

A MATEMÁTICA PARA ALÉM DA REPRESENTAÇÃO: ROBÓTICA EDUCACIONAL, INTERDISCIPLINARIDADE E A INVENÇÃO DE POSSIBILIDADES NO PIBID

MATHEMATICS BEYOND REPRESENTATION: EDUCATIONAL ROBOTICS,
INTERDISCIPLINARITY AND THE INVENTION OF POSSIBILITIES IN PIBID

Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas • 24/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/792818519](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/792818519)

Firmina Lopes Correia Machado¹

Marcos Roberto da Silva²

Roberto Barcelos Souza³

Leysdimar Borges Pereira⁴

João Pedro Vieira da Silva⁵

RESUMO

Este artigo analisa experiências pedagógicas desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em um subprojeto interdisciplinar que articula Biologia, Letras e Matemática, com foco na Educação Matemática Inventiva (EMI) (Silva, 2023) e na robótica educacional. O relato reúne duas frentes: o projeto Sun Tech Park, voltado à construção de maquetes sustentáveis com estudantes do Ensino Médio, e uma intervenção com livro híbrido, recursos audiovisuais e maquete do Cerrado, realizada com estudantes do Ensino Fundamental. A análise fundamenta-se na EMI de Silva (2023) e nos referenciais da cartografia, cognição inventiva e formação docente mobilizados nos textos de base. Metodologicamente, adota-se uma leitura cartográfica da experiência, acompanhando processos de criação, colaboração, problematização e socialização. A análise aponta que os objetos técnicos podem ultrapassar o uso instrumental quando participam da produção de mundos inventivos e da formulação de novas perguntas. Também evidencia que o trabalho coletivo favorece a aproximação entre universidade e escola e amplia as possibilidades de formação inicial docente.

Palavras-chave: Educação Matemática Inventiva; Robótica educacional; PIBID; Cartografia; Formação docente.

ABSTRACT

This article analyzes pedagogical experiences developed within the scope of the Institutional Program for Teaching Initiation Scholarships (PIBID)—specifically, an interdisciplinary subproject linking Biology, Language Studies, and Mathematics—with a focus on Inventive Mathematics Education (IME) (Silva, 2023) and educational robotics. The account encompasses two initiatives: the "Sun Tech Park" project, which involved high school students in the

construction of sustainable scale models, and an intervention for elementary school students that utilized a hybrid book, audiovisual resources, and a scale model of the Cerrado biome. The analysis is grounded in Silva's (2023) framework of Inventive Mathematics Education, drawing upon concepts from cartography, inventive cognition, and teacher education as presented in the foundational texts. Methodologically, the study adopts a cartographic approach to the experience, tracing processes of creation, collaboration, problematization, and socialization. The analysis suggests that technical objects can transcend purely instrumental use when they contribute to the production of inventive worlds and the formulation of new questions. It further demonstrates that collective work fosters a closer connection between the university and the school, thereby expanding the possibilities for initial teacher education.

Keywords: Inventive Mathematics Education; Educational robotics; PIBID; Cartography; Teacher education.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática e Ciências é frequentemente tensionado pela distância entre os conceitos escolares e as situações concretas que atravessam a vida dos estudantes. Quando a atividade pedagógica se limita à reprodução de procedimentos já definidos, há o risco de reduzir o conhecimento a um conjunto de respostas previamente esperadas. A Educação Matemática Inventiva (EMI), proposta por Silva (2023), oferece pistas para deslocar essa lógica, tomando a aprendizagem como experiência aberta à problematização, à invenção de problemas e à produção de modos outros de relação com o conhecimento matemático.

Este artigo reorganiza e analisa um relato de experiência vinculado ao PIBID interdisciplinar de Biologia, Letras e Matemática, desenvolvido em articulação com ações de pesquisa e extensão da Universidade Estadual de Goiás. O material de origem documenta duas experiências: o Sun Tech Park, que envolveu prototipagem, automação, eletrônica e energia solar; e uma ação com o livro híbrido Matemática com Robótica: Fauna⁶, recursos audiovisuais e uma maquete do Cerrado goiano. As imagens do relato foram mantidas com os rostos borrados, preservando o cuidado com a privacidade das pessoas registradas.

A questão que orienta a análise é: de que maneira experiências interdisciplinares com robótica, maquetes e livro híbrido podem favorecer deslocamentos de práticas representacionais para processos inventivos e contribuir para a formação inicial docente? O objetivo é analisar os processos de criação e colaboração descritos no relato à luz das pistas da EMI, sem atribuir à experiência resultados que não estejam documentados.

A discussão dialoga com o livro Educação Matemática Inventiva, de Silva (2023), com o artigo de Machado e Silva (2026) sobre dispositivos inventivos e produção de subjetividade, e com o estudo de Machado et al. (2026), que aborda vivências, práticas e reflexões do PIBID interdisciplinar. Esses trabalhos são tratados como interlocuções teóricas e analíticas, não como substitutos dos registros da experiência aqui examinada.

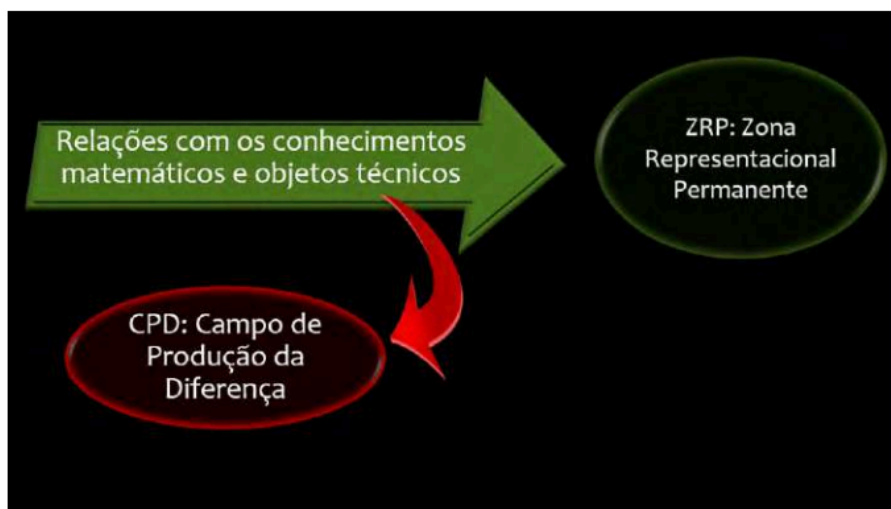
2. APORTES TEÓRICOS: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INVENTIVA E CARTOGRAFIA

2.1. Da Zona Representacional Permanente Ao Campo de Produção da Diferença

Várias pesquisas (Araújo; Silva, 2026; Freitas, et al. 2022; Freitas; Silva, 2025; Freitas; Silva; Souza Júnior, 2023; Freitas; Silva, 2022; Freitas; Souza Júnior; Silva; Silva, 2026, Lima; Silva, 2026a; 2026b, Da Silva, et al. , 2024; Da Silva, et al. , 2026; Da Silva; Da Silva, 2026; Da Silva, et al. , Da Silva, 2026; Da Silva, et al. , 2026; Lima; Silva, 2026; Silva, et al. 2026; Silva, Souza Júnior, 2019; Silva; Souza Júnior, 2020a; Silva; Souza Júnior 2020b; Silva; Silva, 2026a ; Silva; Silva, 2026b; Silva; Silva; 2026c, entre outros) utilizam a perspectiva da Educação Matemática Inventiva (Silva, 2023) para distinguir práticas centradas na representação de conhecimentos já estabelecidos daquelas que se abrem à produção de diferença.

Em Silva (2023) a aprendizagem por espelhamento ocorre na Zona Representacional Permanente (ZRP), que tende a representar e reproduzir tarefas e modelos previamente organizados. No Campo de Produção da Diferença (CPD), a relação entre sujeito, objeto e conhecimento se constitui no próprio fazer, em um processo que não pode ser inteiramente previsto de antemão. Esse deslocamento não significa descartar conhecimentos historicamente produzidos, mas impedir que a representação se torne a única forma legítima de aprender. Na figura 1 Silva (2023, p. 119) nos apresenta a possibilidade de deslocarmos as nossas relações com os conhecimentos matemáticos e objetos técnicos da ZRP para o CPD:

Figura 1.



Fonte: Silva (2023, p. 119)

No relato analisado, as oficinas de prototipagem e a construção de maquetes oferecem indícios de abertura ao CPD, pois exigem composições singulares, não basta a presença de tecnologia para caracterizar uma prática inventiva: é necessário a produção de projetos com carga de originalidade (Silva, 2023).

2.2. Objetos Técnicos, Subjetividade e Aprendizagem Inventiva

Na perspectiva da EMI, objetos técnicos não precisam ser compreendidos apenas como extensões do corpo ou ferramentas para executar cálculos. Eles também podem funcionar como dispositivos que provocam outras formas de perceber, enunciar e pensar. Machado e Silva (2026) articulam essa compreensão à produção de subjetividade e à aprendizagem inventiva no campo da formação docente, defendendo que a robótica pode deixar de ser mero recurso instrumental quando participa de um campo de problematização.

Essa leitura aproxima-se da concepção de cognição inventiva discutida por Kastrup (2007) e da formação inventiva de professores abordada por Dias (2012). Aprender, nessa direção, não equivale somente a reconhecer respostas conhecidas; envolve

estranhamento, atenção ao processo e transformação das relações estabelecidas com o problema. O dispositivo robótico, o livro híbrido e a maquete ganham relevância quando mobilizam observação, conversa, experiências transformativas e novas perguntas.

2.3. As Cinco Pistas da EMI Como Orientação de Leitura

As cinco pistas sistematizadas por Silva (2023) orientam a análise: (1) deslocamento das relações com o conhecimento, da representação à produção de diferença; (2) problematização dos usos dos objetos técnicos; (3) materialização de mundos inventivos; (4) composição e invenção de problemas; e (5) formação inventiva na ética do “fazemos juntos”. Essas pistas não constituem etapas rígidas nem uma lista de verificação, mas referências que se entrelaçam durante a experiência.

Machado et al. (2026), ao discutirem experiências do PIBID interdisciplinar, destacam a articulação entre robótica, livro híbrido, investigação contextualizada e formação docente. O texto também chama atenção para a autoria estudantil, a socialização dos resultados e a necessidade de planejamento pedagógico e leitura crítica das experiências. Essa interlocução contribui para interpretar o relato como processo coletivo, sem transformar observações situadas em afirmações universais.

3. PERCURSO CARTOGRÁFICO E METODOLÓGICO

O trabalho caracteriza-se como relato de experiência de natureza qualitativa, analisado por uma perspectiva cartográfica. Em vez de tomar a metodologia como sequência fixa de procedimentos, a cartografia acompanha os movimentos do campo, as relações que se constituem e as mudanças de percurso que emergem na ação

(Passos; Kastrup; Escóssia, 2015). Neste artigo, o corpus é composto pelo relato escrito e pelos registros visuais nele incluídos. Não foram acrescentadas entrevistas, medidas de desempenho ou observações que não constem do material de origem.

A experiência ocorreu em duas frentes relacionadas. A primeira, Sun Tech Park, envolveu estudantes do Ensino Médio em oficinas de prototipagem, automação e eletrônica, com construção de maquetes voltadas a edificações sustentáveis e uso de energia solar. A segunda ocorreu em 8 de setembro de 2026, com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual em Quirinópolis (GO), articulando livro híbrido, audiovisual e maquete do Cerrado.

Na intervenção sobre o Cerrado, foram mobilizadas questões relativas à fauna, à ocupação territorial pela monocultura da cana-de-açúcar, à escala, à área, ao peso, às proporções e à densidade populacional de espécies. O livro híbrido Matemática com Robótica: Fauna, funcionou como material de provocação da aprendizagem. As ações também foram socializadas em espaços acadêmicos mencionados no relato, como o Seminário Regional de Ensino, Pesquisa e Extensão e o V Seminário Institucional do PIBID UEG-CAPES.

A análise foi organizada por eixos interpretativos derivados das pistas da EMI: relações com o conhecimento; função dos objetos técnicos; materialização de mundos; problematizações; e formação coletiva. As fotografias foram inseridas a partir do documento fornecido, mantendo o borramento dos rostos já aplicado ao arquivo de origem.

4. ANÁLISE DOS DESLOCAMENTOS INVENTIVOS

4.1. Robótica e Prototipagem: Do Procedimento à Experimentação

No Sun Tech Park, a construção de maquetes sustentáveis reuniu geometria, medidas, proporções, automação e programação em torno de uma materialidade compartilhada. A atividade não se resume à aplicação de conceitos em um produto final: o processo de montar e ajustar estruturas pode fazer com que os conhecimentos matemáticos sejam convocados por necessidades que surgem durante a construção. Esse movimento constitui um indício de deslocamento da ZRP para o CPD, na medida em que a ação exige decisões e composições singulares, e não apenas a reprodução de um modelo pronto (Silva, 2023).

A interpretação precisa, contudo, permanecer proporcional às evidências. O relato documenta oficinas e produção de maquetes, mas não descreve sistematicamente cada decisão tomada pelos estudantes nem apresenta transcrições de suas falas. Assim, é possível reconhecer condições favoráveis à inventividade, sem afirmar que toda etapa tenha sido necessariamente inventiva ou que os efeitos tenham sido iguais para todos os participantes.

Imagem 1. Participação da equipe Sun Tech Park e atividades de prototipagem.



Fonte: acervo dos autores, conforme relato de experiência.

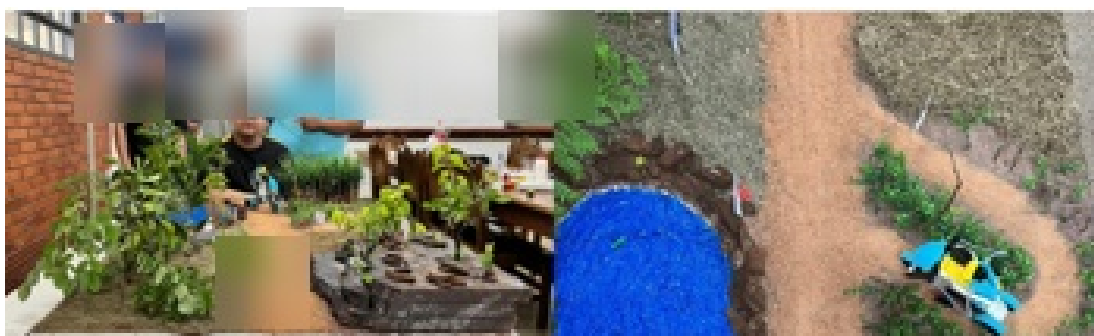
Na imagem 1 temos as relações dos estudantes com os conhecimentos matemáticos (noções espaciais, uso do raciocínio lógicos, materializações geométricas tridimensionais, entre outros) e objetos técnicos durante a composição de um projeto com carga de originalidade. A produção de diferença é intensificadora do que Silva (2023, p. 51) define como Educação Matemática Inventiva (EMI): “As experiências da EMI estão em composições que podem ser materializadas nas relações com os conhecimentos matemáticos e os objetos técnicos em meio à produção do que é diferente”.

4.2. Livro Híbrido e Maquete do Cerrado: Materialização de um Mundo Inventivo

A composição entre livro híbrido, audiovisual e maquete permitiu organizar uma material do Cerrado goiano, aproximando a investigação de questões ambientais regionais. Na terceira pista da EMI, a materialização de mundos inventivos ocorre quando a relação com os conhecimentos e os objetos técnicos produz algo que antes não estava dado daquela forma (Silva, 2023). A maquete, portanto, pode ser lida não apenas como ilustração, mas como ambiente no qual fauna, território, medidas e impactos ambientais passam a ser relacionados.

O artigo de Machado et al. (2026) descreve a construção de uma maquete/cenário degradado do Cerrado e a montagem de um robô dispersor de sementes como parte das vivências do PIBID e da OFIR. Essa publicação amplia a leitura da experiência ao evidenciar como a materialidade pode conectar questões socioambientais, robótica e conhecimentos escolares. A contribuição não está em afirmar que o artefato resolve, por si só, problemas ambientais, mas em criar condições para observar, discutir e imaginar possibilidades de intervenção.

Imagem 2. Construção da maquete relacionada ao Cerrado goiano.



Fonte: acervo dos autores, conforme relato de experiência.

Com Silva (2023, p. 68):

Consideramos que a composição de um mundo inventivo pode ocorrer de maneiras distintas na relação com os conhecimentos matemáticos e os objetos técnicos, desde que esteja ligada à produção de diferença, ou seja, tenha uma carga de originalidade que, por sua vez, possa se manifestar de formas variadas.

Nesse contexto constatamos que a maquete do Cerrado produzida sem seguir métodos predefinidos configurou-se durante a experiência como um mundo inventivo.

Ainda com Silva (2023, p.68) temos a seguinte figura que nos faz refletir em relação as possibilidades de constituição de um mundo inventivo durante nossas relações com os conhecimentos matemáticos e objetos técnicos:

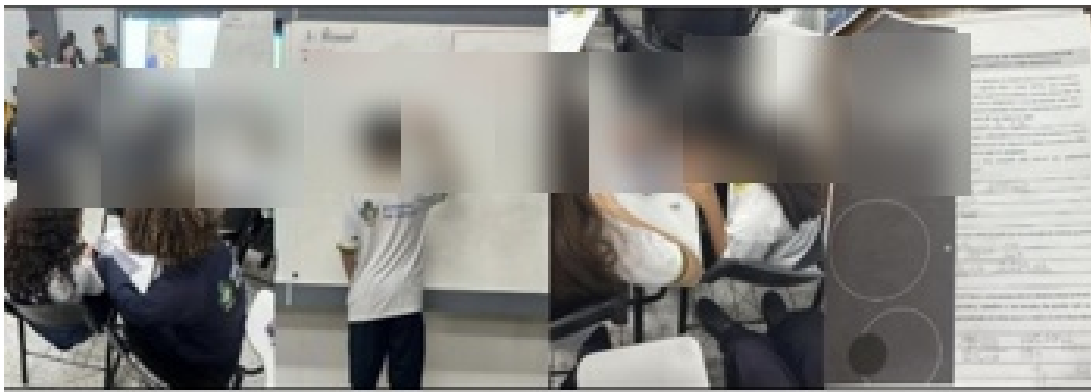
Figura 2. Algumas possibilidades de composição de mundos inventivos



Fonte: Silva (2023, p. 68).

O acesso a esse mundo inventivo em sala de aula por estudantes do Ensino Fundamental durante a utilização do livro híbrido Matemática com Robótica: Fauna, foi cartografado pelos PIBIDiados e registrado na imagem a seguir:

Imagem 3. Registros das atividades com o livro híbrido e os estudantes.



Fonte: acervo dos autores, conforme relato de experiência.

Essa experiência com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual em Quirinópolis (GO), articulando livro híbrido, audiovisual e maquete do Cerrado foi cartografada pelos pibidianos no dia 8 de setembro de 2026.

Na intervenção sobre o Cerrado, foram mobilizadas questões relativas à fauna, à ocupação territorial pela monocultura da cana-de-açúcar, à escala, à área, ao peso, às proporções e à densidade populacional de espécies. O livro híbrido Matemática com Robótica: Fauna funcionou como material de provocação da aprendizagem. As ações também foram socializadas em espaços acadêmicos, como o Seminário Regional de Ensino, Pesquisa e Extensão e o V Seminário Institucional do PIBID UEG-CAPEL.

4.3. Invenção de Problemas

A EMI distingue a resolução de problemas previamente formulados da composição de problemas inventivos. Estes últimos podem nascer do contato com materiais, contextos e conhecimentos, inclusive quando os dados disponíveis são insuficientes e precisam ser produzidos durante a investigação (Silva, 2023). O Livro Híbrido Matemática com Robótica: Fauna, foi composto por problemas inventivos relacionados a exploração do mundo inventivo

materializado na maquete apresentada na figura 2 e que pode ser acessada em vídeo⁷.

Para que tais questões se constituam plenamente como problemas inventivos, os pibidianos participaram de sua formulação. Na imagem a seguir temos os problemas inventivos elaborados pelos pibidiados e que compõem o Livro Híbrido Matemática com Robótica: Fauna, que foi compartilhados com os estudantes do Ensino Fundamental:

Figura 3. Problemas inventivos elaborados pelos pibidianos



PROPOSTA DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA COM ROBÓTICA

ATENÇÃO PROFESSOR! Para explorar com seus alunos a seguinte "Proposta de Aprendizagem em Matemática com Robótica" acesse o vídeo de *Interação Virtual 05* disponível no Instagram em: <https://www.instagram.com/p/DWafCwqjOPz/>; ou no YouTube em: <https://www.youtube.com/shorts/J3-xydFfNYU>. Você também pode direcionar a câmera do seu celular para um QR CODE a seguir:







PROPOSTA DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA COM ROBÓTICA

1) O Cerrado abrange uma grande área do território brasileiro, sendo o segundo maior bioma. Dentre suas principais características sua fauna se destaca. Contudo, muitas das suas espécies nativas sofrem com o risco de extinção. Com isso o nosso robô foi criado para observar e catalogar essas espécies. Sendo assim dê um nome ao robô:

2) Para que o robô pudesse transitar de um ponto a outro, foi criada uma estrada reta. Usando os dados presentes no vídeo, responda as seguintes perguntas:

a) Qual a área ocupada pela estrada em centímetros quadrados?

b) Qual a área ocupada por essa estrada em metros quadrados?

3) O Tuiuti é uma ave que vive em diversas áreas do Brasil, como pantanal, amazônia e no cerrado. De acordo com os dados apresentados no vídeo, qual é a média de indivíduos dessa aves?



4) Uma parte do bioma foi desmatado para a plantação de cana-de-açúcar. Observe o vídeo e responda:

a) Qual a área da plantação de cana-de-açúcar?

5) Com o passar do tempo a plantação de cana-de-açúcar sofreu um aumento de 40% em relação a sua área anterior. Qual o tamanho atual da plantação?

6) Levando em consideração os dados fornecidos sobre a onça-pintada. Qual o peso médio e a altura média deste animal?



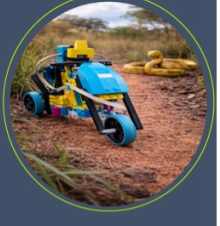
7) Levando em consideração as médias de peso dos animais apresentados no vídeo, responda:

a) Qual é a diferença da média de peso da capivara e da média de peso do lobo guará?

b) Qual a diferença do peso médio da anta e o peso médio da onça pintada?

c) Qual a diferença entre o peso médio da capivara e o peso médio do tuiuti?

8) Qual a área ocupada pelo relevo onde está a onça pintada?

	12) Compartilhe o problema que você criou com um outro colega, ele deve a partir das informações do vídeo resolvê-lo: 13) Comente como foi a experiência de compartilhar a questão com um colega e no processo de resolução do problema: 14) Agora para finalizar, elabore um resumo do que você aprendeu sobre o conteúdo apresentado, relatando sua experiência no processo:		9) Qual o percentual da área ocupada pelo relevo onde está a onça pintada em relação a área total da maquete? 10) Qual a área em percentual ocupada pela plantação de cana-de-açúcar em relação a área total da maquete? 11) Com as informações do vídeo, agora é a sua vez de se tornar inventivo, elabore uma questão matemática com algo que lhe chamou a atenção no vídeo:
---	---	--	---

Fonte: Silva, et. al.(2026)

Os problemas inventivos elaborados pelos pibidianos provocaram os estudantes do Ensino Fundamental a explorarem o vídeo contendo o mundo inventivo (Imagem 2) durante a produção dos dados necessários ao desenvolvimento das atividades compartilhadas (Imagem 3).

4.4. Interdisciplinaridade e Ética do “Fazemos Juntos”

A articulação entre Biologia, Letras e Matemática, junto à robótica e aos recursos visuais, aproxima campos de conhecimento que muitas vezes aparecem separados no currículo. Essa composição exige coordenação, escuta e negociação entre participantes. Na quinta pista da EMI, a formação inventiva não se reduz ao modelo “faça como eu” nem à ação isolada de cada estudante; ela se constrói na experiência compartilhada do “fazemos juntos” (Silva, 2023).

A socialização dos trabalhos em seminários e encontros acadêmicos também integra o percurso: apresentar uma produção a outras pessoas cria uma nova situação de enunciação, na qual os participantes precisam explicar escolhas e tornar visível o processo

realizado. Machado e Silva (2026) ajudam a compreender esses deslocamentos como parte da produção de subjetividade e da constituição de professores com potencial de produzirem possibilidades outras de ensino e de acompanharem processos, em vez de apenas controlar resultados.

Imagem 3. Socialização das experiências em evento acadêmico.



Fonte: acervo dos autores, conforme relato de experiência.

A formação inventiva dos pibidianos socializada em eventos científicos consistiu-se durante a composição e compartilhamento do produto educacional Livro Híbrido Matemática com Robótica: Fauna, com o qual eles provocaram aulas nas quais os estudantes da Educação Básica foram protagonistas da produção de seus próprios conhecimentos, deslocando-se do comportamento limitado à função de memorizar e aplicar o que lhes é transmitido dentro da ZRP. Nessa dimensão temos em Silva (2023, p. 93) que a formação

inventiva “também provocou deslocamentos dos métodos representacionistas “faça como eu” e “faça por si mesmo”, via manuais, para experiências de aprendizagem que “fazemos juntos””.

Assim, os pibidianos “provocaram os estudantes a executar ações e práticas diferentes e tensionadoras da produção de si mesmos, no seio de aulas com potencial transformativo” (Silva 2023, p. 93). Os pibidianos ainda “inventaram a si mesmos durante a composição de suas propostas educacionais de matemática com o uso da robótica, imbuídos das provocações e dos tensionamentos da aprendizagem dos estudantes” (Silva 2023, p. 93) o que ocorreu em experiências singulares provenientes de um projeto com carga originalidade constituído em um CPD.

4.5. Formação Inicial Docente: Aprender com a Experiência

A cartografia da experiência acompanhou as ações e práticas do PIBID que contribuíram para ampliar a compreensão sobre as relações com os conhecimentos matemáticos e objetos técnicos na composição de diferença que apontam para uma formação inventiva que se constitui em ações e práticas potentes e singulares. Em diálogo com Dias (2012), a formação inventiva pode ser entendida como experiências que se fazem nos encontros, nos impasses e nas possibilidades de produzir outras maneiras de atuar.

A experiência não elimina a necessidade de planejamento ou de avaliação; antes, convida a compreendê-los como componentes de um percurso aberto à produção de subjetividades. A formação docente se fortalece quando analisa o que ocorreu, reconhece limites, documenta decisões e cria novas perguntas para experiências futuras. Esse movimento cartográfico impede que o

relato seja tratado apenas como comprovação de sucesso e o transforma em material para pensar a prática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do relato permite compreender que as experiências do Sun Tech Park e da intervenção com livro híbrido e maquete do Cerrado criaram condições para articular conhecimentos matemáticos, robótica, questões socioambientais e formação docente. À luz das pistas da EMI, os artefatos construídos podem ser interpretados como materialidades que provocam experiências, a produção de relações diferentes de ensino e aprendizagem e a problematização de contextos próximos dos estudantes.

O principal deslocamento identificado está na possibilidade de passar do uso da tecnologia como ferramenta para executar instruções ou facilitar procedimentos ao seu uso como dispositivo que provoca materializações originais, conversas e a produção de possibilidades outras. A maquete e o livro híbrido materializam problemas inventivos que operam entrelaçados a um mundo inventivo; as questões ambientais abrem espaço para a composição de problemas; e a organização coletiva aproxima universidade e escola. Esses efeitos são compreendidos como pistas da Educação Matemática Inventiva (Silva, 2023).

Como desdobramento, recomenda-se documentar em experiências futuras as perguntas elaboradas pelos estudantes, as alterações feitas nos protótipos, os dados produzidos durante as investigações e as reflexões dos participantes após as atividades. Tais registros permitiriam aprofundar a cartografia dos processos e compreender

melhor quando e como emergem autoria, aprendizagem inventiva e transformação das relações com o conhecimento.

Em síntese, a experiência reafirma a relevância de uma formação docente construída no “fazemos juntos”: não como promessa de resultados automáticos pela presença da tecnologia, mas como compromisso com a criação de condições para que estudantes e professores possam investigar, inventar e transformar, em conjunto, suas relações com o mundo.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se à Universidade Estadual de Goiás (UEG), à CAPES, ao PIBID, às equipes escolares, aos coordenadores e supervisores, aos colegas e aos estudantes que participaram das experiências relatadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, D. F. S.; SILVA, M. R. A Engenharia de Forças: Do Dispositivo Digital da Ofir à Materialização de um Guindaste Robótico. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 33, p. 1-28, 2026. ISSN: 2965-6672.

DA SILVA, Cristiane Gomes et al. A Olimpíada de Formação Inventiva com Robótica (OFIR) No Cerrado Goiano: articulações entre a Educação Matemática Inventiva e o Ensino de Ciências. **Revista Tópicos**, v. 4, n. 34, p. 1-22, 2026.

DA SILVA, Marcos Roberto et al. Do ensino de ciências à produção de novidades: o guia do participante das Olimpíadas de Formação Inventiva com Robótica (OFIR) como dispositivo inventivo na

experiência da equipe Lego 9¾. **Revista DCS**, v. 23, n. 93, p. e6431-e6431, 2026.

DA SILVA, W. Soares et al. Exploring the Cerrado: challenges and opportunities in the integration of robotics in science education. In: **Hands-on Science: science education and sustainability**. Universidade de Vigo, 2024. p. 386-394.

DA SILVA, Wiara Soares et al. Ensino de Ciências com Robótica Educacional na perspectiva da Educação Matemática Inventiva: compreensões produzidas por estudantes sobre a Mata Ciliar.

DA SILVA, Wiara Soares et al. Ensino de Ciências, Educação Matemática inventiva e Robótica Educacional: compreensões produzidas por estudantes em uma experiência de síntese investigativa com um livro interativo sobre as fitofisionomias do Cerrado. 2026.

DA SILVA, Wiara Soares; DA SILVA, Marcos Roberto. O Produto Educacional como dispositivo inventivo: composição, compartilhamento, aperfeiçoamento e validação de um livro interativo sobre as fitofisionomias do Cerrado. **Revista DCS**, v. 23, n. 93, p. e6512-e6512, 2026.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia. São Paulo: Editora 34, 1997.

DIAS, Rosimeri de Oliveira. Formação inventiva de professores. Rio de Janeiro: Lamparina, 2012.

FREITAS, Gabriel Araújo et al. O uso da robótica no desenvolvimento de atividades pedagógicas na perspectiva da Educação Matemática

Inventiva. In: Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Brasília. ENEM, 2022.

FREITAS, Gabriel Araújo; SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José. Experiência com robótica na Residência Pedagógica. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 1–19, 2023.

FREITAS, Gabriel Araújo; SILVA, Marcos Roberto da. Robótica educacional: uma abordagem inventiva no ensino de matemática. ReTEM-Revista Tocantinense de Educação Matemática, Arraias, v. 3, p. e25002, 2025.

FREITAS, Gabriel Araújo; SILVA, Marcos Roberto da. Educação matemática inventiva: a robótica como dispositivo provocador da aprendizagem em geometria. Revista Cearense de Educação Matemática, v. 1, n. 2, p. 1–17, 2022.

FREITAS, Gabriel; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José; SILVA, Marcos Roberto da. Vídeos interativos como ferramenta/estratégia no ensino de Matemática. Revista Diálogos em Educação Matemática, v. 2, n. 1, p. e202307, 2023.

KASTRUP, Virgínia. A invenção de si e do mundo: uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

LIMA, Leila Miguel da Costa Furtunato de; SILVA, Marcos Roberto da. Olimpíadas de Formação Inventiva com Robótica (OFIR): potencialidades e desafios do Guia do Participante para o ensino e aprendizagem em Ciências. Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 4, n. 34, p. 1-32, 2026. DOI:

<https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780881006>. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/olimpiadas-de-formacao-inventiva-com-robotica-ofir-potencialidades-e-desafios-do-guia-do-participante-para-o-ensino-e-a-aprendizagem-em-ciencias>. Acesso em: 13 out. 2026.

MACHADO, Firmina Lopes Correia; SILVA, Marcos Roberto da; RODRIGUES, Kaik Gomes; SOUZA, Roberto Barcelos; ZULIANI, Leysdimar Borges Pereira. A educação matemática inventiva e a robótica no PIBID interdisciplinar: vivências, práticas e reflexões na formação docente. **Revista DCS**, [S. l.], v. 23, n. 98, p. e7355, 2026. DOI: 10.54899/dcs.v23i98.7355. Disponível em: <https://ojs.revistadcs.com/index.php/revista/article/view/7355>. Acesso em: 13 out. 2026.

MACHADO, Firmina Lopes Correia; SILVA, Marcos Roberto da. OFIR –Olimpíada de Formação Inventiva com Robótica: fundamentos teórico-práticos, experiências pedagógicas e impactos no ensino de Ciências e Matemática no Cerrado goiano. *Projeção e Docência*, [S. l.], v. 17, n. 2, e2941, 2026. DOI: <https://doi.org/10.54899/rpd.v17n2-2941>. Disponível em: <https://ojs.projecaoedocencia.com.br/index.php/Projecao3/issue/view/193>. Acesso em: 13 out. 2026.

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

PASSOS, Eduardo; KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, Liliana da (org.). *Pistas dométodo da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade*. Porto Alegre: Sulina, 2015.

SILVA, Marcos Roberto da; ALVES, Deive Barbosa; SILVA, Suselaine da Fonseca. Inventive Mathematics Education with Robotics: Cartography of Inventive Learning in Integer Operations during OFIR-2025. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 1-20, 2026.

SILVA, Marcos Roberto da; RODRIGUES, Kaik Gomes; SILVA, João Pedro Vieira da; LOPES, João Vitor Vieira Santos; SILVA, Wytalo Laurimar da; ZULIANI, Leysdimar Borges Pereira. Matemática com Robótica: Fauna –propostas de aprendizagem com interação virtual. Goiânia: Academy of Science, 2026. 18 p. (Coleção Educação Matemática Inventiva, v. 8). ISBN 978-65-82707-22-3 (impresso); ISBN 978-65-82707-21-6 (e-book). Disponível em: <https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica-3>. Acesso em: 13 out. 2026.

SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José de. Educação Matemática Inventiva: fruto de uma pesquisa com o uso de robótica no estágio-docência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 13., 2019, Cuiabá. Anais do 13º ENEM: Educação Matemática com as Escolas da Educação Básica –interfaces entre pesquisas e sala de aula. Cuiabá: SBEM, 2019. p. 1-15. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/681>. Acesso em: 13 out. 2026.

SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José de. Educação Matemática Inventiva: interfaces entre universidade e escola. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 212-224, 2020b. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2463>. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2463>.

Acesso em: 13 out. 2026.

SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José de. O uso da robótica na perspectiva da Educação Matemática Inventiva. ETD –Educação Temática Digital, Campinas, 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: 13 out. 2026.

SILVA, Marcos Roberto da. Educação Matemática Inventiva. Anápolis, GO: Editora UEG, 2023. Disponível em: <https://www.ueg.br/editora/referencia/12827>. Acesso em: 13 out. 2026.

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. DOI: <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2020.222>. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29034>. Acesso em: 13 out. 2026.

SILVA, Wiara Soares da; SILVA, Marcos Roberto da. Cerrado rupestre no ensino de ciências: possibilidades de aprendizagem em um módulo do livro interativo robótica educacional no cerrado. **Revista Projeção e Docência**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. e2986, 2026. DOI: 10.54899/rpd.v17n3-2986. Disponível em: <https://ojs.projecaoedocencia.com.br/index.php/Projecao3/article/view/2986>. Acesso em: 13 out. 2026.

SILVA, Wiara Soares da; SILVA, Marcos Roberto da. Educação Matemática Inventiva, Robótica Educacional e Ensino de Ciências:

uma análise do módulo Campo Sujo em um livro interativo. Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 4, n. 34, p. 1-32, 2026. DOI: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780443343>. Disponível em: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780443343>. Acesso em: 13 out. 2026.

SILVA, Wiara Soares da; SILVA, Marcos Roberto da. **O Cerrado stricto sensu na perspectiva da Educação Matemática Inventiva. SciELO Preprints**, 2026. DOI: [10.1590/SciELOPreprints.17356](https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.17356). Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/17356>. Acesso em: 13 out. 2026.

¹ Graduada em Letras (UEG) e Pedagogia (ISEED). Especialista em Gestão (UFG) e em Língua Portuguesa. Mestranda no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – UEG. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1485-8123>

² Doutor em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG) no curso de Licenciatura em Matemática do Câmpus Sudoeste - Sede Quirinópolis, e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2028-7099>

³ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Rio Claro (UNESP - Rio Claro). Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UEG). E-mail: [acesse o artigo](#)

original para visualizar o e-mail. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6207-1830>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4853908842861334>

⁴ Graduada em Matemática e especialista em Psicopedagogia pela Universidade Estadual de Goiás. É docente da Educação Básica da Rede Estadual de Educação do Estado de Goiás há 22 anos, com atuação voltada para o ensino de matemática e supervisora do PIBID interdisciplinar em Matemática no Colégio Dr. Onório Pereira Vieira. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1396-3784>

⁵ Licenciando em Matemática (PIBID).

⁶ Disponível em: <https://clubedeautores.com.br/livro/matematica-com-robotica-3>. Acesso em 13 out. 2026.

⁷ Disponível em: [Matemática com Robótica: Fauna - YouTube](#). Acesso em: 13 out. 2026.