

DO ENSINO DE CIÊNCIAS À PRODUÇÃO DE NOVIDADES: O GUIA DO PARTICIPANTE DAS OLIMPIADAS DE FORMAÇÃO INVENTIVA COM ROBÓTICA (OFIR) COMO DISPOSITIVO INVENTIVO NA EXPERIÊNCIA DA EQUIPE LEGO 9¾

FROM SCIENCE EDUCATION TO THE PRODUCTION OF NOVELTY: THE PARTICIPANT'S GUIDE TO THE OLYMPIAD OF INVENTIVE TRAINING WITH ROBOTICS (OFIR) AS AN INVENTIVE DEVICE IN THE EXPERIENCE OF THE LEGO 9¾ TEAM

DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA A LA PRODUCCIÓN DE NOVEDADES: GUÍA DEL PARTICIPANTE PARA LA OLIMPIADA DE FORMACIÓN INVENTIVA CON ROBÓTICA (OFIR) COMO DISPOSITIVO INVENTIVO EN LA EXPERIENCIA DEL EQUIPO LEGO 9¾

Leila Miguel da Costa Furtunato de Lima¹, Marcos Roberto da Silva²

DOI: 10.54899/dcs.v23i93.6431

Recibido: 02/08/2026 | Aceptado: 04/08/2026 | Publicación en línea: 07/08/2026.

RESUMO

O presente artigo analisa como o ensino de Ciências teve no Guia do Participante das Olimpíadas de Formação Inventiva com Robótica (OFIR) um dispositivo provocador de experiências carregadas de novidades, durante a participação da equipe Lego 9¾. O objetivo geral deste estudo é investigar como o Guia do Participante atua como ferramenta pedagógica para potencializar o processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos durante a produção de novidades. Com embasamento na Educação Matemática Inventiva e com metodologia desenhada no entrelaçamento com o método cartográfico, a experiência caracteriza-se como uma pesquisa-intervenção que acompanha processos de produção e transformação em sala de aula. Os resultados apontam que, diferentemente das competições tradicionais com regras rígidas e missões predeterminadas, a OFIR desafiou os estudantes a inventarem seus próprios problemas e cenários, materializados na construção de uma maquete e de um robô voltados para o transporte seguro de produtos radioativos. Conclui-se que o Guia do Participante, quando aliado à Educação Matemática Inventiva, deixa de ser uma mera aplicação mecânica de comandos para se transformar em um potente dispositivo de inventividade no ensino de Ciências, provocando os ofirianos a inventarem a si mesmos ao utilizarem os conhecimentos matemáticos e dispositivos robóticos na produção de novidades e ressignificarem as experiências científicas e tecnológicas em sala de aula.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Educação Matemática Inventiva. Pesquisa-Intervenção. Cartografia. Formação Inventiva.

¹ Mestranda no Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Goiás (UEG). E-mail: leila.mcosta@seduc.go.gov.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-9209-4798>

² Doutor em Educação Matemática e Robótica, Universidade Estadual de Goiás (UEG).
E-mail: marcos.silva@ueg.com.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2028-7099>

ABSTRACT

This article analyzes how Science teaching found, in the Participant's Guide of the Olympiad of Inventive Training with Robotics (OFIR), a device that prompts experiences filled with novelties during the participation of the Lego 9¾ team. The main objective of this study is to investigate how the Participant's Guide acts as a pedagogical tool to enhance the teaching-learning process of scientific concepts during the production of novelties. Grounded in Inventive Mathematics Education and featuring a methodology designed through an intertwining with the cartographic method, the experience is characterized as intervention-research that monitors production and transformation processes in the classroom. The results indicate that, unlike traditional competitions with rigid rules and predetermined missions, OFIR challenged students to invent their own problems and scenarios, materialized through the construction of a scale model and a robot designed for the safe transport of radioactive products. It is concluded that the Participant's Guide, when combined with Inventive Mathematics Education, ceases to be a mere mechanical application of commands and becomes a powerful device for inventiveness in Science teaching, prompting OFIR participants to invent themselves as they use mathematical knowledge and robotic devices to produce novelties and reframe scientific and technological experiences in the classroom.

Keywords: Educational Robotics. Inventive Mathematics Education. Intervention-Research. Cartography. Inventive Training.

RESUMEN

Este artículo analiza cómo la Guía del Participante de las *Olimpíadas de Formação Inventiva com Robótica* (OFIR) —u Olimpíadas de Formación Inventiva en Robótica— sirvió como un dispositivo que propició experiencias novedosas para el equipo "Lego 9¾". El objetivo general del estudio es investigar cómo dicha guía funciona como herramienta pedagógica para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos científicos durante la creación de resultados innovadores. Basada en la Educación Matemática Inventiva y empleando una metodología vinculada al método cartográfico, esta experiencia se caracteriza como una investigación-intervención que sigue los procesos de producción y transformación dentro del aula. Los resultados indican que, a diferencia de las competencias tradicionales con reglas rígidas y misiones predeterminadas, la OFIR desafió a los estudiantes a inventar sus propios problemas y escenarios, los cuales se materializaron mediante la construcción de una maqueta y un robot diseñado para el transporte seguro de materiales radiactivos. El estudio concluye que la Guía del Participante, al combinarse con la Educación Matemática Inventiva, trasciende la mera ejecución mecánica de comandos para convertirse en un instrumento poderoso que fomenta la inventiva en la educación científica; impulsa a los participantes a reinventarse a medida que utilizan conocimientos matemáticos y dispositivos robóticos para crear resultados novedosos y replantear las experiencias científicas y tecnológicas en el aula.

Palabras clave: Robótica educativa. Educación Matemática Inventiva. Investigación-intervención. Cartografía. Formación inventiva.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

A prática docente no ensino de Ciências na Educação Básica enfrenta o histórico desafio de superar modelos centrados na transmissão passiva de conteúdos e na memorização conceitual. Embora atividades experimentais e materiais didáticos convencionais busquem aproximar os fenômenos da realidade dos estudantes, muitas vezes tais estratégias são empregadas de forma meramente ilustrativa, sem provocar aprendizagens investigativas e autorais. Diante dos avanços tecnológicos e da cultura digital, evidencia-se a necessidade de reorganizar o ensino de Ciências sob abordagens que compreendam a aprendizagem como ato de invenção, no qual os estudantes deixam a posição de receptores de informação para assumirem o protagonismo na formulação de problemas e produção de novidades.

Nesse cenário de transformação pedagógica, a trajetória da professora-pesquisadora no ensino de Ciências vivenciou um importante deslocamento. Em 2021, no contexto pandêmico de reorganização das práticas escolares em um Centro de Ensino em Período Integral em Goiânia (GO), emergiu a oportunidade de orientar a equipe de Robótica Educacional Lego 9¾. A transição de uma atuação pautada estritamente nas Ciências Biológicas e em eletivas como a horta escolar para o campo da robótica exigiu sair da zona de conforto e apropriar-se de linguagens tecnológicas, de programação e de engenharia. Longe de representar um afastamento da área de origem, a robótica revelou-se um potente dispositivo, na perspectiva deleuziana de rede heterogênea de saberes, práticas e relações, capaz de desencadear novas formas de investigar fenômenos científicos e ressignificar a prática pedagógica.

Essa vivência ganhou densidade pedagógica ao conectar-se à Olimpíada de Formação Inventiva com Robótica (OFIR) e ao seu Guia do Participante (Lima; Silva, 2025). Diferentemente das competições tecnológicas tradicionais, caracterizadas por tapetes padronizados, regras rígidas e missões pré-determinadas que confinam os estudantes na Zona Representacional Permanente (ZRP), a OFIR e seu Guia foram pensados para provocar os participantes, também denominados como ofirdianos, a criarem seus próprios mundos e problemas inventivos. Orientada pelas proposições do Guia do Participante, a equipe Lego 9¾ elaborou um ecossistema de subjetividades voltadas à biossegurança para o transporte seguro de produtos e resíduos radioativos. Nessa experiência, a robótica e os conceitos científicos e matemáticos deixaram de ser conteúdos abstratos para tornarem-se instrumentos vivos de experimentação e invenção diante de uma situação social e ambientalmente relevante.

Diante dessa experiência, emergiu a seguinte questão norteadora: de que modo o Guia do Participante da OFIR, articulado à Robótica Educacional e à Educação Matemática Inventiva, pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos, ultrapassando práticas focadas na mera reprodução de procedimentos? Para responder a esse questionamento, o objetivo geral deste estudo é investigar como o Guia do Participante atua como ferramenta e dispositivo pedagógico para potencializar o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos durante a produção de novidades, acompanhando os percursos e as transformações vivenciados pela equipe Lego 9^ª.

Fundamentada na Educação Matemática Inventiva (Silva, 2020; 2023) na Biologia do Conhecer (Maturana; Varela, 1997; Varela; Thompson; Rosch, 1993), e no método da Cartografia como pesquisa-intervenção (Passos; Kastrup; Escóssia, 2009), a investigação acompanha os processos de criação em sala de aula, reconhecendo a indissociabilidade entre o pesquisar, o ensinar e o aprender. A introdução delimita com precisão o campo do Ensino de Ciências e sustenta as evidências empíricas trazidas no título e no resumo, demonstrando como a inventividade provocada pelo Guia do Participante mobilizou estudantes e professora no desenvolvimento de experiência científicas e tecnológicas durante a produção de novas subjetividades.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Robótica Educacional no Ensino de Ciências: deslocando-se do instrucionismo da Zona Representacional Permanente (ZRP)

A inserção das tecnologias digitais e da Robótica Educacional na Educação Básica tem sido amplamente promovida como vetor de inovação e modernização curricular. No entanto, a prática hegemônica de Robótica no ambiente escolar ainda se encontra predominantemente atrelada a paradigmas instrucionistas e tecnocentros. Nessas abordagens, os Recursos Didáticos Robóticos (RDR) costumam ser reduzidos ao cumprimento mecânico de tutoriais, à montagem de kits padronizados e à execução de algoritmos pré-programados voltados a responder a comandos estritos impostos por competições ou por manuais comerciais, entre outros.

Essa racionalidade instrumental aprisiona o ensino de Ciências e Tecnologias no que a Educação Matemática Inventiva (EMI) conceitua como Zona Representacional Permanente

(ZRP) (Silva, 2023). Na ZRP, a cognição é tratada como mera assimilação e espelhamento de representações do mundo externo, e a aprendizagem restringe-se ao nível recognitivo, isto é, ao reconhecimento e à aplicação de soluções para problemas cujas respostas e caminhos já foram previamente definidos. No ensino de Ciências, essa lógica manifesta-se em experimentos de 'laboratório tipo receita de bolo', nos quais o estudante apenas confirma verdades científicas prontas, sem ter a oportunidade de vivenciar a dúvida, o tateio e a investigação epistemológica que caracterizam a verdadeira prática científica no sentido da produção de novidades.

Superar o instrucionismo pautado na ZRP exige conceber a Robótica Educacional não como mero recurso auxiliar de transmissão de conteúdos, mas como um dispositivo pedagógico, noção inspirada nas formulações de Gilles Deleuze (1996) e Michel Foucault (1979). Entende-se por dispositivo uma rede heterogênea que entrelaça saberes, artefatos, discursos, práticas e afetos capazes de provocar fissuras nas rotinas automatizadas do pensamento. Quando deslocada da função utilitária para a dimensão de dispositivo, a robótica passa a provocar estudantes e professores em experiências produtoras de novidades, forçando o pensamento a lidar com o imprevisto, com a checagem de hipóteses e com a investigação dos fenômenos físicos, químicos, biológicos e matemáticos emergentes da prática de construção, programação e produção de possibilidades outras.

A Educação Matemática Inventiva (EMI): da ZRP à invenção de problemas, de si e mundos no Campo de Produção da Diferença (CPD)

Formulada por Silva (2020, 2023), a Educação Matemática Inventiva (EMI) fundamenta-se na premissa de que o ato de aprender não se limita a solucionar problemas postos por outrem, mas consiste, fundamentalmente, no potencial de relação com os conhecimentos matemáticos e tecnológicos durante a invenção de problemas, de si e de mundos. Em contraste com a ZRP, a EMI propõe a imersão no Campo de Produção da Diferença (CPD), um plano dinâmico e intensivo em que o sujeito cognoscente coemerge com o objeto do conhecimento por meio de práticas autorais e inventivas.

Várias pesquisas (Araújo; Silva, 2026a, 2026b; Freitas *et al.*, 2025, 2023, 2022a, 2022b, 2022c; Machado; Silva, 2026; Silva; Silva, 2026; Lima; Silva, 2026; Silva; Alves; Silva, 2026; Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b) colocam em diálogo a EMI com a cibercultura (Lévy, 1999), com a psicologia da invenção (Kastrup, 2007; Dias, 2011, 2012), com a biologia do conhecer

(Maturana; Varela, 1980, 1997; Varela; Thompson; Rosch, 1993) e com filosofia da diferença (Deleuze; Guattari, 1997). A partir destas perspectivas a cognição deixa de ser vista como um processo de processamento de informações do meio para ser compreendida como um acoplamento estrutural: o conhecimento emerge do agir corporificado e da interação contínua entre o organismo (estudante/equipe) e o seu meio (o artefato técnico, o cenário, o desafio enfrentado).

Nessa dimensão, temos na dimensão da EMI a possibilidade de deslocamento Zona Representacional Permanente (ZRP) e o Campo de Produção da Diferença (CPD):

Tabela 1 – Comparativo entre a Zona Representacional Permanente (ZRP) e o Campo de Produção da Diferença (CPD)

Dimensão	Zona Representacional Permanente (ZRP)	Campo de Produção da Diferença (CPD)
Foco Pedagógico	Solução de problemas pré-determinados e reprodução de manuais, representação de um mundo dado.	Invenção autoral de problemas, de si de mundos. Produções com carga de originalidade.
Papel do Estudante	Receptor passivo, executor de comandos e espelhamento de rotinas técnicas.	Autor, compositor e criador aberto ao imprevisível durante a experiência de produção de possibilidades carregadas de diferença.
Uso da Robótica	Utilitário e instrucionista (cumprimento de tarefas fechadas).	Dispositivo inventivo de problematização e produção de novidades nas relações com os conhecimentos científicos e tecnológicos.
Concepção de Conhecimento	Representacional, estático e de assimilação mecânica.	Enativo, inventivo, derivado do acoplamento estrutural e da experiência.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Silva (2020, 2023).

Quando os estudantes são desafiados a criar fora do amparo de tutoriais de montagem rígidos, ocorre a desestabilização da 'calmaria cognitiva'. O tateio experimental, o erro, a refatoração de programas e a reestruturação física de peças tornam-se momentos férteis de aprendizagem. No âmbito do Ensino de Ciências, a invenção de problemas e mundos mobiliza noções essenciais, tais como cinética, dinâmica de forças, biossegurança, radiação, escalas e modelagem de ecossistemas, permitindo que os conceitos científicos sejam ressignificados no momento em que são acionados para dar vida a novas possibilidades.

O Guia do Participante da OFIR como Dispositivo Inventivo e Autoral

No contexto das olimpíadas convencionais e de robótica, é habitual encontrar competições

baseadas em missões estritamente pré-estabelecidas por comissões organizadoras externas (por exemplo, resgatar uma vítima em um trajeto fixo ou seguir linhas pretas em tapetes homologados). Nesses formatos tradicionais, o espaço para a autoria dos estudantes é fortemente restrito ao cumprimento do que já foi idealizado por terceiros.

Em contraposição a esse modelo fortemente ligado a ZRP, a Olimpíada de Formação Inventiva com Robótica (OFIR) propõe uma reconfiguração da lógica olímpica ao colocar no centro da experiência as provocações abertas ao imprevisível por meio do Guia do Participante da OFIR (Lima; Silva, 2025). O Guia opera não como um manual de regras prescritivo, mas como um dispositivo de provocação e criação. Ele orienta que os próprios participantes:

- 1. Formem suas equipes e definam suas identidades (nome, logotipo e propósito do grupo);
- 2. Escolham temáticas geradoras de amplo alcance socioambiental e científico (como Robótica e Segurança, Robótica e Meio Ambiente, Robótica e Saúde, entre outras);
- 3. Projetem e construam sua própria maquete/mundo, sem dimensões pré-estabelecidas, utilizando prioritariamente materiais reutilizáveis e recicláveis;
- 4. Inventem as missões autônomas que o robô deverá desempenhar nesse cenário criado (transporte de resíduos, desvio de obstáculos, emissão de alertas sonoros/luminosos, entre outras);
- 5. Comuniquem o conhecimento produzido por meio de registro audiovisual e narrativa reflexiva de todo o processo de tateio, montagem e programação.

O Guia do Participante constitui-se, assim, como um produto educacional indutor de autoria e autonomia. Ao retirar as 'paredes' das missões padronizadas, o Guia força a passagem da reprodução para a produção de novidades. Conforme demonstrado na análise da experiência da equipe Lego 9¾, orientar o trabalho por meio do Guia permitiu que a demanda técnica (montar um robô com sensores) se articulasse organicamente a um problema das Ciências Naturais e da Biossegurança (o transporte e manejo seguro de materiais e resíduos radioativos em uma maquete estruturada para esse fim).

DESENHO DA PESQUISA: A CARTOGRAFIA COMO PESQUISA -INTERVENÇÃO

A Atitude Cartográfica: Princípios Ético-Políticos e Epistemológicos

A presente investigação filia-se ao método da cartografia, compreendido não apenas como

um procedimento técnico de coleta de dados, mas como uma atitude ético-política, epistemológica e metodológica de pesquisa-intervenção (Passos; Barros, 2009; Passos; Kastrup; Escóssia, 2009). Em contraste com os paradigmas positivistas tradicionais, que buscam a neutralidade do pesquisador e a mera descrição de uma realidade estática e pré-dada, a cartografia assume que o ato de pesquisar intervém e transforma o campo investigado. Pesquisar, ensinar e aprender constituem-se como um processo único e indissociável de coemergência.

No âmbito do Ensino de Ciências e da Robótica Educacional, a pesquisa-intervenção cartográfica se afasta do mero teste de hipóteses para focar no acompanhamento de processos de criação, teste e produção de subjetividades. Em vez de avaliar os estudantes apenas pelo produto final (a funcionalidade perfeita do robô ou da maquete), a atitude cartográfica dedica-se a rastrear as pistas, as hesitações, as desestabilizações da 'calmaria cognitiva' e as estratégias inventivas mobilizadas pelos sujeitos ao longo da vivência.

A postura da professora-pesquisadora no acompanhamento da equipe Lego 9¾ durante as etapas da OFIR configurou-se como um mergulho no Campo de Produção da Diferença (CPD). A intervenção pedagógica não operou por meio da imposição de tutoriais ou da correção prescritiva, mas pelo acompanhamento das afecções, dos estranhamentos e das descobertas dos estudantes enquanto articulavam os saberes de biossegurança (transporte de resíduos radioativos) à programação e à construção do protótipo robótico.

Contexto da Pesquisa, Sujeitos e o Campo de Investigação

O estudo foi desenvolvido em um Centro de Ensino em Período Integral (CEPI) localizado no município de Goiânia (GO), no âmbito das atividades de Robótica Educacional e Ensino de Ciências voltadas a estudantes do Ensino Fundamental. A experiência cartografada acompanhou a trajetória da equipe Lego 9¾, composta por cinco estudantes da unidade escolar sob a orientação da professora-pesquisadora, durante a participação na Olimpíada de Formação Inventiva com Robótica (OFIR).

O campo de investigação constituiu-se nos espaços da sala de aula, nos laboratórios e nas oficinas de robótica da escola, estendendo-se às interações digitais e audiovisuais propiciadas pelas etapas da OFIR. A escolha da equipe Lego 9¾ justifica-se pelo fato de o grupo ter enfrentado o desafio de transitar de práticas pedagógicas tradicionais para a construção de um ecossistema autoral, criando uma maquete e um robô autônomo com carga de originalidade

destinada à produção de subjetividades durante invenção de um problema socioambiental e de biossegurança: o manuseio e transporte seguro de produtos e rejeitos radioativos.

Dispositivos de Produção e Mapeamento de Dados: As Pistas Cartográficas

Na pesquisa cartográfica, os instrumentos de produção de dados são compreendidos como dispositivos de intervenção que além de dados brutos, manifestam vestígios e intensidades dos processos de transformação cognitiva e afetiva dos participantes. A produção do material empírico fundamentou-se nas seguintes pistas cartográficas e dispositivos pedagógico-metodológicos:

- **Diário de Bordo Cartográfico:** Registro reflexivo e contínuo mantido pela professora-pesquisadora e pelos estudantes, contendo anotações de campo, desenhos de esquemas técnicos, hipóteses de programação, registros de erros de código, sobressaltos e diálogos emergentes durante os ensaios da equipe.
- **O Guia do Participante da OFIR como Dispositivo Disparador:** Analisado não apenas como referencial de orientações, mas como o próprio disparador das invenções do grupo, estimulando a escolha temática (Robótica e Segurança/Ciências), o desenho livre da maquete e a formulação das missões do robô sem modelos pré-moldados.
- **Registros Audiovisuais e Fotográficos:** Gravações em áudio e vídeo de momentos de montagem, programação dos sensores do robô e testes no cenário maquetado, bem como a análise do vídeo de até 3 minutos exigido e submetido para a fase de avaliação da OFIR, revelando a narrativa autoral produzida pelos estudantes.
- **Rodas de Conversa e Entrevistas Narrativas:** Diálogos cartográficos informais e sistematizados realizados durante e após o encerramento do desafio, visando cartografar os deslocamentos de sentido dos estudantes quanto ao aprendizado de conceitos científicos/matemáticos e à transformação de sua autopercepção enquanto inventores.

Procedimentos de Análise: Organização por Platôs de Intensidade

A análise do material empírico cartografado abandona as categorias fixas e a quantificação estrita de dados em favor da organização por platôs de intensidade (Deleuze; Guattari, 1997; Passos; Kastrup; Escóssia, 2009). Um platô (Silva; Alves; Silva, 2026) constitui uma zona de

intensidade contínua que conecta linhas de força, saberes, afetos e artefatos técnicos sem reduzi-los a uma relação hierárquica.

A partir da imersão no material produzido (diários de bordo, imagens, vídeos e falas discentes), a análise foi estruturada em três platôs analíticos principais:

- **Platô 1: A Desestabilização da Calmaria Cognitiva e a Invenção de Problema e de Mundo:** Mapeia o momento de transição da ruptura com os tutoriais prontos da ZRP para a imersão na proposta do Guia do Participante da OFIR, destacando a escolha do tema radioativo a problematização e a idealização autoral da maquete (mundo inventivo).
- **Platô 2: Acoplamento Estrutural entre Sujeitos e Robótica na Produção de Novidades:** Examina o acoplamento com o mundo inventivo durante o tateio experimental, as imprevisibilidades pedagógicas, os ajustes mecânicos de sensores/motores e a ressignificação prática das relações com os conceitos das Ciências e da Matemática durante os testes de transporte dos resíduos.
- **Platô 3: A Invenção de Si e a Autoria Discente:** Cartografa as transformações na subjetividade dos estudantes e da professora-orientadora, evidenciando a constituição de sujeitos autônomos, inventivos e conscientes do seu papel na produção de novidades científicas e tecnológicas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS: OS PLATÔS DA INVENTIVIDADE NA PRODUÇÃO DE NOVIDADES

A cartografia dos processos vivenciados pela equipe Lego 9¾ permitiu acompanhar a emergência da aprendizagem inventiva (Kastrup, 2004, 2007, 2009) no Ensino de Ciências. A análise do material empírico, composto por diários de bordo, falas discentes, registros fotográficos do processo de montagem e o vídeo final submetido à OFIR, é apresentada a seguir ao longo dos três platôs de intensidade definidos.

Platô 1: A Desestabilização da Calmaria Cognitiva e a Invenção de Problema e de Mundo

Ao entrarem em contato com o Guia do Participante da OFIR, os estudantes da equipe Lego 9¾ depararam-se com uma proposta que divergia dos torneios tradicionais de robótica e dos exercícios escolares costumeiros. Em vez de receberem um tapete de competição pré-

fabricado com missões impostas e regras estritas, o Guia os provocou a escolherem um tema gerador, definirem as dimensões de sua própria maquete e criarem imprevisivelmente os desafios que o robô deveria cumprir.

A ausência de um manual prescrito inicialmente causou um estranhamento e a desestabilização da 'calmaria cognitiva'. Habitados à Zona Representacional Permanente (ZRP), na qual a tarefa escolar limita-se a reproduzir passos fornecidos pelo professor, os estudantes questionaram como agir sem um modelo pronto. Contudo, instigados pelo Guia, o grupo assumiu o protagonismo ao produzirem subjetividades relacionadas a interface robótica ligada à segurança e inventar o problema motor da experiência: como contribuir com biossegurança no transporte e manejo de resíduos radioativos?

Nesse sentido, o Guia provocou o deslocamento das relações com os conhecimentos matemáticos e objetos técnicos da resolução de problemas para a invenção de problemas como compartilhado por Silva (2023) na próxima figura:

Figura 1: Deslocamento da resolução de problemas para a invenção de problemas



Fonte: Silva (2023, p. 122)

Além de provocar esse deslocamento nas relações com os conhecimentos matemáticos e objetos técnicos, problemática produzida pela equipe 9 ¾ a partir do Guia teve como efeito o processo de idealização de subjetividades materializadas na constituição de um mundo inventivo. Na figura a seguir tempo parte desta experiência:

Imagem 1: Materialização do mundo inventivo: ecossistema subjetivado pela equipe Lego 9¾



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Como apresenta a Imagem 1, a materialização da maquete (mundo inventivo) demandou dos estudantes e da professora-pesquisadora o ensino e a aprendizagem na abertura ao imprevisível durante a mobilização prática de noções de proporção, escala geométrica e planejamento espacial, o que configurou relações com os conhecimentos matemáticos e objetos técnicos na invenção de um mundo (Silva, 2023). Na Figura 2 temos essa possibilidade de deslocamento no campo da Educação Matemática Inventiva:

A decisão de utilizar materiais recicláveis e reutilizáveis, provocada no Guia do Participante, reconfigurou o olhar dos jovens sobre os resíduos do cotidiano, transformando insumos simples no cenário de um complexo problema socioambiental e científico.

Nesse contexto, o deslocamento da Zona Representacional Permanente (ZRP) para o Campo de Produção de Diferença (CPD) ocorreu em alguns momentos como por exemplo:

- (A) Discussão e rascunho do layout da maquete no Diário de Bordo;
- (B) Coleta e corte de materiais reutilizáveis (papelão, isopor e embalagens);
- (C) Estruturação da produção de subjetividade da maquete: usina nuclear, as rotas de transporte e a zona de descarte seguro.

Esses momentos de transição entre a ZRP e o CPD são pistas fortes da Educação Matemática Inventiva provocada pelo Guia do Participante da OFIR durante a experiência da equipe Lego 9¾.

Platô 2: Acoplamento Estrutural entre Sujeitos e Robótica na Produção de Novidades

Uma vez erguido o ecossistema da maquete, a equipe concentrou-se na montagem e programação do robô autônomo encarregado de coletar, transportar e depositar o recipiente de resíduo radioativo no depósito de segurança. Neste platô, evidenciou-se o fenômeno do acoplamento estrutural entre os sujeitos, o código de programação, os componentes do kit robótico e os conceitos das Ciências Naturais e da Matemática.

Na imagem 2 temos o momento em que o Ensino e a aprendizagem em Ciências deslocou-se assimilação teórica abstrata via a representações (ZRP), e envolveu a produção de novidades durante o tateio experimental imprevisível com os recursos tecnológicos:

Imagem 2: Acoplamento estrutural entre sujeitos e robótica na produção de novidades



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Durante a montagem e a programação dos robôs os ofirdianos precisaram investigar se relacionar com os conhecimentos de física e matemática de forma aplicada à composição de diferença durante a produção de um CPD em meio a montagem e programação dos robôs.

A robótica, portanto, funcionou como um verdadeiro dispositivo inventivo, permitindo que os conceitos de física, biossegurança e matemática emergissem orgânica e significativamente do agir corporificado dos estudantes em suas relações com os conhecimentos provocando deslocamentos entre a aprendizagem representativa e a aprendizagem inventiva como na figura a seguir:

Figura 3: Deslocamento entre aprendizagem representativa e aprendizagem inventiva



Fonte: Silva (2023, p. 124)

Os deslocamentos entre a aprendizagem representativa e a aprendizagem inventiva são respectivos movimentos entre a ZRP e o CPD. Silva (2023, p. 125) reforça que:

Na aprendizagem representativa, os procedimentos limitados ao ato de seguir métodos prontos ganham um tom de “copiagem” do que foi produzido por outros, manifestando-se em situações extraídas do ambiente externo, de fora para dentro, em situações que estabilizam o operar cognitivo quando alcançamos o alvo esperado. Essa perspectiva está veiculada nos sistemas recognitivos que operam via manuais, cujo o passo a passo pode ser acessado a qualquer momento, inclusive na internet. A formação nesse nível se assemelha ao ato de apenas consumir e representar aulas disponibilizadas em plataformas online, sem a preocupação de englobar possibilidades outras. Já uma aprendizagem inventiva requer a produção de deslocamentos; ela envolve uma política cognitiva oriunda de atitudes encarnadas e transformativas na composição do que é diferente, intensificando o campo da formação inventiva que opera nos desvios dos padrões cristalizados de uma formação por representação.

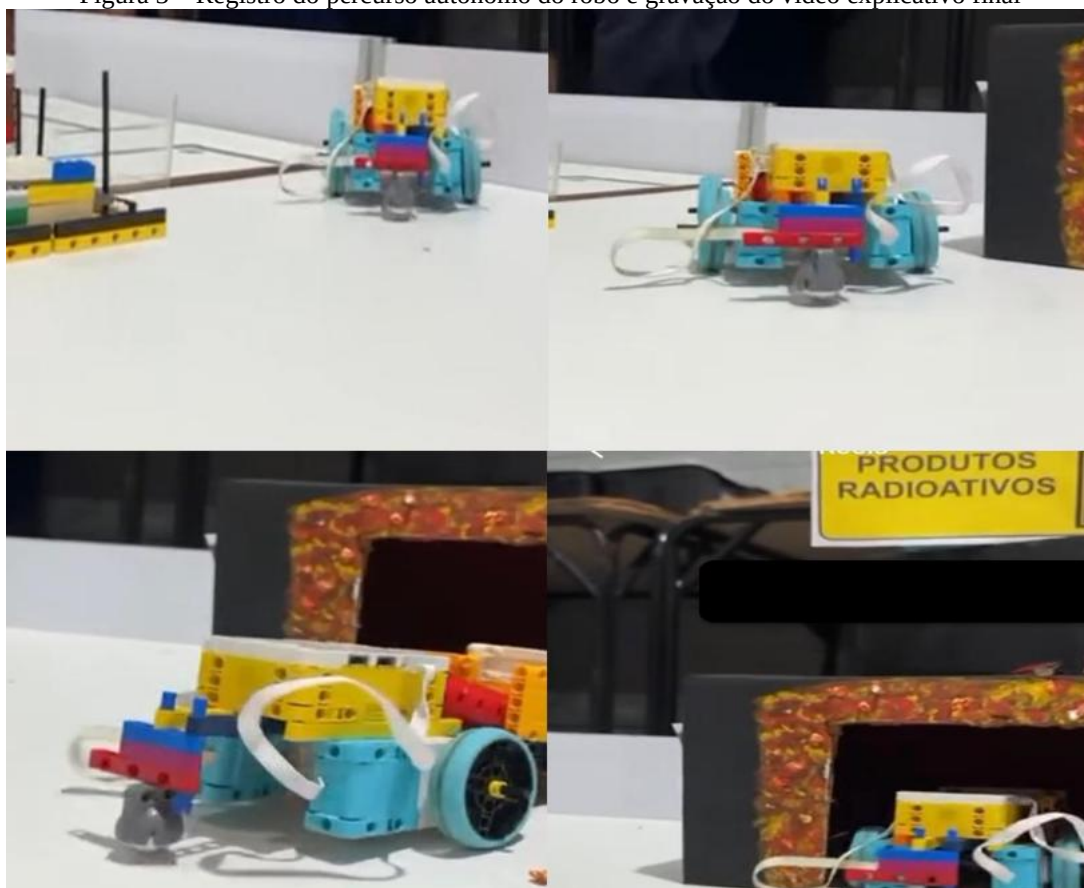
A aprendizagem inventiva (Kastrup, 2007, 2009; Souza; Silva; Alves, 2025) não floresce na concordância cega com o padrão, mas no desvio das rotinas cristalizadas. Enquanto o modelo representativo busca a homogeneização dos sujeitos e a previsibilidade dos resultados, a formação inventiva (Dias, 2010; 2011; 2012) opera na incerteza e no imprevisível como forças propulsoras. É justamente no deslocamento da norma que surgem "possibilidades outras" e que o estudante deixa de ser mero executor para se tornar autor da própria aprendizagem e inventor de si mesmo.

Platô 3: A Invenção de Si e a Autoria Discente

O terceiro platô cartografado revela o processo de transformação subjetiva vivenciado pelos estudantes e pela professora-orientadora. A migração do papel de leitores/executores de manuais para o de criadores de mundos e inventores de problemas provocou a transição para o Campo de Produção da Diferença (CPD).

O ponto culminante da experiência deu-se na gravação e edição do vídeo sintético de até 3 minutos exigido pelo Guia do Participante da OFIR para a submissão do projeto. Na narrativa audiovisual, os participantes apresentaram a identidade da equipe Lego 9¾, explicaram a fundamentação científica da maquete de biossegurança e demonstraram a execução perfeita e autônoma das missões pelo robô.

Figura 3 – Registro do percurso autônomo do robô e gravação do vídeo explicativo final



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A análise da Figura 3 demonstra que a experiência propiciou o surgimento da autoria dos ofirdianos. No depoimento presente no vídeo submetido à OFIR-2025 eles fazem a defesa pública

de seu projeto com as seguintes palavras:

Nosso projeto apresenta um robô autônomo desenvolvido para o transporte seguro de materiais radioativos. O robô foi projetado com sistema de locomoção robusto, sensores para navegação autônoma e desvio de obstáculos. Dessa forma ele assegura que o transporte seja realizado de maneira eficiente precisa e com total proteção. O projeto reforça a importância do uso da tecnologia e da robótica para promover segurança ocupacional sustentabilidade e inovação industrial (Fonte: Dados da pesquisa, 2025).

A validação do Guia do Participante da OFIR enquanto produto educacional reside no seu potencial de fazer com que os ofirianos inventem a si mesmos como efeito da invenção de problemas e de mundos. Ao permitir que a equipe inventasse seu próprio problema de pesquisa e seu mundo, o Guia intensificou que o Ensino de Ciências, quando entrelaçado à Educação Matemática Inventiva, tem o potencial de gerar projetos com carga de originalidade, tornando os estudantes autores de suas próprias trajetórias de aprendizagem inventiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo investigou os desdobramentos pedagógicos, epistemológicos e subjetivos da imersão de estudantes da Educação Básica nas Olimpíadas de Formação Inventiva com Robótica (OFIR), acompanhando a trajetória da equipe Lego 9¾ em um Centro de Ensino em Período Integral em Goiânia-GO. Com atitude cartográfica, a pesquisa buscou responder à seguinte questão central: de que modo o Guia do Participante da OFIR, articulado à Robótica Educacional e à Educação Matemática Inventiva, pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos, ultrapassando práticas focadas na mera reprodução de procedimentos?

Em resposta a essa problematização, o Guia do Participante da OFIR (Lima; Silva, 2025) atuou como um potente dispositivo inventivo e produtor de novidades no Ensino de Ciências. Ao romper com o formato hegemônico das competições tecnológicas caracterizadas por regras estritas, missões pré-fabricadas e robôs programados para cumprir tarefas reprodutivas, o Guia devolve aos estudantes a responsabilidade e a liberdade de inventarem seus próprios problemas e cenários inventivos. Na experiência da equipe Lego 9¾, essa abertura provocou o deslocamento de uma Zona Representacional Permanente (ZRP) para a composição de um Campo de Produção da Diferença (CPD), no qual as relações com os conceitos das Ciências Naturais e da Matemática deixaram de ser abstrações teóricas para se tornarem instrumentos vivos e necessários a produção

de subjetividades: o transporte e manejo seguro de resíduos radioativos.

Os resultados cartografados ao longo dos três platôs evidenciam três pistas fundamentais:

- **1. A Desestabilização da Calmaria Cognitiva como Propulsora do Ensino e da Aprendizagem:** A ausência de manuais instrucionistas exigiu que os estudantes enfrentassem o incerto e o tateio experimental. Essa desestabilização foi o gatilho para a formulação autoral da maquete e do ecossistema de biossegurança, demonstrando que a invenção surge quando a reprodução mecânica é interrompida.
- **2. O Acoplamento Estrutural e a Emergência de um Projeto com Carga de Originalidade:** A montagem e a programação do robô não ocorreram por mera aplicação de 'fórmulas prontas', mas por um processo enativo de acoplamento entre os sujeitos, o código de programação, os sensores e a maquete. A abertura à imprevisibilidade impulsionou a produção de novidades no ensino e no aprendizado das Ciências durante a composição de um projeto com carga de originalidade.
- **3. Emergência dos 'Ofirdianos':** A produção da narrativa audiovisual final e a execução autônoma das missões demonstraram que os ofirdianos não apenas dominaram a tecnologia, mas se inventaram a si mesmos enquanto sujeitos autônomos, críticos e conscientes do papel da ciência e da tecnologia na preservação da vida e no cuidado socioambiental.

Contribuições Teóricas e Práticas para o Ensino de Ciências

Do ponto de vista teórico, o estudo avança ao aproximar a Educação Matemática Inventiva (EMI) e a Teoria da Enação do Ensino de Ciências e da Robótica Educacional. Demonstra-se que a robótica na escola não precisa render-se ao utilitarismo mercadológico ou ao instrucionismo tecnocentado; quando assumida como dispositivo ético-político e cognitivo, ela passa a tensionar o pensamento, provocando o letramento científico e a autoria existencial.

Do ponto de vista prático e pedagógico, a investigação oferece aos docentes da Educação Básica uma alternativa concreta aos modelos tradicionais de ensino. Evidencia-se que a transição do professor de uma posição de transmissor de conteúdos para a de tensionador-cartógrafo, que problematiza e provoca a produção de novidades, potencializa o engajamento dos estudantes, integrando conhecimentos interdisciplinares (Biologia, Física, Química, Matemática e Programação) em projetos significativos, contextualizados e com carga de originalidade.

Validação do Produto Educacional

A investigação sugere a validação do Guia do Participante da OFIR enquanto produto educacional de relevância pedagógica para a área de Ensino de Ciências e Tecnologias. O Guia mostrou-se flexível e abrangente, com potencial de tensionar e provocar a prática pedagógica sem engessar a inventividade discente. Sua arquitetura aberta permite que escolas com diferentes níveis de infraestrutura, públicas ou privadas, desenvolvam projetos de robótica alinhados às suas realidades locais e aos seus contextos socioambientais.

Limitações do Estudo e Agendas Futuras de Pesquisa

Como limitação, reconhece-se o escopo qualitativo e singular da cartografia acompanhada, focada na vivência de uma equipe específica em um Centro de Ensino em Período Integral. Além disso, a transição da prática docente do ensino tradicional de Ciências para a abertura aos projetos tecnológicos inventivos exige um tempo de maturação e formação inventiva que nem sempre pode ocorrer no tempo de uma única edição olímpica da OFIR.

Para estudos futuros, recomenda-se:

- **Ampliação do Escopo Cartográfico:** Rastrear o impacto do compartilhamento do Guia do Participante da OFIR em múltiplas equipes de diferentes regiões e etapas da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio);
- **Análise de Longo Prazo:** Investigar, tensionar e problematizar o desdobramento do letramento científico e tecnológico de estudantes egressos da OFIR em suas trajetórias acadêmicas e profissionais;
- **Formação Inventiva de Professores:** Aprofundar as pesquisas sobre como os momentos de formação docente associados à OFIR redesenham a identidade profissional de professores de Ciências e Matemática diante das tecnologias digitais.

Nessa dimensão temos que o Ensino de Ciências, quando entrelaçado aos dispositivos inventivos como o Guia do Participante da OFIR, reassume a sua vocação mais autêntica: a de ser um espaço de problematização, de produção de novidades e de invenção de novos mundos e sujeitos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Djalma Francisco da Silva; SILVA, Marcos Roberto da. O Portal OFIR e Seu Guia de Uso como dispositivo e rizoma: conexões inventivas no ensino de ciências. *Revista Projeção e Docência*, [S. l.], v. 17, n. 3, p. e3002, 2026a. DOI: 10.54899/rpd.v17n3-3002. Disponível em: <https://ojs.projecaoedocencia.com.br/index.php/Projecao3/article/view/3002>. Acesso em 31 jul. 2026.

ARAÚJO, Djalma Francisco da Silva; SILVA, Marcos Roberto da. 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, 2026b. ISSN: 2965-6672. Disponível em: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/779679514>. Acesso em 31 jul. 2026.

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

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

DIAS, Rosimeri de Oliveira. Pesquisa-intervenção, cartografia e estágio supervisionado na formação de professores. *Fractal: Revista de Psicologia*, v. 23, n. 2, p. 269-290, 2011.

DIAS, Rosimeri de Oliveira. Formação inventiva de professores e políticas de cognição. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 94-105, 2010. DOI: 10.22456/19821654.9313.

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. DOI: 10.63036/ReTEM.2965-9698.2025.v3.135. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ReTEM/article/view/135>. Acesso em 31 jul. 2026.

FREITAS, Gabriel Araújo; SILVA, Marcos Roberto; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José. Experiência com robótica na Residência Pedagógica. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São v. Paulo, v. 14, n. 1, p. 1–19, 2023. DOI: 10.26843/rencima.v14n1a20. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3853>. Acesso em 31 jul. 2026.

FREITAS, Gabriel; JÚNIOR, Arlindo José; SILVA, Marcos. Vídeos interativos como ferramenta/estratégia no ensino de Matemática. *Revista Diálogos em Educação Matemática*, [S. l.], 2, n. 1, p. e202307, 2023. DOI: 10.28998/redemat.v2i1.14896. Disponível em: <https://periodicos.ufal.br/redemat/article/view/14896>. Acesso em 31 jul. 2026.

FREITAS, Gabriel Araújo; SILVA, Marcos Roberto; SOUZA JÚNIOR. O uso da robótica no desenvolvimento de atividades pedagógicas na perspectiva da Educação Matemática Inventiva. In: *Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática*. Brasília(DF). ENEM, 2022a. Disponível em: <https://static.even3.com/anais/478695.pdf?v=638978007899720182>. Acesso em

31 jul. 2026.

FREITAS, Gabriel Araújo; SILVA, Marcos Roberto; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José. Educação matemática inventiva: a robótica como dispositivo provocador da aprendizagem em geometria. *Revista Cearense de Educação Matemática*, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1–17, 2022b. DOI: 10.56938/rceem.v1i2.3149. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/rceem/article/view/3149>. Acesso em 31 jul. 2026.

FOUCAULT, Michel. *Microfísica do poder*. Organização e tradução de Roberto Machado. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

KASTRUP, Virgínia. O funcionamento da atenção na cognição cartográfica. In: PASSOS, E.;

KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, L. (org.). *Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade*. Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 32-51.

KASTRUP, Virgínia. *A invenção de si e do mundo: uma introdução ao estudo do aprendizado inventivo*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

KASTRUP, Virgínia. A aprendizagem da atenção na cognição inventiva. *Psicologia & Sociedade*, v. 16, n. 3, p. 7-16, 2004.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, L. M. C. F.; SILVA, M. R. *Guia do participante OFIR: Olimpíadas de Formação Inventiva com Robótica: a gente se inventa!* Anápolis: Editora UEG, 2025. 25 p. ISBN 9786583606-10-5. Disponível em: https://cdn.ueg.edu.br/source/editora_da_ueg_72/conteudo_extensao/13665/Guia_OFIR.pdf. Acesso em: 31 jul. 2026.

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 a Aprendizagem em Ciências. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 34, p. 1-32, 2026. ISSN: 2965-6672. Disponível em: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780881006>. Acesso em 31 jul. 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. *Revista Projeção e Docência*, [S. l.], v. 17, n. 2, e2941, 2026. DOI: 10.54899/rpd.v17n2-2941. Disponível em: <https://ojs.projecaoedocencia.com.br/index.php/Projecao3/article/view/2941>. Acesso em: 31 jul. 2026.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1980. MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. *De máquinas e seres vivos: autopoiese – a organização do vivo*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

PASSOS, E.; BARROS, R. B. A cartografia como método de pesquisa-intervenção. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. (org.). *Pistas do método da cartografia*:

pesquisaintervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 17-31.

PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. (org.). Pistas do método da cartografia: Pesquisaintervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2009. 207 p. ISBN 97885-2050530-4.

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. 120, 2026. DOI: 10.26843/rencima.v17n3a10. Disponível em <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/5032>. Acesso em: 30 jul. 2026.

SILVA, Marcos Roberto da. Educação Matemática Inventiva. 1. ed. Anápolis, GO: Editora UEG, 2023. 140 p. ISBN 978-65-88502-39-6. Disponível em: https://cdn.ueg.edu.br/source/editora_da_ueg_72/conteudo_extensao/12827/ebook_2023_educacao_matematica_inventiva-versao_comprimido.pdf. Acesso em: 31 jul. 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: 31 jul. 2026.

SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JUNIOR, Arlindo José de. O uso da robótica na perspectiva da educação matemática inventiva. ETD - Educação Temática Digital, Campinas, SP, v. 22, n. 2, p. 2020a. DOI: 10.20396/etd.v22i2.8654828. Disponível 11, em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8654828>. Acesso em: 31 jul. 2026.

SILVA, Marcos Roberto; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José. Educação Matemática Inventiva: Interfaces entre Universidade e Escola. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, v. n. 3, p. 212–224, 2020b. DOI: 10.26843/rencima.v11i3.2463. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2463>. Acesso em: 31 jul. 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. ISSN: 2965-6672. Disponível em: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780443343>. Acesso em: 31 jul. 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: 30 jul. 2026.

SILVA, Cristiane Gomes da; SILVA, Marcos Roberto da. A Olimpíada de Formação Inventiva com Robótica (Ofir) no Cerrado Goiano: Articulações Entre a Educação Matemática Inventiva

e o Ensino de Ciências. Revista Tópicos, Rio de Janeiro, v. 4, n. 34, p. 1-22, 2026. ISSN: 2965-6672. Disponível em: https://revistatopicos.com.br/generate/pdf_zenodo/pub_780941681.pdf. Acesso em: 31 jul. 2026.

SOUZA, Djane da Silva; SILVA, Hevellyn Tays Lima da; ALVES, Deive Barbosa. Aprendizagem Inventiva em Educação Matemática: uma revisão cartográfica da literatura recente. CoInspiração -Revista dos Professores que Ensinam Matemática, Mato Grosso, v. 8, p. e2025020, 2025.

VARELA, F. J.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. A Mente Incorporada: Ciências cognitivas e experiência humana. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.