

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

O Cerrado stricto sensu na perspectiva da Educação Matemática Inventiva

Wiara Soares da Silva, Marcos Roberto da Silva

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.17356>

Submetido em: 2026-08-07

Postado em: 2026-09-04 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

O Cerrado *stricto sensu* na perspectiva da Educação Matemática Inventiva

The Cerrado *stricto sensu* from the Perspective of Inventive Mathematics Education

Wiara Soares da Silva

Mestranda do Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu*

(Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)

Universidade Estadual de Goiás

Anápolis - GO

email: wiara.soares@gmail.com

Lattes Id: <http://lattes.cnpq.br/6906995544997350>.

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-1522-367X>

Marcos Roberto da Silva

Professor do Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu*

(Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)

Universidade Estadual de Goiás

Anápolis - GO

email: marcos.silva@ueg.br

Lattes Id: <http://lattes.cnpq.br/2326609660013482>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2028-7099>

RESUMO

O Cerrado apresenta grande diversidade de fitofisionomias, entre as quais o Cerrado *stricto sensu* se destaca por representar uma das formações savânicas mais características do bioma. Apesar de sua relevância ecológica, estudantes da Educação Básica frequentemente apresentam dificuldades em compreender as relações que caracterizam essa fitofisionomia. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo analisar as compreensões produzidas por estudantes sobre o Cerrado *stricto sensu* durante seu percurso inventivo em uma experiência de Educação Matemática Inventiva com Robótica Educacional, mediada por um livro interativo. O artigo integra uma série de seis estudos, cada um dedicado à análise das compreensões produzidas em um dos módulos do livro interativo sobre as fitofisionomias do Cerrado. A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi desenvolvida na perspectiva da pesquisa-intervenção cartográfica. O Produto Educacional *Robótica Educacional no Cerrado* foi constituído a partir de experiências realizadas com 69 estudantes do 7º ano, em 2024, que colaboraram na composição de mundos inventivos por meio da construção de maquetes, da montagem e programação de robôs educacionais e da produção de vídeos. Posteriormente, o livro interativo foi compartilhado com 33 estudantes do 7º ano, em 2025. O presente estudo analisa as compreensões produzidas pelo grupo de quatro estudantes responsável pelo módulo que investiga o Cerrado *stricto sensu*, acompanhadas por meio das respostas às questões investigativas e do registro reflexivo elaborado ao final da experiência. A análise evidenciou quatro movimentos analíticos: produção de compreensões iniciais sobre o Cerrado *stricto sensu*; identificação e classificação do Cerrado *stricto sensu*; produção de compreensões sobre as características ecológicas do Cerrado *stricto sensu*; e registro reflexivo e produção de sentidos sobre o percurso inventivo. Os resultados indicam que a articulação entre o livro interativo, a Robótica Educacional, os vídeos, as maquetes e as questões investigativas favoreceu a produção de compreensões sobre o Cerrado *stricto sensu*. Além disso, a análise

evidenciou potencialidades do próprio Produto Educacional, ao indicar a necessidade de reformulação de uma das questões investigativas para favorecer produções mais autorais, interpretativas e problematizadoras. Conclui-se que a articulação entre Ensino de Ciências, Educação Matemática Inventiva e Robótica Educacional evidencia potencialidades para o desenvolvimento de experiências investigativas sobre as fitofisionomias do Cerrado na Educação Básica.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Cerrado *stricto sensu*; Robótica Educacional; Educação Matemática Inventiva; Fitofisionomia.

ABSTRACT

The Cerrado comprises a wide diversity of phytophysionomies, among which the Cerrado *stricto sensu* stands out as one of the biome's most characteristic savanna formations. Despite its ecological relevance, Basic Education students often experience difficulties in understanding the relationships that characterize this phytophysionomy. In this context, this study aimed to analyze the understandings produced by students about the Cerrado *stricto sensu* during their inventive journey in an experience of Inventive Mathematics Education with Educational Robotics, mediated by an interactive book. The article is part of a series of six studies, each dedicated to analyzing the understandings produced in one of the modules of the interactive book on Cerrado phytophysionomies. The qualitative research was conducted from the perspective of cartographic intervention research. The Educational Product *Robótica Educacional no Cerrado (Educational Robotics in the Cerrado)* was developed from experiences carried out with 69 seventh-grade students in 2024, who collaborated in the composition of inventive worlds through the construction of models, the assembly and programming of educational robots, and the production of videos. Subsequently, the interactive book was shared with 33 seventh-grade students in 2025. The present study analyzes the understandings produced by the group of four students responsible for the module investigating the Cerrado *stricto sensu*, followed through their responses to the investigative questions and the reflective record produced at the end of the experience. The analysis revealed four analytical movements: production of initial understandings about the Cerrado *stricto sensu*; identification and classification of the Cerrado *stricto sensu*; production of understandings about the ecological characteristics of the Cerrado *stricto sensu*; and reflective record and production of meanings about the inventive journey. The results indicate that the articulation among the interactive book, Educational Robotics, videos, models, and investigative questions fostered the production of understandings about the Cerrado *stricto sensu*. Furthermore, the analysis revealed potentialities of the Educational Product itself by indicating the need to reformulate one of the investigative questions to foster more authorial, interpretative, and problematizing productions. It is concluded that the articulation among Science Education, Inventive Mathematics Education, and Educational Robotics reveals potentialities for the development of investigative experiences concerning Cerrado phytophysionomies in Basic Education.

Keywords: Science Education; Cerrado *stricto sensu*; Educational Robotics; Inventive Mathematics Education; Phytophysionomie.

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado constitui um dos principais biomas brasileiros, destacando-se por sua elevada biodiversidade e pela diversidade de fitofisionomias que o compõem. Essas fitofisionomias apresentam características estruturais, ecológicas e ambientais distintas, formando um mosaico de ambientes que contribui para a riqueza biológica e para a complexidade ecológica do bioma. Entre elas, destacam-se as formações

campestres, savânicas e florestais, que expressam diferentes formas de organização da vegetação e refletem a diversidade de condições ambientais do Cerrado (Scariot; Sousa-Silva; Felfili, 2005; Ribeiro; Walter, 2008).

Entre as diferentes fitofisionomias do Cerrado, o Cerrado *stricto sensu* ocupa posição de destaque por representar a formação savânica predominante do bioma e reunir características que sintetizam muitos de seus atributos ecológicos. Sua vegetação, composta por árvores de pequeno e médio porte distribuídas sobre um estrato arbustivo-herbáceo contínuo, abriga elevada diversidade biológica e participa da manutenção de processos ecológicos fundamentais para o funcionamento do Cerrado (Ribeiro; Walter, 2008).

No Ensino de Ciências, compreender o Cerrado *stricto sensu* envolve mais do que reconhecer suas características ou memorizar sua classificação entre as fitofisionomias do bioma. Essa compreensão demanda que os estudantes estabeleçam relações entre vegetação, solo, fauna e processos ecológicos que constituem esse ambiente. Nessa perspectiva, experiências investigativas podem favorecer a produção de compreensões quando criam condições para que os estudantes observem, interpretem, problematizem e estabeleçam relações durante seu percurso inventivo de investigação da fitofisionomia (Rehem; Bizerril, 2024).

Neste estudo, a investigação do Cerrado *stricto sensu* fundamenta-se na Educação Matemática Inventiva (EMI), que compreende a aprendizagem como um processo de invenção e produção de compreensões. Nessa perspectiva, a investigação da fitofisionomia ocorreu por meio do compartilhamento de um mundo inventivo materializado pela interação entre maquete, robô educacional, registros audiovisuais e questões investigativas organizadas em um livro interativo. Ao percorrer esse mundo inventivo, os estudantes produziram compreensões sobre o Cerrado *stricto sensu* a partir das relações estabelecidas entre diferentes objetos técnicos, conhecimentos e experiências vividas durante seu percurso inventivo (Silva, 2020, 2023; Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b, 2025). Nesse percurso, a fitofisionomia não é inicialmente revelada aos estudantes, que são convidados a analisá-la a partir do vídeo da interação entre o robô e a maquete e das questões investigativas, produzindo hipóteses que posteriormente podem ser confirmadas ou reformuladas ao longo do percurso inventivo.

Recentemente, diferentes pesquisas têm ampliado as discussões sobre a articulação entre Educação Matemática Inventiva, Robótica Educacional e Ensino de Ciências, evidenciando que a interação entre estudantes, objetos técnicos e situações investigativas favorece processos de invenção, produção de conhecimentos e

construção de compreensões em distintos contextos formativos (Freitas; Silva; Souza Júnior, 2022a, 2022b; Freitas; Silva, 2025; Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b, 2025; Soares da Silva; Silva, 2026a, 2026b, 2026c, 2026d, 2026e). Em conjunto, esses estudos demonstram que a Robótica Educacional, compreendida na perspectiva da Educação Matemática Inventiva, amplia as possibilidades investigativas ao criar condições para que os estudantes observem, estabeleçam relações, problematizem fenômenos e produzam compreensões durante suas experiências de aprendizagem.

Essa perspectiva orientou a elaboração do livro interativo *Robótica Educacional no Cerrado* (Soares da Silva; Silva, 2025), desenvolvido no âmbito de uma pesquisa de mestrado profissional em Ensino de Ciências. O livro está organizado em seis módulos. Em cada módulo, um QR Code possibilita o acesso a um registro audiovisual da interação entre um robô educacional e uma maquete produzida por estudantes, materializando um mundo inventivo na perspectiva da Educação Matemática Inventiva. A partir desse registro, os estudantes são convidados a percorrer esse mundo inventivo por meio de questões investigativas que favorecem a observação, a problematização, o estabelecimento de relações e a produção de compreensões sobre a fitofisionomia investigada. No módulo dedicado ao Cerrado *stricto sensu*, o mundo inventivo produzido pelos estudantes do 7º ano/2024 foi compartilhado com estudantes do 7º ano/2025, que desenvolveram seu próprio percurso inventivo ao interagir com o vídeo e responder às questões investigativas propostas no livro.

Embora pesquisas recentes tenham ampliado as discussões sobre a articulação entre Ensino de Ciências, Robótica Educacional e Educação Matemática Inventiva, especialmente por meio de investigações desenvolvidas com o livro interativo *Robótica Educacional no Cerrado* (Soares da Silva et al., 2024; Soares da Silva; Silva, 2026a, 2026b, 2026c, 2026d), ainda são reduzidos os estudos que acompanham cartograficamente as compreensões produzidas pelos estudantes durante seus percursos inventivos em diferentes módulos desse livro. Nesse contexto, investigar o módulo dedicado ao Cerrado *stricto sensu* amplia as discussões sobre as possibilidades de aprendizagem produzidas durante o compartilhamento de mundos inventivos no Ensino de Ciências.

Diante desse contexto, este estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: como os estudantes produzem compreensões sobre a fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* durante seu percurso inventivo ao interagir com o mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo *Robótica Educacional no Cerrado*?

Para responder a essa questão, este artigo tem como objetivo analisar as compreensões produzidas pelos estudantes sobre a fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* durante seu percurso inventivo ao interagir com o mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo, desenvolvido na perspectiva da Educação Matemática Inventiva.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico fundamenta a análise das compreensões produzidas pelos estudantes durante a investigação da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*. Inicialmente, apresentam-se os pressupostos da Educação Matemática Inventiva, perspectiva que orienta esta pesquisa. Em seguida, discutem-se os conceitos de mundos inventivos, do Produto Educacional como dispositivo de compartilhamento de mundos inventivos e da Robótica Educacional na perspectiva da Educação Matemática Inventiva.

2.1 Educação Matemática Inventiva

A Educação Matemática Inventiva (EMI) constitui a principal perspectiva teórica que fundamenta este estudo. Desenvolvida por Silva e Souza Júnior (2020a, 2020b, 2025), essa abordagem compreende a aprendizagem como um processo de invenção e produção de compreensões, no qual conhecer não se restringe à assimilação ou à reprodução de conteúdos previamente estabelecidos, mas envolve a problematização das experiências, a produção de novidades e a constituição de novos modos de compreender o mundo. Nessa perspectiva, aprender corresponde a um movimento inventivo que emerge das relações estabelecidas entre sujeitos, conhecimentos, objetos técnicos e experiências investigativas, favorecendo a produção de compreensões durante os percursos inventivos vivenciados pelos estudantes (Silva, 2023).

A constituição da Educação Matemática Inventiva apoia-se em diferentes referenciais teóricos que dialogam na compreensão da aprendizagem como invenção. Entre eles, destacam-se a filosofia da diferença de Deleuze e Guattari (1997), a aprendizagem inventiva de Kastrup (2001, 2004, 2007), a formação inventiva proposta por Dias (2012, 2019) e a autopoiese de Maturana e Varela (2002). Esses referenciais sustentam a Educação Matemática Inventiva ao compreenderem a aprendizagem como um processo de produção de novidades, problematização das experiências e constituição de novos modos de conhecer e compreender o mundo (Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b, 2025; Silva, 2023).

Na perspectiva da Educação Matemática Inventiva, a aprendizagem desloca-se de concepções centradas na reprodução de conhecimentos para processos que favorecem a invenção, a problematização e a produção de compreensões. Esse deslocamento rompe com uma concepção representacional de ensino e aprendizagem, reconhecendo o conhecer como um movimento inventivo produzido nas relações entre sujeitos, conhecimentos, objetos técnicos e experiências educativas. Esses princípios foram sintetizados por Silva (2023) em um conjunto de pistas conceituais que expressam os principais fundamentos da Educação Matemática Inventiva e orientam práticas comprometidas com a invenção de novos modos de aprender e compreender o mundo.

As pistas da Educação Matemática Inventiva compreendem os Problemas Inventivos, o Campo de Produção da Diferença (CPD), a Formação Inventiva e os Mundos Inventivos (Silva, 2023). Essas pistas não são compreendidas como etapas sucessivas ou independentes, mas como dimensões interdependentes que se entrelaçam durante as experiências educativas, favorecendo a produção de compreensões por meio das relações estabelecidas entre sujeitos, conhecimentos, objetos técnicos e experiências investigativas. Nessa perspectiva, aprender corresponde a um movimento contínuo de invenção, no qual a problematização e a produção de diferenças possibilitam a constituição de novos modos de conhecer e compreender o mundo (Silva, 2023). A noção de Campo de Produção da Diferença (CPD) dialoga com a filosofia da diferença de Deleuze e Guattari (1997) ao compreender a aprendizagem como um processo que ultrapassa a reprodução de conhecimentos previamente estabelecidos. Nessa perspectiva, a diferença não é entendida como simples variação ou comparação entre elementos já conhecidos, mas como produção de novidades que emerge dos encontros, das problematizações e das experiências vividas. Ao incorporar essa compreensão, a Educação Matemática Inventiva desloca o foco da representação para a invenção, reconhecendo que aprender implica produzir novos modos de pensar, compreender e se relacionar com o mundo (Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b, 2025; Silva, 2023).

A compreensão da aprendizagem como invenção também dialoga com as contribuições de Kastrup (2001, 2004, 2007), especialmente ao considerar que aprender não se restringe à resolução de problemas previamente definidos, mas envolve a invenção de problemas e a produção de novos modos de pensar. Nessa perspectiva, a aprendizagem constitui um processo contínuo de transformação, no qual os sujeitos produzem compreensões a partir das experiências vividas, deslocando-se da busca por respostas prontas para percursos inventivos que

favorecem a problematização, a criação e a emergência de novas possibilidades de conhecer. Esses pressupostos fortalecem a Educação Matemática Inventiva ao compreender a aprendizagem como um movimento inventivo aberto à produção de compreensões e à constituição de novos modos de agir e compreender o mundo (Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b, 2025; Silva, 2023).

A formação inventiva aproxima-se das contribuições de Dias (2012, 2019), ao compreender os processos formativos como experiências que favorecem a autoria, a problematização e a produção de sentidos. Nessa perspectiva, formar não corresponde à simples transmissão de conhecimentos, mas à criação de condições para que os sujeitos produzam seus próprios percursos inventivos de aprendizagem, ampliando suas possibilidades de agir, pensar e compreender o mundo. Ao incorporar essa compreensão, a Educação Matemática Inventiva valoriza experiências educativas que favorecem encontros capazes de potencializar a invenção e a produção de compreensões, em lugar da mera reprodução de informações (Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b, 2025; Silva, 2023).

A perspectiva da Educação Matemática Inventiva também dialoga com a noção de autopoiese proposta por Maturana e Varela (2002), ao compreender que o conhecimento não é simplesmente transmitido aos sujeitos, mas produzido nas interações que estabelecem com o meio, com os outros e com os objetos técnicos. Nessa perspectiva epistemológica, aprender corresponde a um processo contínuo de produção de compreensões, no qual a experiência, a problematização e os encontros vividos favorecem a constituição de novos modos de conhecer. Esses pressupostos fortalecem a Educação Matemática Inventiva ao compreender a aprendizagem como um movimento inventivo que emerge das relações estabelecidas durante as experiências educativas (Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b, 2025; Silva, 2023). Essa compreensão aproxima-se da concepção de experiência apresentada por Larrosa (2002), para quem a experiência não se reduz ao que acontece, mas ao que efetivamente nos acontece e nos transforma. Assim, aprender envolve produzir sentidos a partir das experiências vividas, aspecto que converge com a Educação Matemática Inventiva ao compreender a aprendizagem como um processo de invenção e produção de compreensões decorrentes dos encontros produzidos durante os percursos inventivos.

2.2 Mundos inventivos na Educação Matemática Inventiva

Na perspectiva da Educação Matemática Inventiva, os mundos inventivos constituem composições produzidas pela articulação entre conhecimentos, objetos

técnicos e experiências educativas. Mais do que espaços destinados à representação de conteúdos previamente estabelecidos, os mundos inventivos criam condições para que os estudantes produzam compreensões ao explorar, experimentar, problematizar e estabelecer novas relações durante seus percursos inventivos. Nesses mundos, robôs, maquetes, registros audiovisuais, dispositivos digitais e outros objetos técnicos deixam de exercer uma função meramente ilustrativa e passam a participar da produção de novos modos de conhecer, favorecendo encontros que potencializam a invenção e a produção de compreensões (Silva, 2023).

Os mundos inventivos podem ser constituídos de diferentes maneiras, conforme os objetivos e os contextos das experiências educativas. Na perspectiva da Educação Matemática Inventiva, não existe uma única forma de compor um mundo inventivo, mas diferentes possibilidades de articulação entre conhecimentos, objetos técnicos e outros artefatos que favorecem a produção de diferenças. Jogos, softwares, filmes, animações, obras de arte, maquetes e outros dispositivos podem integrar essas composições, desde que participem da constituição de experiências investigativas e favoreçam a invenção de novos modos de aprender e produzir compreensões (Silva, 2023).

Entre as diferentes possibilidades de composição de mundos inventivos apresentadas por Silva (2023), este estudo materializa uma delas por meio da interação entre a maquete da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* e um robô desenvolvido com o kit LEGO® Education. Esse mundo inventivo foi produzido com a colaboração dos estudantes do 7º ano/2024, que investigaram essa fitofisionomia, construíram a maquete, montaram e programaram o robô, materializando um mundo inventivo na perspectiva da Educação Matemática Inventiva. Posteriormente, esse mundo inventivo foi registrado em vídeo e incorporado ao livro interativo *Robótica Educacional no Cerrado*, no qual cada módulo reúne um QR Code e um conjunto de questões investigativas que possibilitam seu compartilhamento com outros estudantes.

Figura 1 – Mundo inventivo da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*.



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

O mundo inventivo apresentado na Figura 1 não corresponde apenas à reunião entre uma maquete e um robô educacional. Ele resulta da composição entre objetos técnicos, conhecimentos científicos, registros audiovisuais, questões investigativas e as relações produzidas durante a investigação da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*. É essa composição que cria condições para que outros estudantes, ao interagirem com esse mundo por meio do livro interativo, realizem seus próprios percursos inventivos e produzam novas compreensões sobre essa fitofisionomia.

Ao materializar um mundo inventivo por meio da interação entre a maquete da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* e o robô desenvolvido com o kit LEGO® Education, esta pesquisa evidencia um dos deslocamentos propostos pela Educação Matemática Inventiva. Nessa perspectiva, a aprendizagem deixa de se orientar pela representação de uma realidade previamente dada para favorecer a invenção de mundos produzidos nas relações entre estudantes, conhecimentos, experiências e objetos técnicos. Assim, conhecer envolve produzir novas relações, interpretações e compreensões ao longo dos percursos inventivos vivenciados pelos estudantes (Silva, 2023).

Conforme sintetiza Silva (2023), a invenção de mundos constitui um dos princípios da Educação Matemática Inventiva. Nessa perspectiva, a interação entre a maquete da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* e o robô desenvolvido com o kit LEGO® Education não se limita a apresentar esse ambiente do Cerrado, mas constitui um mundo inventivo que cria condições para que os estudantes produzam compreensões durante a investigação. O compartilhamento desse mundo inventivo, por meio do livro interativo, evidencia como a Educação Matemática Inventiva possibilita que diferentes estudantes percorram um mesmo mundo inventivo

produzindo compreensões próprias. Esse processo será aprofundado no tópico seguinte, dedicado ao livro interativo como dispositivo de compartilhamento de mundos inventivos.

2.3 O Produto Educacional como dispositivo de compartilhamento de mundos inventivos

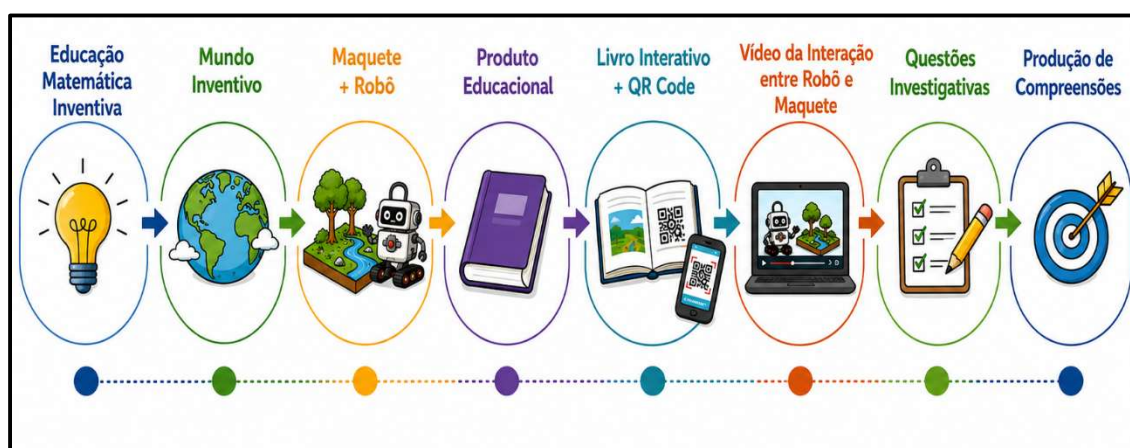
O Produto Educacional consiste em um livro interativo intitulado *Robótica Educacional no Cerrado* (Soares da Silva; Silva, 2025), organizado pela professora pesquisadora na perspectiva da Educação Matemática Inventiva, com o objetivo de compartilhar mundos inventivos produzidos durante as experiências desenvolvidas com estudantes do 7º ano/2024. Sua composição, compartilhamento, aperfeiçoamento e processo de validação são discutidos por Soares da Silva e Silva (2026e). A partir da investigação das fitofisionomias do Cerrado, esses estudantes colaboraram na construção das maquetes, na montagem e programação dos robôs desenvolvidos com o kit LEGO® Education e, desse modo, participaram da materialização dos mundos inventivos que posteriormente passaram a integrar o livro interativo e a constituir o Produto Educacional.

Durante a investigação das fitofisionomias do Cerrado, os estudantes do 7º ano/2024 construíram diferentes maquetes relacionadas aos ambientes investigados. Dentre essas produções, a professora pesquisadora selecionou cinco maquetes que passaram a compor o Produto Educacional. Em seguida, os estudantes realizaram a montagem e a programação dos robôs desenvolvidos com o kit LEGO® Education para interagir com essas maquetes. As interações entre robôs e maquetes foram registradas em vídeo e incorporadas ao livro interativo por meio de QR Codes, possibilitando o compartilhamento desses mundos inventivos por meio do Produto Educacional.

O livro interativo está organizado em seis módulos: cinco dedicados às fitofisionomias Campo Sujo, Cerrado Rupestre, Vereda, Cerrado *stricto sensu* e Mata Ciliar, e um módulo final de Síntese Classificatória (Soares da Silva; Silva, 2025). Os cinco módulos dedicados às fitofisionomias reúnem mundos inventivos registrados em vídeo e disponibilizados por meio de QR Codes, além de questões investigativas elaboradas para orientar a produção de compreensões. O módulo de Síntese Classificatória, por sua vez, propõe a integração, a comparação e a classificação das fitofisionomias investigadas ao longo do percurso. Como estratégia investigativa, a fitofisionomia correspondente ao módulo não é previamente revelada aos estudantes, sendo apresentada apenas como "Explorando a Fitofisionomia 1", "Explorando a

Fitofisionomia 2", "Explorando a Fitofisionomia 3", e assim sucessivamente. Ao acessar o QR Code de cada módulo, os estudantes do 7º ano/2025 assistiram ao vídeo, acompanharam o percurso realizado pelo robô sobre a maquete e, orientados pelas questões investigativas, analisaram os elementos presentes no mundo inventivo, formularam hipóteses sobre a fitofisionomia investigada e produziram novas compreensões na perspectiva da Educação Matemática Inventiva.

Figura 2 – Organização do compartilhamento dos mundos inventivos no Produto Educacional *Robótica Educacional no Cerrado*.



Fonte: Elaborada para esta pesquisa (2026) com auxílio de inteligência artificial.

A Figura 2 sintetiza o percurso de constituição e compartilhamento dos mundos inventivos materializados nesta pesquisa. Inicialmente, os estudantes do 7º ano/2024 colaboraram na materialização desses mundos inventivos por meio da investigação das fitofisionomias, da construção das maquetes e da montagem e programação dos robôs desenvolvidos com o kit LEGO® Education. Posteriormente, esses mundos inventivos foram registrados em vídeo e organizados em módulos no livro interativo. Ao acessar o QR Code de cada módulo, os estudantes do 7º ano/2025 realizaram um percurso inventivo orientado pelas questões investigativas, por meio do qual produziram novas compreensões sobre as fitofisionomias do Cerrado na perspectiva da Educação Matemática Inventiva.

Ao organizar os mundos inventivos em módulos compostos por vídeos, QR Codes e questões investigativas, o Produto Educacional deixa de funcionar apenas como um material de apoio ao ensino e passa a constituir um dispositivo de compartilhamento de mundos inventivos (Soares da Silva; Silva, 2026e). Em vez de apresentar respostas prontas sobre as fitofisionomias do Cerrado, cria condições para que os estudantes observem, interpretem, estabeleçam relações e produzam compreensões durante seus percursos inventivos. Nessa perspectiva, o Produto

Educacional favorece experiências investigativas coerentes com os pressupostos da Educação Matemática Inventiva.

Na perspectiva da Educação Matemática Inventiva, o Produto Educacional constitui um dispositivo, no sentido proposto por Deleuze (1996), ao favorecer encontros, relações e produções que não se reduzem à transmissão de conteúdos previamente definidos. Mais do que organizar informações sobre as fitofisionomias do Cerrado, o livro interativo cria condições para que diferentes interações entre estudantes, robôs, maquetes, vídeos e questões investigativas desencadeiem percursos inventivos e a produção de novas compreensões. Desse modo, o Produto Educacional não compartilha respostas produzidas pelos estudantes do 7º ano/2024, mas compartilha mundos inventivos que possibilitam aos estudantes do 7º ano/2025 produzir novas compreensões a partir de seus próprios percursos inventivos.

Entre os diferentes elementos que compõem os mundos inventivos compartilhados pelo Produto Educacional, a Robótica Educacional integra as experiências investigativas como objeto técnico, orientando o olhar dos estudantes para a maquete e para as relações nela materializadas, na perspectiva da Educação Matemática Inventiva.

2.4 Robótica Educacional na perspectiva da Educação Matemática Inventiva

A Robótica Educacional, quando desenvolvida na perspectiva da Educação Matemática Inventiva, amplia suas possibilidades para além do ensino de programação, da montagem de artefatos ou da resolução de desafios técnicos. Nessa abordagem, o robô integra os mundos inventivos como objeto técnico que participa das experiências investigativas, orientando o olhar dos estudantes para a maquete e para as relações nela materializadas. Desse modo, a interação com a Robótica Educacional desloca-se de uma perspectiva instrumental para constituir-se como elemento que potencializa percursos inventivos e a produção de compreensões (Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b, 2025; Silva, 2023).

Diversas pesquisas têm investigado as contribuições da Robótica Educacional na perspectiva da Educação Matemática Inventiva em diferentes contextos formativos, evidenciando processos relacionados à invenção, à produção de compreensões e à construção de experiências de aprendizagem com objetos técnicos (Silva; Souza Júnior, 2020a, 2020b, 2025; Silva, 2023; Freitas; Silva; Souza Júnior, 2022a, 2022b; Freitas; Silva, 2025; Soares da Silva et al., 2024).

Mais recentemente, essas investigações passaram a dialogar de forma mais intensa com o Ensino de Ciências, ampliando as possibilidades de utilização da Robótica Educacional em experiências investigativas voltadas à aprendizagem de conteúdos científicos. Nessa direção, estudos recentes discutem os fundamentos da Educação Matemática Inventiva com Robótica, as potencialidades da Olimpíada de Formação Inventiva com Robótica (OFIR), o desenvolvimento de dispositivos didáticos, a cartografia da aprendizagem inventiva e a integração entre robótica e conteúdos científicos, ampliando o campo de atuação dessa abordagem (Machado; Silva, 2026; Gomes da Silva; Silva, 2026; Lima; Silva, 2026; Araújo; Silva, 2026; Silva; Alves; Silva, 2026).

Como desdobramento desse movimento, foram produzidos estudos que articulam a Robótica Educacional, o Ensino de Ciências e a Educação Matemática Inventiva por meio do livro interativo *Robótica Educacional no Cerrado* (Soares da Silva; Silva, 2025). Entre essas produções destacam-se uma publicação internacional sobre o uso da robótica no Ensino de Ciências (Soares da Silva et al., 2024) e investigações dedicadas aos módulos Campo Sujo (Soares da Silva; Silva, 2026b), Cerrado Rupestre (Soares da Silva; Silva, 2026a), Vereda (Soares da Silva; Silva, 2026c) e Síntese Classificatória (Soares da Silva; Silva, 2026d), evidenciando a continuidade e o aprofundamento dessa proposta investigativa na análise dos diferentes módulos do Produto Educacional. O presente artigo integra essa série de seis estudos, cada um dedicado à análise das compreensões produzidas pelo grupo de estudantes responsável por um dos módulos do livro interativo, e dedica-se especificamente ao módulo Cerrado *stricto sensu*.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma investigação de abordagem qualitativa, desenvolvida na perspectiva da pesquisa-intervenção cartográfica. Diferentemente de abordagens voltadas à verificação de hipóteses previamente estabelecidas, a cartografia busca acompanhar processos em movimento, considerando as experiências, os encontros e as produções que emergem ao longo da investigação (Passos; Kastrup; Escóssia, 2015).

Na perspectiva cartográfica, a investigação acompanha os processos produzidos ao longo da experiência, buscando compreender os movimentos que emergem durante os encontros estabelecidos entre estudantes, conhecimentos e objetos técnicos (Passos; Kastrup; Escóssia, 2015). Neste estudo, essa abordagem possibilitou acompanhar as compreensões produzidas pelos estudantes durante o compartilhamento dos mundos inventivos presentes no livro interativo *Robótica*

Educacional no Cerrado, considerando as relações produzidas ao longo da investigação da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*.

O Produto Educacional *Robótica Educacional no Cerrado* foi composto a partir de experiências desenvolvidas com 69 estudantes do 7º ano, no ano de 2024, que investigaram diferentes fitofisionomias do Cerrado, construíram maquetes e colaboraram com a materialização dos mundos inventivos que passaram a integrar o livro interativo. Dentre as maquetes produzidas, cinco foram selecionadas pela professora pesquisadora, considerando critérios pedagógicos. Após essa seleção, os estudantes realizaram a montagem e a programação dos robôs educacionais desenvolvidos com o kit LEGO® Education para interagir com cada maquete. Essas interações foram registradas em vídeo, originando os QR Codes incorporados aos respectivos módulos do livro interativo.

Participaram da experiência investigativa 33 estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 11 e 12 anos, de uma escola da rede pública estadual, organizados em seis grupos, um para cada módulo do livro interativo. Para o recorte analítico deste artigo, foram consideradas as produções do grupo de quatro estudantes responsável pelo módulo Cerrado *stricto sensu*. Durante a experiência, os 33 estudantes tiveram acesso ao livro interativo e desenvolveram, em seus respectivos grupos, o percurso investigativo correspondente ao módulo sob sua responsabilidade. O grupo analisado neste estudo acessou, por meio do QR Code, o vídeo correspondente ao Cerrado *stricto sensu*, acompanhou o percurso realizado pelo robô sobre a maquete e, orientado pelas questões investigativas, analisou os elementos presentes no mundo inventivo, formulou hipóteses sobre a fitofisionomia e registrou as compreensões produzidas ao longo da experiência.

A experiência investigativa desenvolvida com o mundo inventivo da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* constituiu o campo desta pesquisa. Durante essa experiência, o grupo de estudantes produziu diferentes registros, compreendendo as respostas às questões investigativas e o registro reflexivo elaborado ao final do percurso inventivo. Esses registros constituem o material empírico desta pesquisa e possibilitaram acompanhar cartograficamente as compreensões produzidas pelo grupo ao longo da experiência investigativa. A análise desses registros possibilitou identificar diferentes movimentos de compreensão produzidos durante a investigação da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*. Para fins de organização da análise, esses movimentos foram sistematizados em quatro movimentos analíticos, que orientam a seção seguinte.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção analisa as compreensões produzidas pelo grupo de quatro estudantes responsável pelo módulo Cerrado *stricto sensu* durante o compartilhamento do livro interativo *Robótica Educacional no Cerrado*. A análise fundamenta-se nas respostas às questões investigativas e no registro reflexivo elaborado ao final da experiência, buscando acompanhar as compreensões produzidas ao longo do percurso inventivo desse grupo durante a interação com o mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo. As questões investigativas propostas no módulo orientaram o percurso inventivo do grupo de estudantes, direcionando sua atenção para diferentes aspectos do mundo inventivo, favorecendo a formulação de hipóteses sobre a fitofisionomia investigada, sua posterior identificação e a produção de compreensões na perspectiva da Educação Matemática Inventiva.

As compreensões produzidas pelo grupo de estudantes emergiram das interações estabelecidas no coletivo de forças constituído pelos estudantes, pela professora pesquisadora, pelo robô, pela maquete, pelo vídeo, pelas questões investigativas e pelos demais elementos que compõem o mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo. Na perspectiva da pesquisa-intervenção cartográfica, esses movimentos são compreendidos como processos produzidos ao longo da experiência, evidenciando relações, interpretações e sentidos que emergiram durante o percurso inventivo do grupo de estudantes.

Para fins de organização da análise, as compreensões produzidas pelo grupo de estudantes foram organizadas em quatro movimentos analíticos: (1) Produção de compreensões iniciais sobre o Cerrado *stricto sensu*; (2) Identificação e classificação do Cerrado *stricto sensu*; (3) Produção de compreensões sobre as características ecológicas do Cerrado *stricto sensu*; e (4) Registro reflexivo e produção de sentidos sobre o percurso inventivo. Esses movimentos emergiram da análise das respostas produzidas pelo grupo às questões investigativas e do registro reflexivo elaborado ao final da experiência.

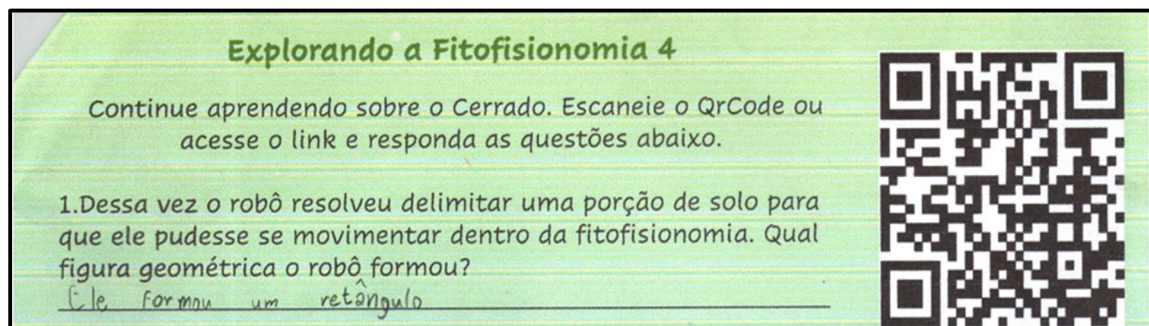
Movimento 1 – Produção de compreensões iniciais sobre o Cerrado *stricto sensu*

O primeiro movimento analítico reúne as compreensões iniciais produzidas pelo grupo de estudantes durante a interação com o mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo. Antes de identificar a fitofisionomia investigada, o grupo foi conduzido pelas questões investigativas a observar o percurso realizado pelo robô e os elementos que compunham o cenário investigativo, produzindo hipóteses e

compreensões iniciais que, posteriormente, favoreceram a identificação e a classificação do Cerrado *stricto sensu*.

A primeira questão do módulo solicitava que o grupo de estudantes identificasse a figura geométrica formada pelo percurso realizado pelo robô durante sua interação com a maquete. O grupo respondeu corretamente que o percurso correspondia a um retângulo, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Resposta produzida pelo grupo para a Questão 1: “Ele formou um retângulo.”



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A resposta produzida pelo grupo de estudantes evidencia um primeiro movimento de aproximação com o mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo. Ao identificar corretamente a figura geométrica formada pelo percurso do robô sobre a maquete, o grupo demonstrou atenção ao deslocamento realizado pelo objeto técnico e às relações espaciais estabelecidas durante a atividade. Mais do que reconhecer um retângulo, essa resposta evidencia que o percurso do robô passou a orientar o olhar para o cenário investigativo, favorecendo a observação dos elementos que o compõem. Nesse processo, as questões investigativas orientaram o percurso inventivo do grupo de estudantes, direcionando sua atenção para aspectos do cenário que favoreceram a produção de hipóteses e compreensões iniciais, possibilitando, posteriormente, a identificação da fitofisionomia.

Esse primeiro contato com o mundo inventivo prosseguiu na Questão 2, que solicitava ao grupo de estudantes identificar os elementos da vegetação observados durante a interação do robô com a maquete. O grupo assinalou a presença de arbustos, sequoias, árvores de médio porte com troncos retorcidos, gramíneas e herbáceas, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Resposta produzida pelo grupo para a Questão 2: “Arbustos, sequoias, árvores de médio porte com troncos retorcidos, gramíneas e herbáceas. Árvores de médio porte e com troncos retorcidos, gramíneas.”

2. Quais tipos de vegetação o robô conseguiu visualizar? (Marque um x em todas que ele conseguiu ver) ☐ palmeiras ☒ arbustos (significa pequena árvore, ou seja, plantas de menor porte) ☒ sequoias (são árvores grandes e majestosas, famosas pela altura impressionante) ☒ árvores de médio porte com troncos retorcidos ☐ cactáceas (plantas suculentas) ☒ gramíneas ☐ herbáceas (são aquelas que possuem caules macios e flexíveis, ao contrário das plantas lenhosas, que têm caules mais duros e grossos, como árvores e arbustos)	https://youtube.com/shorts/6ZNTfBEf8YO
---	--

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A resposta produzida pelo grupo de estudantes evidencia a ampliação das compreensões iniciadas na questão anterior. Ao identificar arbustos, sequoias, árvores de médio porte com troncos retorcidos e gramíneas, o grupo produziu compreensões iniciais sobre a composição vegetal observada durante a interação com o vídeo, a maquete e o robô. Parte desses elementos apresenta características compatíveis com o Cerrado *stricto sensu*, que, segundo Ribeiro e Walter (2008), apresenta estrato herbáceo, com presença de gramíneas, associado a arbustos e árvores de pequeno e médio porte com troncos tortuosos.

Embora o grupo de estudantes tenha reconhecido corretamente a maior parte das características vegetais compatíveis com o Cerrado *stricto sensu*, a marcação da alternativa referente às sequoias evidencia uma compreensão ainda em processo de construção. As sequoias são árvores de grande porte, nativas da América do Norte, e não integram a flora do Cerrado brasileiro (Ribeiro; Walter, 2008). A escolha dessa alternativa sugere que o grupo estabeleceu uma associação visual entre algumas árvores representadas na maquete e essas espécies, revelando que a observação do cenário investigativo, ao mesmo tempo em que favoreceu a produção de compreensões sobre a composição vegetal, também produziu interpretações passíveis de problematização durante a mediação pedagógica.

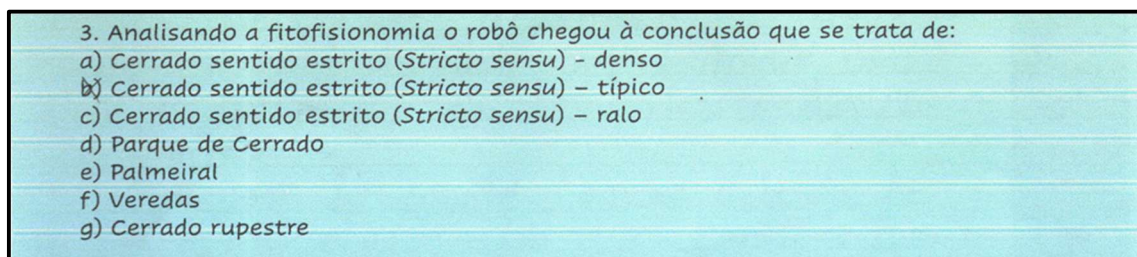
Em conjunto, as respostas às Questões 1 e 2 evidenciam que o grupo de estudantes iniciou seu percurso inventivo por meio da observação do percurso realizado pelo robô e da produção de compreensões iniciais sobre a vegetação presente no cenário investigativo. Orientadas pelas questões investigativas, essas compreensões favoreceram a formulação de hipóteses acerca da fitofisionomia investigada, criando condições para que, nas questões seguintes, o grupo avançasse em sua identificação, classificação e interpretação ecológica. Resultados semelhantes foram observados por Soares da Silva e Silva (2026b) no módulo Campo Sujo, em que as compreensões iniciais produzidas sobre a vegetação também favoreceram a produção de compreensões mais elaboradas ao longo do percurso inventivo.

Movimento 2 – Identificação e classificação do Cerrado *stricto sensu*

O segundo movimento analítico reúne as compreensões produzidas pelo grupo de estudantes durante a identificação e a classificação do Cerrado *stricto sensu* como uma fitofisionomia pertencente à Formação Savânica do bioma Cerrado. Esse movimento foi constituído a partir das respostas às Questões 3 e 4, nas quais o grupo identificou a fitofisionomia apresentada no mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo e a relacionou à sua respectiva formação vegetal. As respostas evidenciam a continuidade das compreensões produzidas no movimento anterior, deslocando a atenção da observação do cenário investigativo para a identificação da fitofisionomia e sua classificação ecológica.

A Questão 3 solicitava que o grupo de estudantes identificasse a fitofisionomia observada durante a interação com o mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo. O grupo respondeu corretamente que se tratava do Cerrado *stricto sensu* típico, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Resposta produzida pelo grupo para a Questão 3: “Cerrado sentido estrito (*stricto sensu*) – típico¹.”



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

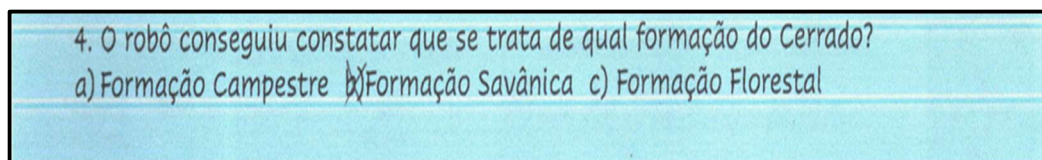
A resposta produzida pelo grupo de estudantes evidencia um avanço nas compreensões construídas ao longo do percurso inventivo. Após observar o percurso realizado pelo robô, explorar o cenário investigativo e produzir compreensões iniciais sobre a vegetação apresentada na maquete, o grupo identificou corretamente o Cerrado *stricto sensu* como a fitofisionomia investigada. Essa identificação evidencia que as questões investigativas, articuladas ao vídeo, à maquete e ao percurso do robô como objeto técnico, favoreceram a produção de compreensões que possibilitaram reconhecer a fitofisionomia presente no mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo.

¹ Neste artigo, a expressão *stricto sensu* foi padronizada de acordo com a nomenclatura científica adotada na literatura sobre as fitofisionomias do Cerrado. No Produto Educacional utilizado durante a aplicação da pesquisa, a expressão apresentava uma grafia diferente, sem prejuízo à compreensão da questão pelos estudantes.

A identificação do Cerrado *stricto sensu* não decorreu da simples apresentação do nome da fitofisionomia, mas das relações produzidas pelo grupo de estudantes durante a interação com o vídeo, a maquete, o robô e as questões investigativas, elementos que constituem o dispositivo inventivo proposto pelo Produto Educacional. Nessa perspectiva, a identificação da fitofisionomia expressa um movimento de produção de compreensões construído ao longo do percurso inventivo, no qual a observação do cenário investigativo favoreceu a formulação de hipóteses e sua posterior identificação.

Na sequência, a Questão 4 solicitava que o grupo de estudantes identificasse a qual formação vegetal pertence o Cerrado *stricto sensu*. O grupo respondeu corretamente que essa fitofisionomia integra a Formação Savânica, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Resposta produzida pelo grupo para a Questão 4: “b) Formação Savânica”.



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A resposta evidencia a ampliação das compreensões produzidas durante o percurso inventivo. Após identificar o Cerrado *stricto sensu* como a fitofisionomia presente no mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo, o grupo de estudantes estabeleceu relações entre essa fitofisionomia e sua classificação em um nível mais abrangente de organização da vegetação do Cerrado. Esse movimento evidencia que as compreensões produzidas ultrapassaram a identificação da fitofisionomia, passando a envolver relações entre diferentes conceitos mobilizados ao longo das questões investigativas.

Segundo Ribeiro e Walter (2008), o bioma Cerrado é constituído por formações florestais, savânicas e campestres, sendo o Cerrado *stricto sensu* uma das principais fitofisionomias pertencentes à Formação Savânica. Nesse sentido, a resposta produzida pelo grupo de estudantes evidencia compreensões que articulam características específicas da fitofisionomia investigada à sua classificação ecológica em um contexto mais amplo, favorecendo uma leitura integrada da organização das fitofisionomias do Cerrado.

Em conjunto, as respostas às Questões 3 e 4 demonstram que o grupo de estudantes avançou da identificação da fitofisionomia para sua inserção em uma categoria mais abrangente de classificação da vegetação do Cerrado. As

compreensões produzidas nesse movimento ampliaram aquelas iniciadas nas questões anteriores e criaram condições para que, na questão seguinte, o grupo produzisse descrições sobre o Cerrado *stricto sensu* fundamentadas nas relações construídas ao longo do percurso inventivo. Resultados semelhantes foram observados por Soares da Silva e Silva (2026c) no módulo Vereda, em que a identificação da fitofisionomia e sua classificação como Formação Savânica também favoreceram a produção de compreensões mais amplas acerca da organização da vegetação do Cerrado.

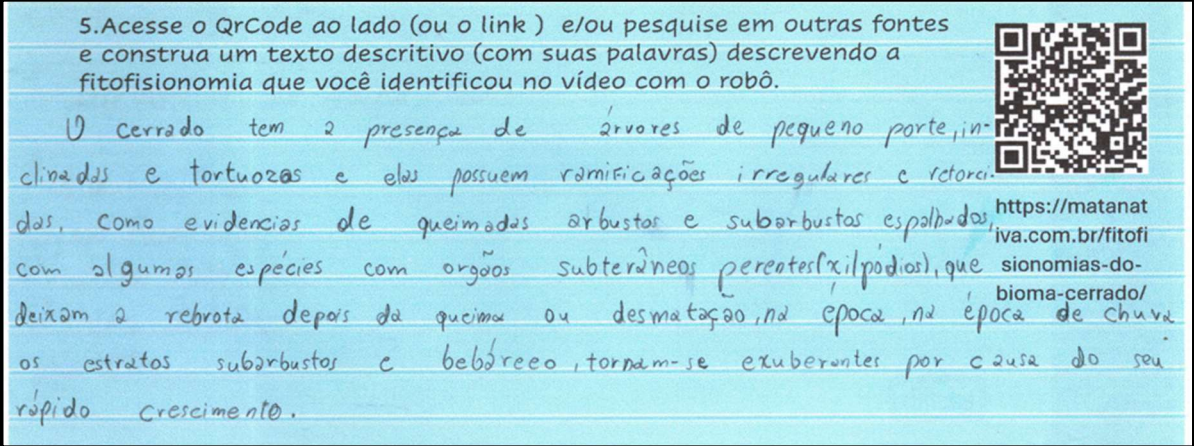
Movimento 3 – Produção de compreensões sobre as características ecológicas do Cerrado *stricto sensu*

O terceiro movimento analítico reúne as compreensões produzidas pelo grupo de estudantes durante a produção de uma descrição sobre a fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*.

Diferentemente das questões anteriores, que privilegiaram a identificação e a classificação da fitofisionomia investigada, a Questão 5 convidou o grupo a produzir uma descrição do ambiente a partir das compreensões construídas durante o percurso inventivo e das informações disponibilizadas no vídeo complementar. Esse movimento possibilita analisar como o grupo organizou e expressou suas compreensões sobre a fitofisionomia investigada.

A Questão 5 propunha que o grupo de estudantes elaborasse uma descrição do Cerrado *stricto sensu* a partir das compreensões produzidas durante a interação com o mundo inventivo compartilhado pelo livro interativo. Para subsidiar essa produção, foi disponibilizado um vídeo complementar contendo informações sobre essa fitofisionomia. A resposta produzida pelo grupo é apresentada na Figura 7.

Figura 7 – Resposta produzida pelo grupo para a Questão 5



5. Acesse o QRCode ao lado (ou o link) e/ou pesquise em outras fontes e construa um texto descritivo (com suas palavras) descrevendo a fitofisionomia que você identificou no vídeo com o robô.

O cerrado tem a presença de árvores de pequeno porte, inclinadas e tortuosas e elas possuem ramificações irregulares e retorcidas, como evidências de queimadas arbustos e subarbustos espalhados com algumas espécies com órgãos subterrâneos perenes (xilópodios), que deixam a rebrota depois da queima ou desmatamento, na época, na época de chuva os estratos subarbustos e herbáceos tornam-se exuberantes por causa do seu rápido crescimento.

<https://matanativa.com.br/fitofisionomias-do-bioma-cerrado/>

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Transcrição integral da resposta produzida pelo grupo:

“O cerrado tem a presença de árvores de pequeno porte, inclinadas e tortuosas e elas possuem ramificações irregulares e retorcidas, como evidências de queimadas, arbustos e subarbustos espalhados com algumas espécies com órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que deixam o rebrota depois da queima ou “desmatação”, na época de chuva os estratos subarbustos e herbáceo tornam-se exuberantes por causa do seu rápido crescimento.”

A resposta elaborada pelo grupo de estudantes descreve diferentes características do Cerrado *stricto sensu*, destacando a presença de árvores de pequeno porte, troncos inclinados e retorcidos, arbustos, subarbustos, gramíneas e herbáceas, além de mencionar adaptações relacionadas às queimadas e ao rebrotamento da vegetação. Essas compreensões dialogam com a caracterização apresentada por Ribeiro e Walter (2008), evidenciando que o grupo articulou aspectos relevantes da organização da vegetação do Cerrado durante a produção da resposta.

A resposta produzida pelo grupo apresenta forte aproximação com as informações disponibilizadas no vídeo complementar, indicando que esse recurso do dispositivo inventivo exerceu papel importante na organização da descrição elaborada. Ao articular as informações observadas no vídeo às compreensões produzidas ao longo do percurso inventivo, o grupo integrou características da vegetação, adaptações ao ambiente e aspectos relacionados à dinâmica ecológica do Cerrado *stricto sensu*.

Essa aproximação entre a resposta produzida pelo grupo e as informações apresentadas no vídeo evidencia os efeitos da própria formulação da questão investigativa, que favoreceu uma descrição fortemente apoiada no material complementar. Esse resultado também possibilitou problematizar o processo de elaboração das questões investigativas que compõem o dispositivo inventivo do Produto Educacional.

A análise desse movimento indica que questões investigativas mais abertas, que convidem o grupo de estudantes a identificar os aspectos da fitofisionomia que mais chamaram sua atenção e justificar suas escolhas, podem favorecer produções mais autorais, interpretativas e problematizadoras, ampliando as possibilidades de produção de compreensões durante o percurso inventivo.

Assim, o terceiro movimento analítico evidencia não apenas as compreensões produzidas pelo grupo de estudantes sobre o Cerrado *stricto sensu*, mas também elementos que contribuem para o aprimoramento do Produto Educacional. Ao evidenciar como a formulação das questões investigativas influencia os modos de produção das respostas, esse movimento reforça a importância de construir situações

investigativas que favoreçam a autoria, a problematização e a produção de diferentes compreensões durante o compartilhamento do mundo inventivo pelo livro interativo.

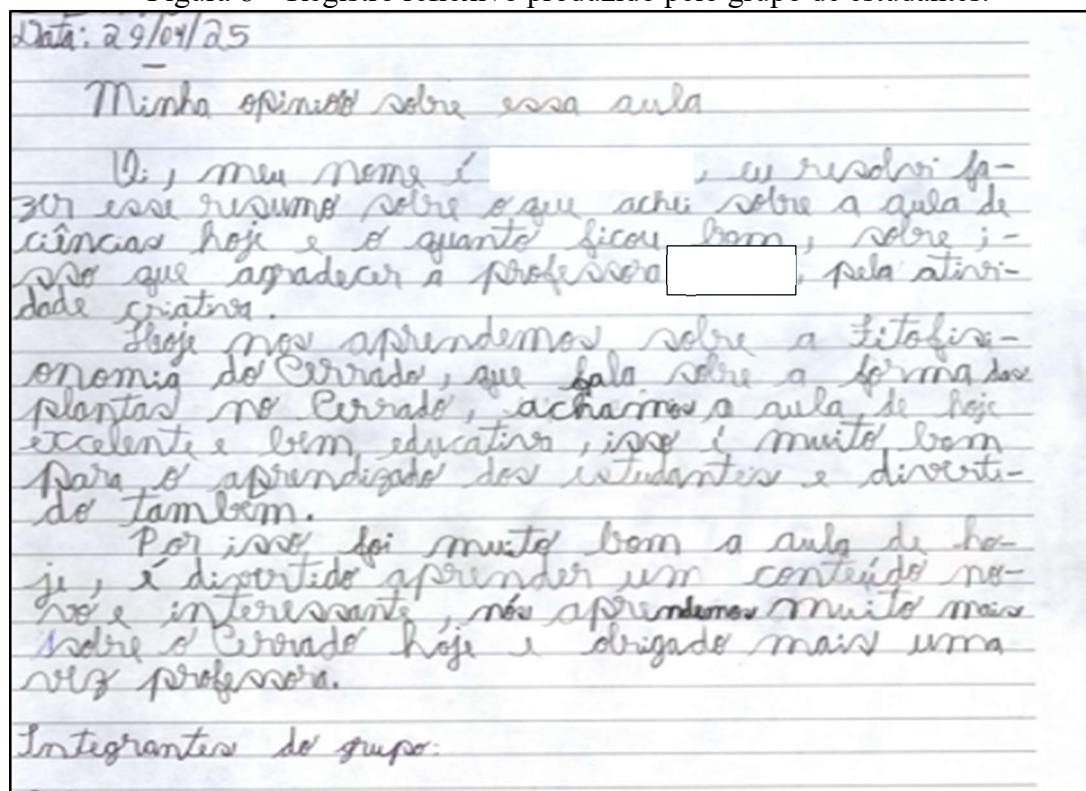
As análises desenvolvidas neste estudo subsidiaram a reformulação da Questão 5 nas versões posteriores do Produto Educacional. A nova formulação passou a solicitar que o grupo de estudantes identificasse as características da fitofisionomia que mais chamaram sua atenção e justificasse suas escolhas, em substituição à proposta anterior centrada na elaboração de uma descrição do ambiente. Essa reformulação busca favorecer produções mais autorais, interpretativas e problematizadoras, ampliando as possibilidades de produção de compreensões em consonância com os pressupostos da Educação Matemática Inventiva.

Movimento 4 – Registro reflexivo e produção de sentidos sobre o percurso inventivo

O quarto movimento analítico reúne as compreensões produzidas pelo grupo de estudantes durante o registro reflexivo elaborado ao final do percurso inventivo. Diferentemente das questões anteriores, voltadas à identificação, classificação e produção de compreensões sobre o Cerrado *stricto sensu*, esse momento possibilitou ao grupo expressar suas percepções sobre o percurso vivenciado, evidenciando os sentidos produzidos em relação às experiências desenvolvidas com o dispositivo inventivo do Produto Educacional.

Ao final da atividade, o grupo de estudantes foi convidado a elaborar um registro reflexivo sobre o percurso inventivo vivenciado durante a investigação da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*. O texto produzido é apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Registro reflexivo produzido pelo grupo de estudantes.



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Transcrição do registro reflexivo produzido pelo grupo de estudantes:

“Oi, meu nome é ..., eu resolvi fazer esse resumo sobre o que eu achei sobre a aula de Ciências hoje e quanto ficou bom, sobre isso, “quero” agradecer à professora pesquisadora² pela atividade criativa. Hoje nós aprendemos sobre a fitofisionomia do Cerrado, que fala sobre a forma das plantas no Cerrado. Achamos a aula de hoje excelente e bem educativa, isso é muito bom para o aprendizado dos estudantes e divertido também. Por isso foi muito bom a aula de hoje, é divertido aprender um conteúdo novo e interessante. Nós aprendemos muito mais sobre o Cerrado hoje e obrigado mais uma vez, professora.”

O registro reflexivo evidencia que o grupo de estudantes atribuiu sentidos positivos ao percurso inventivo desenvolvido com o dispositivo inventivo do Produto Educacional. Ao descrever a atividade como "criativa", "excelente", "bem educativa" e "divertida", o grupo destaca aspectos relacionados ao interesse, ao envolvimento e à participação durante a investigação da fitofisionomia. Além disso, ao afirmar que aprendeu "muito mais sobre o Cerrado", evidencia que o percurso foi reconhecido como uma oportunidade de ampliar suas compreensões sobre o bioma.

² Nome suprimido para preservar o anonimato.

Outro aspecto relevante refere-se às relações produzidas entre aprendizagem e percurso inventivo. Ao associarem o processo de aprender a uma atividade considerada educativa e, ao mesmo tempo, prazerosa, os estudantes indicam que a articulação entre vídeo, maquete, robô e questões investigativas, elementos que constituem o dispositivo inventivo do Produto Educacional, favoreceu uma forma distinta de aproximação com o conhecimento científico. Essa percepção dialoga com a proposta da Educação Matemática Inventiva, na qual a aprendizagem emerge das relações produzidas durante o percurso inventivo e da invenção de novos modos de compreender os fenômenos investigados (Silva, 2023).

Mais do que avaliar positivamente a atividade realizada, o registro reflexivo evidencia a produção de sentidos sobre o próprio percurso inventivo. Ao afirmar que ampliou suas compreensões sobre o Cerrado e valorizar o percurso desenvolvido, o grupo de estudantes revela que o compartilhamento do mundo inventivo pelo livro interativo favoreceu não apenas a produção de compreensões relacionadas à fitofisionomia investigada, mas também o envolvimento com a investigação e a construção de novos modos de compreender o Cerrado. Resultados semelhantes foram observados por Soares da Silva e Silva (2026b) no módulo Campo Sujo, no qual o registro reflexivo também evidenciou a produção de sentidos positivos sobre o percurso inventivo desenvolvido com o Produto Educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar as compreensões produzidas por um grupo de quatro estudantes sobre o Cerrado *stricto sensu* durante o compartilhamento do Produto Educacional *Robótica Educacional no Cerrado*, desenvolvido na perspectiva da Educação Matemática Inventiva com Robótica. A análise evidenciou que as interações estabelecidas com o dispositivo inventivo, constituído pelo livro interativo, pelos QR Codes, pelos vídeos, pelas maquetes, pelo robô e pelas questões investigativas, favoreceram a produção de compreensões iniciais sobre o Cerrado *stricto sensu*, sua identificação e classificação, a produção de compreensões sobre suas características ecológicas e a produção de sentidos sobre o percurso inventivo.

Os resultados permitiram responder à questão de pesquisa proposta neste estudo, indicando que as compreensões produzidas pelo grupo de estudantes emergiram das relações estabelecidas com os diferentes elementos do dispositivo inventivo ao longo do percurso. Durante a interação com o mundo inventivo compartilhado pelo livro, o grupo acompanhou, por meio do vídeo, o percurso realizado pelo robô sobre a maquete e, orientado pelas questões investigativas,

observou o cenário investigativo, formulou hipóteses, identificou o *Cerrado stricto sensu*, classificou-o como integrante da Formação Savânica e produziu compreensões sobre suas características ecológicas.

Entre as compreensões produzidas, destacam-se a identificação de arbustos, árvores de médio porte com troncos retorcidos e gramíneas, elementos compatíveis com características da vegetação do Cerrado *stricto sensu*. A identificação de sequoias, embora evidencie uma compreensão ainda em processo de construção, constituiu uma potência analítica ao revelar um modo de pensar do grupo, possibilitando problematizações acerca da composição vegetal dessa fitofisionomia à luz de Ribeiro e Walter (2008).

A análise da Questão 5 evidenciou que sua formulação favoreceu uma produção fortemente apoiada nas informações disponibilizadas pelo vídeo complementar, indicando possibilidades de aprimoramento do próprio Produto Educacional. Como desdobramento desta pesquisa, essa questão foi reformulada nas versões posteriores do livro interativo, passando a privilegiar produções mais autorais, interpretativas e problematizadoras, nas quais os estudantes são convidados a identificar as características da fitofisionomia que mais chamaram sua atenção e justificar suas escolhas.

Na perspectiva da Educação Matemática Inventiva, os resultados sugerem que o compartilhamento do mundo inventivo pelo livro interativo favoreceu a constituição de um espaço de investigação, problematização e produção de compreensões sobre o Cerrado *stricto sensu*. Mais do que identificar informações previamente apresentadas, o grupo de estudantes foi convidado a observar, investigar, estabelecer relações, formular hipóteses e produzir compreensões durante o percurso inventivo, evidenciando que a aprendizagem emerge das interações produzidas no coletivo de forças constituído pelos estudantes, pela professora pesquisadora e pelos diferentes elementos do dispositivo inventivo.

Por fim, considera-se que o livro interativo apresenta potencial para contribuir com o Ensino de Ciências ao articular Robótica Educacional, questões investigativas e o estudo das fitofisionomias do Cerrado. Mais do que favorecer a produção de compreensões sobre conceitos científicos, o Produto Educacional possibilita o compartilhamento de mundos inventivos que convidam os estudantes a investigar, problematizar e produzir sentidos acerca do ambiente estudado. Desse modo, este estudo amplia as discussões sobre as aproximações entre Ensino de Ciências, Robótica Educacional e Educação Matemática Inventiva, evidenciando que o

compartilhamento de mundos inventivos constitui uma possibilidade potente para o ensino das fitofisionomias do Cerrado.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Wiara Soares da Silva: concepção da pesquisa, desenvolvimento do Produto Educacional, investigação, análise dos dados, redação do manuscrito e aprovação da versão final.

Marcos Roberto da Silva: concepção da pesquisa, supervisão, orientação metodológica, revisão crítica do manuscrito e aprovação da versão final.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DA PESQUISA

Os dados que fundamentam os resultados desta pesquisa correspondem às respostas às questões investigativas e ao registro reflexivo produzido pelo grupo de estudantes durante a experiência investigativa. Os excertos e registros analisados encontram-se apresentados no próprio manuscrito, de forma anonimizada, preservando a identidade dos participantes.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflitos de interesses de natureza financeira, comercial, institucional ou pessoal que possam ter influenciado a concepção, o desenvolvimento, a análise dos dados ou a redação deste manuscrito.

ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi desenvolvida no contexto das atividades pedagógicas regulares da disciplina de Ciências, durante a utilização do Produto Educacional em sala de aula. A investigação acompanhou as experiências produzidas pelos estudantes ao longo do processo de aprendizagem, preservando o anonimato dos participantes, a confidencialidade das informações e a apresentação dos resultados de forma agregada, sem identificação individual dos estudantes. O estudo não foi submetido à apreciação de Comitê de Ética em Pesquisa, tendo sido desenvolvido no contexto das atividades pedagógicas regulares da escola.

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Ferramentas de inteligência artificial generativa foram utilizadas exclusivamente como apoio à revisão linguística, organização textual e aprimoramento da redação deste manuscrito. A concepção da pesquisa, a produção e

análise dos dados, a interpretação dos resultados e a versão final do texto são de responsabilidade exclusiva dos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, 2026. DOI: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/779679514>. Disponível em: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/779679514>. Acesso em: 22 jun. 2026.

DELEUZE, Gilles. O que é um dispositivo? In: DELEUZE, Gilles. *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. Formação inventiva de professores por entre tessituras ética, estética e política de escritas acadêmicas. *Childhood & Philosophy*, Rio de Janeiro, v. 15, p. 1-26, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/childhood/article/view/44236>. Acesso em: 26 maio 2026.

FREITAS, Gabriel Araújo; SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José de. O uso da robótica no desenvolvimento de atividades pedagógicas na perspectiva da Educação Matemática Inventiva. In: **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 14., 2022, Brasília. *Anais...* Brasília: SBEM, 2022a. Disponível em: <https://static.even3.com/anais/478695.pdf?v=638978007899720182>. Acesso em: 26 maio 2026.

FREITAS, Gabriel Araújo; SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José de. 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: <https://doi.org/10.56938/rceem.v1i2.3149>. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/rceem/article/view/3149>. Acesso em: 7 maio 2026.

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, e25002, 2025. DOI: <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2025.v3.135>. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ReTEM/article/view/135>. Acesso em: 26 maio 2026.

GOMES DA SILVA, Cristiane; 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. DOI: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780941681>. Disponível em: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780941681>. Acesso em: 29 jun. 2026.

KASTRUP, Virgínia. Aprendizagem, arte e invenção. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 6, n. 1, p. 17-27, 2001.

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

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

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan./abr. 2002.

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. DOI: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780881006>. Disponível em: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780881006>. Acesso em: 30 jun. 2026.

MACHADO, Firmina Lopes Correia; SILVA, Marcos Roberto da. Fundamentos e concepções de Educação Matemática Inventiva com Robótica no Ensino de Ciências. *Revista Tópicos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 33, p. 1-18, 2026. DOI: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/778982530>. Disponível em: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/778982530>. Acesso em: 1 jun. 2026.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. *De máquinas e seres vivos: autopoiese – a organização do vivo*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

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

REHEM, Hipácia Miriam Fontes; BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar. A recorrente desvalorização do Cerrado por estudantes do ensino básico: uma investigação em escolas públicas do Distrito Federal. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, São José dos Pinhais, v. 17, n. 9, p. 1-23, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.9-417>. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.9-417>. Acesso em: 29 maio 2026.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (org.). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: Embrapa, 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/186922/1/CERRADO-Ecologia-e-flora-VOL-1-152-213.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2026.

SCARIOT, Aldicir; SOUSA-SILVA, José Carlos; FELFILI, Jeanine M. *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/284/o/Cerrado_Part1.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

SILVA, Marcos Roberto da. *Experiência com robótica educacional no estágio-docência: uma perspectiva inventiva para formação inicial dos professores de matemática*. 2020. 252 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29034>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SILVA, Marcos Roberto da. *Educação Matemática Inventiva*. Anápolis: Editora UEG, 2023. Disponível em: <https://www.ueg.br/editora/referencia/12827>. Acesso em: 26 maio 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, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2463>. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2463>. Acesso em: 26 maio 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, abr. 2020b. 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: 26 maio 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: MARIN, Douglas; BARBOSA, Fernando da Costa; PEREIRA, Giselle Moraes Resende (org.). *Educação Matemática Digital: robótica educacional*. São Paulo: Editora Akademy, 2025. p. 155-169. Disponível em: <https://www.akademyeditora.com.br/assets/ebooks/akademy-ebook-educacaomatematicadigital-robotica.pdf>. Acesso em: 7 maio 2026.

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. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v17n3a10>. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/5032>. Acesso em: 1 jul. 2026.

SOARES DA SILVA, Wiara; SILVA, Marcos Roberto da. *Robótica Educacional no Cerrado*. 1. versão. Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2025. Produto educacional. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Goiás.

SOARES DA SILVA, Wiara; SILVA, Marcos Roberto da. Cerrado rupestre no Ensino de Ciências: possibilidades de aprendizagem em um módulo do livro interativo *Robótica Educacional no Cerrado. Projeção e Docência*, [S. l.], v. 17, n. 3, e2986, 2026a. DOI: <https://doi.org/10.54899/rpd.v17n3-2986>. Disponível em: <https://ojs.projecaoedocencia.com.br/index.php/Projecao3/article/view/2986>. Acesso em: 15 jul. 2026.

SOARES DA SILVA, Wiara; 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, 2026b. DOI: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780443343>. Disponível em: <https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780443343>. Acesso em: 20 jun. 2026.

SOARES DA SILVA, Wiara; SILVA, Marcos Roberto da. Ensino de Ciências com Robótica Educacional na perspectiva da Educação Matemática Inventiva: compreensões produzidas por estudantes sobre a fitofisionomia Vereda. *Artefactum – Revista de Estudos Interdisciplinares*, v. 25, n. 6, 2026c. DOI: [10.23900/artefactum.v25i6.3498](https://doi.org/10.23900/artefactum.v25i6.3498). Disponível em: <https://artefactumjournal.com/index.php/artefactum/article/view/3498>. Acesso em: 4 ago. 2026.

SOARES DA SILVA, Wiara; SILVA, Marcos Roberto da. 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. SciELO Preprints, 2026d. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.17257. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/17257>. Acesso em: 7 ago. 2026.

SOARES DA SILVA, Wiara; SILVA, Marcos Roberto da. 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. 1–30, 2026e. DOI: 10.54899/dcs.v23i93.6512. Disponível em: <https://ojs.revistadcs.com/index.php/revista/article/view/6512>. Acesso em 07 ago. 2026.

SOARES DA SILVA, Wiara; SILVA, Marcos Roberto da; CARVALHO, Plauto Simão de; DIAS, Rosimeri de Oliveira. Exploring the Cerrado: Challenges and Opportunities in the Integration of Robotics in Science Education. In: COSTA, Manuel Filipe P. C. Martins; DORRÍO, José Benito Vázquez; LANDI JR., Salmon (eds.). *Hands-on Science: Science Education and Sustainability*. Braga: Hands-on Science Network, 2024. p. 386-394. Disponível em: <http://www.hsci.info/hsci2024/images/pdfs/BookHSCI2024.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2026.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.