações-problemas, onde o desencadeamento levou os discentes a se (re)inventar. A colocação meramente vinculada, traz que a abordagem de matemática no contexto amplo da robótica, entrelaçou uma maneira envolvente que trouxe grande aprendizagem aos alunos da escola parceira.

Vale ressaltar que os estagiários da residência pedagógica, que tiveram uma grande participação na prática do manejo das aulas. A normativa manifestou a capacidade do ensino de se submeter a adequações que pode gerar uma (trans)formação no ensino e reduzir em quantidade suficiente a representatividade que põe em xeque a capacidade do aluno de tomar decisões que se diferem do modelo da representação.

Logo a utilização do trabalho levanta novamente a questão abordada Qual o impacto da Educação Matemática Inventiva na formação dos alunos da educação básica?, ao analisarmos o engajamento dos discentes podemos perceber que a EMI possibilitou aos discentes experienciarem uma nova perspectiva na aprendizagem da matemática, isto é, as propostas de ensino não apresentavam situações vivenciadas anteriormente pelos discentes, onde os mesmo deveriam se engajar e explorar o Mundo Inventivo que foi materializado em vídeos para assim conseguissem resolver as situações-problemas propostas.

Como intuito, a prática tem que gerar ou ampliar a capacidade do aluno a inventar caminhos distintos para uma atividade pedagógica que for posta diante deles. Além da criação inventiva, vai ser explorada a habilidade de grupo, pois, as atividades foram criadas para que todos sejam proativos na resolução de problemas, sendo os alunos os principais beneficiados por essa prática.

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.