

Câmpus  
Anápolis de Ciências  
Exatas e Tecnológicas  
Henrique Santillo



Universidade  
Estadual de Goiás



**ESTADO  
DE GOIÁS**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MARIA LUISA DIAS BATISTA

**ABORDAGEM SOBRE O CERRADO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

ANÁPOLIS-GO

2022



## **ABORDAGEM SOBRE O CERRADO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**MARIA LUISA DIAS BATISTA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação *StrictoSensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.  
Orientador(a): Profa. Dra. Hélida Ferreira da Cunha.



Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

B B333 Batista , Maria Luisa Dias  
a ABORDAGEM SOBRE O CERRADO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS  
/ Maria Luisa Dias Batista ; orientador Héli da  
Ferreira da Cunha . -- Anápolis, 2022.  
61 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus  
Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual  
de Goiás, 2022.

1. Ensino de Ciências . 2. Biodiversidade do Cerrado  
. 3. Material complementar . I. Cunha , Héli da Ferreira  
da , orient. II. Título.

## TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD/UEG)

Na qualidade de titular dos direitos de autor / autora, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, CsA n.1087/2019 sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Estando ciente que o conteúdo disponibilizado é de inteira responsabilidade do autor / autora.

### Dados do autor (a)

Nome Completo Maria Luiza Dias Batista

E-mail marialuizad.687@gmail.com

### Dados do trabalho

Título Abordagem sobre Perceção para o Ensino de Ciências

### Tipo

( ) Tese     Dissertação

Curso/Programa Mestrado Profissional em Ensino de Ciências  
Concorda com a liberação documento

SIM

NÃO

### Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:

- Solicitação de registro de patente;
  - Submissão de artigo em revista científica;
  - Publicação como capítulo de livro;
  - Publicação da dissertação/tese em livro.
- Período de embargo é de **um ano** a partir da data de defesa, prorrogável por mais um ano.
- Em caso de não autorização, o período de embargo será de **até um ano** a partir da data de defesa, caso haja necessidade de exceder o prazo, deverá ser apresentado formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação devidamente justificado, junto à coordenação do curso.

Amópolis                      21/06/2022  
Local                                      Data

Maria Luiza Dias Batista  
Assinatura autor (a)

Assinatura do orientador (a)

Documento assinado digitalmente

gov.br

HELIDA FERREIRA DA CUNHA  
Data: 17/06/2022 14:29:49 -0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>



MARIA LUISA DIAS BATISTA

ABORDAGEM SOBRE O CERRADO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado  
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,  
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 28 de abril de  
2022 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

**Profa. Dra. Héli da Ferreira da Cunha**  
Presidente  
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

**Profa. Dra. Solange Xavier dos Santos**  
Membro Interno  
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

**Profa. Dra. Lorena Dall'Ara Guimarães**  
Membro Externo  
Universidade Federal de Goiás - UFG

## AGRADECIMENTOS

Não seria fácil nomear todas as pessoas a quem teria que agradecer, mas a todos que fazem parte da construção do que sou e do que aprendi nessa trajetória, agradeço de coração!

De forma especial, gostaria de agradecer a Deus por me dar forças e ainda colocar pessoas especiais em meu caminho. Ao meu marido João Lucas, por ter sido meu ponto de apoio e refúgio em momentos de estresse. Aquelas que são meus exemplos de educadoras: minhas duas mães, a “mamãe” Denisa e a “mãe” Tânia.

A minha orientadora, Professora Doutora Héliida Ferreira da Cunha, a quem admiro muito. Uma pessoa doce e que faz um bom trabalho, obrigada por compartilhar sua sabedoria, mas também por sua forma respeitosa, transparente, paciente e carinhosa.

A todos os professores e colegas do Programa de Mestrado Profissional de Ensino em Ciências (PPEC) pela disponibilidade e generosidade demonstradas constantemente.

À equipe da FLONA de Silvânia, nas pessoas do Renato César de Miranda e do Thiago Silva, pela disponibilidade e apoio durante o desenvolvimento do produto educacional. Aos pesquisadores que contribuíram com os dados que integram o produto educacional, que o ajudaram a validar com leitura e contribuições, nas pessoas de Fernanda Gonçalves de Sousa, Rogério Pereira Bastos e Renato César de Miranda.

Ao programa PELD, na pessoa da Profa. Dra. Rosane Collevatti, por ajudar na diagramação e construção do produto educacional.

Minha gratidão e carinho!

## RESUMO

Pode-se afirmar que a sociedade enfrenta desafios na educação, entre esses a significação dos conteúdos apresentados e na aprendizagem de conceitos científicos, que foi indicado principalmente no período pandêmico vivenciado. Nesse sentido, é fato que é importante ter trabalhos que exaltem o conhecimento científico e a popularização desses para o caminho à cultura científica. Dessa forma, a pesquisa traz um panorama de como está sendo abordada a temática do Cerrado nos livros didáticos de uma cidade do estado de Goiás, as tendências das pesquisas sobre materiais complementares e a produção de um Guia para trilhas no Cerrado. Portanto, a pesquisa encontra-se dividida em três capítulos, sendo o 1º capítulo uma revisão sistemática sobre as pesquisas que envolvem materiais complementares no ensino de ciências brasileiro; o 2º capítulo, apresenta a análise dos livros didáticos utilizados na cidade de Silvânia do estado de Goiás e o documento Curricular do Estado; no 3º capítulo, é apresentado o processo de elaboração do produto educacional, que é um livro que conduz visitantes em trilhas de Unidades de Conservação, Guia da FLONA de Silvânia.

**Palavras chaves:** Análise de livro didático; Ensino de Ciências; Livro informativo; Paradidático; Trilhas interpretativas; Produto Educacional.

## ABSTRACT

One may affirm that society faces challenges in education, one of these challenges are the signification of the content to be presented and in the learning of scientific concepts that which was indicated principally in the time of the COVID19 pandemic. This means that, it is a fact that works which exalts scientific knowledge and increase the popularity of scientific knowledge in the scientific culture are important. Therefore, this research, first, brings forth an overview of how the theme of the Cerrado bioma is being approached, in a textbook of a city in the state of Goiás. Second, the tendencies of research about complementary material and, finally, aims at producing a guide for the trails of the Cerrado bioma. So, this research is divided in three chapters. The first chapter is a systematic review of researches that involve complementary materials in the teaching of science, in Brazil. Chapter 2 presents an analysis of didactic textbooks used in the city of Sylvania in the state of Goiás – Brazil; and the academic curriculum of the state of Goiás. The third chapter presents the process of elaboration of an educational product, which is a textbook that conducts visitors in the trails.

**Key-words:** Textbook analysis. Teaching of sciences. Information book. Interpretative trails. Educational Product.



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	10
Objetivo geral .....	11
Objetivos específicos .....	11
REFERÊNCIAS .....	11
CAPÍTULO 1 - PANORAMA DA PRODUÇÃO DE MATERIAIS COMPLEMENTARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA .....	13
Introdução .....	14
Percurso metodológico .....	15
Estratégia de busca e seleção das fontes .....	16
Critérios de elegibilidade .....	16
Resultado e discussão .....	17
Extração das informações dos artigos e análises. ....	18
Quais as características desses trabalhos? .....	19
Foco do estudo nos artigos de materiais complementares no ensino de Ciências .....	25
Considerações finais .....	26
CAPÍTULO 2 – A ABORDAGEM DO BIOMA CERRADO NOS LIVROS DIDÁTICOS .	30
INTRODUÇÃO .....	31
PERCURSO METODOLÓGICO .....	32
RESULTADOS .....	35
DISCUSSÃO .....	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	45
REFERÊNCIAS .....	45
CAPÍTULO 3 - GUIA DE BIODIVERSIDADE DE SILVÂNIA: TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO .....	49
INTRODUÇÃO .....	50

CONSTRUÇÃO DO GUIA .....	54
RESULTADOS .....	55
DISCUSSÃO .....	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61
REFERÊNCIAS .....	62

## INTRODUÇÃO GERAL

Pode-se afirmar que a sociedade enfrenta desafios na educação, entre os quais a significação dos conteúdos apresentados e a aprendizagem de conceitos científicos, evidenciados principalmente no período pandêmico vivenciado. Nesse período, a Ciência enfrentou o negacionismo no Brasil, provando que é importante o papel da divulgação científica e da escola para o avanço do conhecimento científico. Ao abordar os conhecimentos científicos, é importante que a educação busque o ensino significativo, que faça sentido ao estudante e que o conhecimento seja tratado como uma construção, em busca da formação cidadã (SASSERON e CARVALHO, 2011).

Nesse sentido, é fato que é importante haver trabalhos que exaltem o conhecimento científico e a popularização desses para o caminho da cultura científica, sendo essa a que possibilita o reconhecimento de toda a sociedade sobre a importância da natureza e da ciência para o cotidiano (LIMA; GIORDAN, 2017). Logo, o presente trabalho pretende contribuir trazendo novos olhares e práticas para o Ensino de Ciências. E ainda reconhecer sobre a importância da utilização de materiais complementares para o alcance da significação dos conteúdos, em destaque os científicos, inclusive a sugestão de um material de divulgação científica.

Além disso, textos produzidos para divulgação científica (DC) são capazes de complementar o uso de materiais educativos tradicionais, como os livros didáticos (VALÉRIO; BAZZO, 2006), tornando a DC uma aliada da Educação Básica. Podem ser utilizados para sensibilização e cuidado com problemas da sociedade, como os problemas ambientais, a exemplo do Cerrado e sua constante devastação.

Acresce que, quanto ao problema enfrentado no Cerrado, como afirmam Costa (2020) e Bezerra e Nascimento (2015), existe a necessidade de conhecer as suas características para protegê-lo. Trata-se de uma fonte de vida para todo o mundo e considerado um bioma rico em biodiversidade. A DC e mudanças nas práticas em salas de aulas podem ajudar nesse processo de significação.

Dessa forma, a pesquisa mostrou: (a) como está sendo abordada a temática do Cerrado nos livros didáticos de uma cidade do estado de Goiás e também no currículo do estado (b) as tendências das pesquisas sobre materiais complementares e o seu uso por professores como complemento do livro didático (c) a utilização de espaços não formais com o fim de aproximação do estudante da realidade (d) a produção de um Guia para trilhas no Cerrado,

com informações científicas sobre o Cerrado, permitindo o acesso a essas informações aos estudantes, professores e à população em geral.

Portanto, a pesquisa encontra-se dividida em três capítulos, sendo o 1º capítulo uma revisão sistemática das pesquisas que envolvem materiais complementares no ensino de ciências brasileiro. Observou-se que, em sua maior parte, os estudos estão voltados para materiais textuais e que podem ser aplicados em toda a educação básica. O 2º capítulo apresenta a análise dos livros didáticos utilizados na cidade de Silvânia, no estado de Goiás, e o documento Curricular do Estado, investigando a abordagem do tema Cerrado na educação básica, que ressaltou a necessidade de complementação dos livros didáticos, insuficientes para o trabalho do tema Cerrado. No 3º capítulo, é apresentado o processo de elaboração do produto educacional, que é um livro que conduz visitantes a trilhas interpretativas presentes na floresta nacional de Silvânia, mas também tem função de complementação ao livro didático, apoio ao professor e divulgação científica, para que a população conheça melhor o bioma cerrado, visando despertar o interesse da população a visitas a ambientes não formais de ensino, como é o caso de unidades de conservação.

### **Objetivo geral**

- ✓ Analisar a abordagem do tema cerrado nos livros didáticos e junto aos professores de ciências, a fim de, a partir das lacunas identificadas, propor um material complementar para o ensino sobre a biodiversidade do cerrado na educação básica.

### **Objetivos específicos**

- ✓ Fazer uma revisão sobre as pesquisas no ensino de ciências a partir da utilização de recursos didáticos além do livro didático;
- ✓ Fazer uma análise sobre a abordagem do tema cerrado nos livros didáticos do ensino fundamental;
- ✓ Produzir um guia de biodiversidade para uso nas trilhas interpretativas de uma unidade de conservação. O guia é o produto educacional vinculado à dissertação, como exigência do Mestrado Profissional, como recomenda a área de Ensino.

## **REFERÊNCIAS**

BEZERRA, Rafael Gonçalves; NASCIMENTO, Lucy Mirian Campos Tavares. Concepções do bioma cerrado apresentadas por estudantes do ensino fundamental de Formosa – Goiás. **Cad. Ed. Tec. Soc**, Inhumas, v. 8, n. 1, p. 8-21, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.14571/cets.v8i1.230>. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/277417695.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2021.

COSTA, Andraos Hanna da. Um olhar geográfico sobre o Cerrado e os perigos de sua degradação. 2020. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/611/1/TCC%20-%20Andraos%20Hanna%20da%20Costa.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2021.

LIMA, Guilherme da Silva; GIORDAN, Marcelo. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, 2017.

SASSERON, L.H; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v 16, n.1, 2011, p. 59-77.

VALERIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Ibero Americana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación**, n.7, 2006.

O artigo a seguir foi submetido à revista Revista da Universidade Vale do Rio Verde. As regras para a submissão do artigo estão disponíveis em:  
<http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/about/submissions#onlineSubmissions>

## **CAPÍTULO 1 - PANORAMA DA PRODUÇÃO DE MATERIAIS COMPLEMENTARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

### **Maria Luisa Dias Batista**

Docente na secretaria estadual de educação de Goiás

E-mail: [marialuisad687@gmail.com](mailto:marialuisad687@gmail.com)

### **Hélida Ferreira da Cunha**

Docente na Universidade Estadual de Goiás

E-mail: [cunhaf@ueg.br](mailto:cunhaf@ueg.br)

**RESUMO:** O objetivo foi conhecer o panorama de publicações científicas, incluindo o uso de materiais complementares, na área do ensino de Ciências. Fizemos uma revisão sistemática, de acordo com o protocolo PRISMA, a partir de publicações obtidas em diferentes bases acadêmicas e científicas. Empregamos os termos de busca: 'material complementar' OR 'paradidático' AND 'ensino de Ciências'. A maior parte da produção e da publicação de materiais complementares para o ensino de Ciências centra-se em trabalhos cujo foco está em materiais para uso geral em qualquer etapa da Educação Básica. A maioria dos materiais complementares é textual e foi desenvolvida para o Ensino Médio. Concluímos que é necessário realizar mais pesquisas sobre a produção de material complementar, visto que esses produtos não são encontrados nas revisões sistemáticas. Utilizar diferentes materiais de estudo é importante para o processo educativo e complementa o conteúdo dos livros didáticos.

**Palavras-chave:** Protocolo PRISMA. Ensino de Ciências. Aprendizagem. Paradidáticos.

**ABSTRACT:** The objective was to know the overview of scientific publications, including the use of complementary materials, in the area of Science teaching. We performed a systematic review, according to the PRISMA protocol, from publications obtained in different academic and scientific databases. We used the search terms: 'complementary material' OR 'paradidactic' AND 'science teaching'. Most of the production and publication of complementary materials for science teaching is centered on studies whose focus is on materials for general use at any stage of Basic Education. Most of the complementary materials are textual and were developed for High School. We conclude that it is necessary to carry out more research on the production of complementary material, since these products are not found in systematic reviews. Using different study materials is important for the educational process and complements the content of textbooks.

**Key-Words:** PRISMA Protocol . Science teaching. Learning. Paradidactic.

## Introdução

Nos últimos anos, em especial nos que se acompanhou o avanço da pandemia da COVID-19, professores encontraram-se diante de desafios educacionais, entre eles aproximar o conteúdo da realidade do estudante e também conseguir atingir as habilidades propostas pelo currículo. O uso de mídias e de protótipos e novas aplicações do livro didático estão entre os recursos existentes para a realização de uma aula com aprendizagem mais significativa (SASSERON; CARVALHO, 2016).

Recursos didáticos e tecnologia, somados a uma prática pedagógica adequada, despertam o interesse para o aprendizado e são potentes instrumentos no processo de ensino-aprendizagem (JUSTINO, 2011). Segundo Kawamoto e Campos, recursos didáticos são “[...] criações pedagógicas desenvolvidas para facilitar o processo de aquisição do conhecimento” (2014, p. 149). Schlichta, por sua vez, afirma que esses recursos constituem “[...] qualquer processo ou instrumento de ensino-aprendizagem, ou seja, que contribuam para o planejamento, desenvolvimento e a avaliação curricular” (2010, p. 2). Já para Rangel, “[...] qualquer instrumento que utilizemos para fins de ensino/aprendizagem é um material didático” (2005, p. 25). Destaca-se, como ponto comum dessas definições, o fato de apresentarem os recursos didáticos como instrumentos no processo de ensinar e aprender.

Uma das grandes dificuldades enfrentadas pelos professores da educação básica é a falta de material didático adequado à sua realidade, principalmente no que diz respeito às questões ambientais. Faz-se então necessário ser contemplada nas escolas, como prevê a Lei de

Diretrizes e Bases (LDB) no art. 26, a parte diversificada do currículo a qual deve atender às características regionais e locais. Nesse sentido, Guerra e Gusmão (2002) argumentam que os livros didáticos criam uma lacuna e uma fragmentação do conhecimento dos alunos nas escolas públicas por elas apresentarem os conteúdos de forma generalizada e resumida. Dentro desse contexto, pode-se destacar ainda que “a utilização de materiais diversificados, e cuidadosamente selecionados, ao invés da ‘centralização’ em livros de texto é também um princípio facilitador da aprendizagem significativa crítica” (MOREIRA, 2011, p. 229). Com isso os materiais complementares podem ser considerados materiais para auxílio pedagógico ou até obras literárias produzidas sem fins educacionais, mas que venham a ser usadas no ensino (BITTENCOURT, 2008). Nesse cenário, materiais complementares aliados ao ensino podem promover um ensino dialógico e interdisciplinar (CASTELLAR; VILHENA, 2010; FAZENDA, 2013).

A indefinição do termo *paradidático* e o seu uso editorial ressaltam sua definição como qualquer material que complemente o livro didático com aprofundamento temático, usando recursos como imagens ou diálogos interativos com o leitor que acabam, por si sós, sendo um diferencial à parte que chama a atenção e quebra a monotonia do cotidiano escolar. Dessa forma, o aluno tem a oportunidade de, através deles, rever conceitos, desconstruí-los e reconstruí-los em um contexto mais amplo e de forma lúdica (SOUZA, 2013).

Assim, ao ensinar Ciências, é importante que o educador estabeleça relações entre o conhecimento prévio que aluno tem sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos necessários para a explicação desse contexto, facilitando a compreensão. Para isso, o ensino deve partir de situações reais, de forma crítica, oportunizando ao estudante o desenvolvimento de competências e habilidades para que seja capaz de analisar o problema, argumentar, concluir, julgar e tomar decisões frente a determinadas situações (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Nesse sentido, os materiais complementares que envolvem questões sobre o meio ambiente, a ética e a sustentabilidade promovem o exercício da cidadania de forma crítica e participativa, auxiliando na promoção do artigo 26 da LDB, que se refere à parte diversificada do currículo (CASTELLAR; VILHENA, 2010; KITAMURA; RIBEIRO; CASTRO, 2020).

Aliadas à promoção do conhecimento científico do estudante, a autonomia e a

### **Percurso metodológico**

Foi realizada uma pesquisa de revisão sistemática que tem como objetivo fazer uma busca e uma seleção de estudos relevantes em bancos de dados sobre assuntos/questões formuladas sobre o ensino e Ciências a fim de realizar um levantamento sobre o estado da arte desse tema. De acordo com Sampaio e Mancini, a revisão sistemática de literatura “é um tipo de estudo retrospectivo e secundário” (2007, p. 84), que utiliza a literatura sobre determinado tema como fonte primária de dados, visando obter um resumo de evidências, mediante a sistematização e a aplicação de métodos explícitos de busca,

compreensão de conceitos que não eram possíveis apenas com o livro didático são conquistadas com a ajuda dos materiais complementares, de modo a trazer o aluno para dentro do contexto estudado, tornando-o não só mero espectador, mas também participante ativo, protagonista no processo ensino-aprendizagem (GONÇALVES PINTO, 2013). Logo, é possível que o professor promova o enfoque da Educação Científica (EC), que possui como alvo promover a capacidade cognitiva dos estudantes para que eles possam fazer uso social do conhecimento científico (SANTOS, 2007).

A partir do que foi dito, percebe-se que o objetivo do presente artigo é conhecer o panorama de publicações científicas, incluindo materiais complementares, na área do ensino de Ciências a partir da realização de uma pesquisa sistemática em algumas bases de publicações acadêmicas e científicas.

apreciação crítica e síntese de informação selecionada. Neste estudo, a busca sobre as pesquisas científicas relacionadas aos materiais complementares foi realizada no banco de dados Periódicos Capes e no banco de teses e dissertações da Capes

Para o planejamento da revisão, partiu-se dos princípios formulados pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses* (PRISMA), devido à clareza de suas instruções e à validade reconhecida em diferentes áreas de pesquisa. Os princípios do PRISMA permitem construir um panorama e



pressupostos metodológicos replicáveis por outros pesquisadores. Assim, tais princípios fornecem a possibilidade de descrever um panorama das pesquisas relacionadas a materiais complementares no ensino de Ciências. Diante de tal cenário, procurou-se seguir à risca as recomendações do PRISMA, incorporando à

### **Estratégia de busca e seleção das fontes**

Para seleção dos termos de busca adequados ao objetivo do presente trabalho, foi realizada uma busca inicial exploratória, e, para tanto, selecionou-se como banco de busca o Periódicos Capes, no qual se encontram várias revistas científicas indexadas, e o banco de teses e dissertações, já que o fluxo de pesquisas produzidas nacionalmente em programas de graduação e pós-graduação passa por este banco.

Quanto aos termos de busca utilizados, usou-se em contraposição *materiais complementares* e *paradidáticos*; apesar de muitos autores ainda utilizarem o termo *paradidático* em seus trabalhos, ele está caindo

### **Critérios de elegibilidade**

Para a seleção dos artigos, foram considerados todos os materiais complementares sobre ensino de Ciências publicados até dezembro de 2021. Dessa forma, não se estabeleceu um ano inicial de publicação para inclusão do artigo no banco de dados desta pesquisa, pois a intenção era contemplar o maior número possível de trabalhos. No entanto, foram excluídas as publicações caracterizadas como cartas, editoriais, resenhas, vídeos e comentários.

Assim, a presente revisão sistemática contemplou quatro grandes etapas (Figura 1): (i)

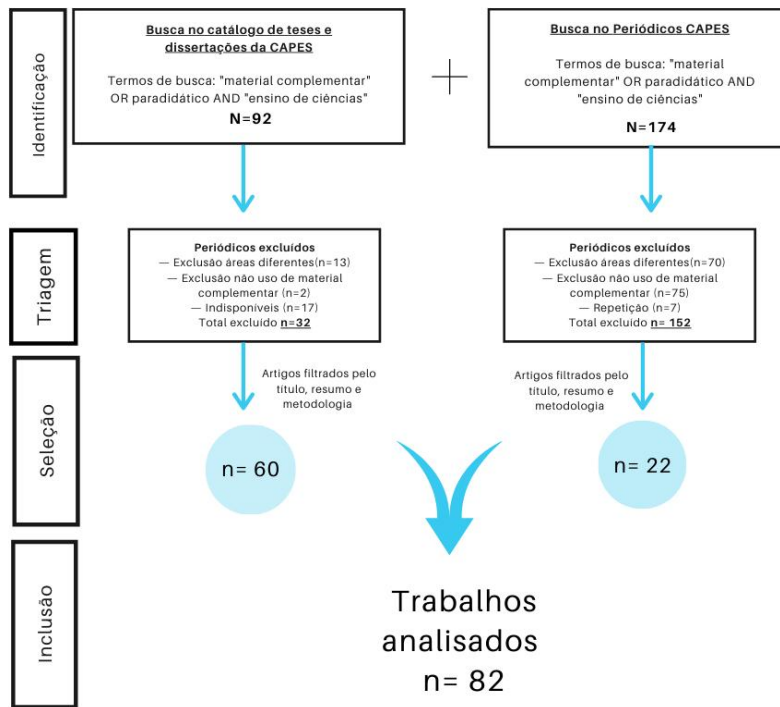
revisão desenvolvida nesta pesquisa as seguintes etapas: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão. Tais etapas são exploradas em detalhes nas seções seguintes, cujo conteúdo advém das recomendações enunciadas no PRISMA (GALVÃO; PANSANI; HARRAD, 2015).

em desuso, pois sua definição não é um consenso entre os pesquisadores e porque é um termo editorial, criado para definir de forma básica e generalizada materiais mais lúdicos que poderiam ser utilizados como apoio ao material didático, propriamente escolar (CAMPELLO; SILVA, 2018). Sendo assim, os termos de busca empregados nesta pesquisa foram os seguintes: “material complementar” OR “paradidático” AND “ensino de Ciências”. Cabe ressaltar que foram utilizados os termos em português, pois o foco deste trabalho são pesquisas desenvolvidas no Brasil.

identificação (seleção dos periódicos e levantamento preliminar dos artigos); (ii) seleção (durante a qual, devido à leitura mais detalhada dos artigos, foram excluídos aqueles cujo foco principal não era o ensino de Ciências); (iii) elegibilidade (análise detalhada dos artigos); e (iv) inclusão (fechamento do banco de dados). Após a etapa de seleção inicial dos artigos, foram suprimidos os artigos que abordavam outras áreas (por exemplo: Português, História ou Geografia), as duplicatas de artigos publicados em mais de um periódico (em diferentes idiomas ou com

variações de redação e estrutura), e aqueles cujo texto integral não estava disponível.

Figura 1 – Diagrama, segundo os critérios do PRISMA, representando a amostragem dos artigos em cada estágio da revisão sistemática. Legenda: “n” corresponde ao número de trabalhos



Fonte: Autor, 2021.

## Resultado e discussão

### Quais as tendências de publicação dos trabalhos sobre materiais complementares no ensino de Ciências?

A identificação dos trabalhos sobre materiais complementares no ensino de Ciências resultou em uma lista com 82 trabalhos (Figura 1), sendo selecionados apenas trabalhos brasileiros, esse número corresponde a 31% do total de documentos encontrados durante o processo de busca. Na triagem muitos foram excluídos por diferentes motivos, como estarem indisponíveis

para acesso ou fora da área de conhecimento ou por não apresentarem o uso de nenhum material complementar.

Com a exploração de pesquisas acerca da complementação de conteúdos escolares, os seguintes materiais foram considerados complementares: vídeos, textos, experimentos, práticas e livros informativos, entre outros citados no Quadro 1. Eles são importantes, pois permitem

uma visão abrangente para o estudante, sendo materiais para além do livro didático que podem despertar novas concepções do conteúdo estudado. Isso ocorre, pois eles permitem uma diversificação de abordagens, além de criarem

uma oportunidade para que os alunos possam obter respostas que não são encontradas no material escolar disponível (BENJAMIN; TEIXEIRA, 2001).

### Extração das informações dos artigos e análises.

Quadro 1 – Categorias de classificação dos trabalhos, conforme os objetivos da revisão

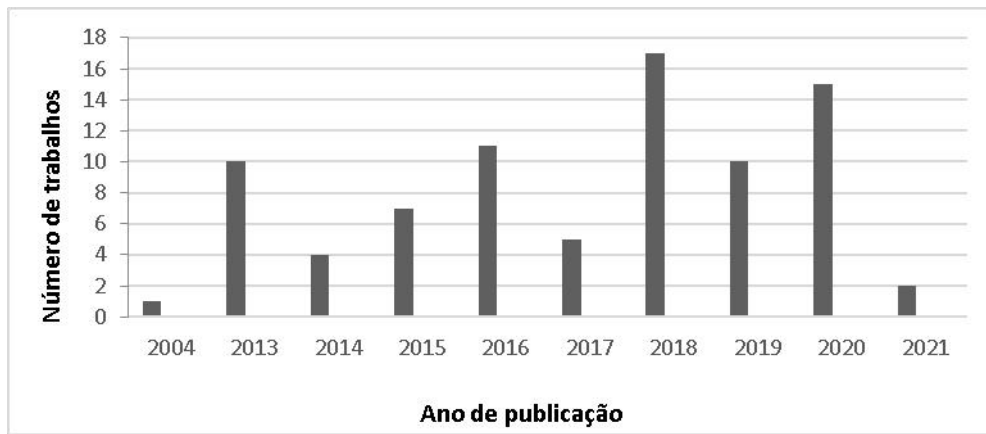
Pergunta da revisão	Descrição da categoria	Divisões das categorias
Quais as tendências de publicação dos trabalhos sobre materiais complementares no ensino de Ciências?	Ano de publicação dos artigos	
Quais as características desses trabalhos?	Disciplinas ou áreas do conhecimento associadas ao ensino de Ciências.	Os artigos foram separados conforme a disciplina associada ao periódico ou ao tema do artigo. As categorias são: Biologia, Física, Química e Ciências.
	Tipo da estratégia, com uso de material complementar.	O tipo de material complementar (vídeos, livros informativos, jogos, filmes, histórias em quadrinhos, atividades práticas e outros materiais interativos e textuais).
	Foco de estudo nos artigos de materiais complementares no ensino de Ciências.	Foram criadas duas subcategorias: nível de ensino e conteúdo.

Fonte: Autor, 2021.

Com a inclusão e a análise dos achados nos bancos de dados selecionados, percebeu-se que o maior número de trabalhos encontra-se no ano de 2018, sendo cerca de 17 estudos nesse ano. O artigo de Mattos e Drummond (2004) foi o

primeiro encontrado durante a triagem e os autores trabalham com uma cartilha de experimentos sobre sensação térmica no ensino de Física no Ensino Médio (Figura 2).

Figura 2 – Número de trabalhos sobre materiais complementares para o ensino de Ciências publicados anualmente (a partir de fevereiro de 2004).



Fonte: Autor, 2021.

### Quais as características desses trabalhos?

Existe uma variação no interesse quanto à investigação de materiais complementares (Tabela 1). Os estudos associados à temática de ensino de Ciências (sem detalhar à qual das Ciências se refere) predominaram, representando 63% do total. Tal fato é compreensível, pois o escopo dessa área envolve uma temática mais ampla e voltada para diversos níveis de ensino. Os estudos associados ao ensino de Química foram os que apresentaram o menor número, constituindo menos de 9% dos trabalhos sobre materiais complementares amostrados. No que diz respeito aos estudos de Física, foi publicado quase o dobro de artigos

sobre o tema em comparação com os de ensino de Química.

Tabela 1 – Área do conhecimento categorizada a partir da análise de materiais complementares utilizados no ensino de Ciências.

Área do conhecimento	Quantidade de trabalho	Proporção (%)
<b>Ciências</b>		
(incluindo Ciências da Natureza, Química, Física e Biologia)	30	36%
Ciências da natureza	22	27%
Biologia	10	12%
Química	7	9%

<b>Física</b>	<b>13</b>	<b>16%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** Autor, 2021.

Pode ser visto que os materiais complementares amostrados nas pesquisas científicas são, em sua maioria, para o trabalho de temas comuns a todas as áreas da Ciência, sendo possível utilizá-los em todas as etapas da educação básica, tanto em assuntos ambientais quanto tecnológicos. Temas conhecidos anteriormente pelos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) como temas transversais estão hoje presentes na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) de forma mais interpretativa em suas competências gerais, as quais dão base para que sejam trabalhados assuntos ambientais focados em cada região, como as competências 2 e 10, que estão ligadas ao pensamento científico, crítico e cidadania, e a de número 8, que é específica do componente de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental e que relata a necessidade da formação cidadã e sustentável (BRASIL, 2018).

Faz-se imprescindível, portanto, transformar a centralização escolar que existe no livro didático, de forma fragmentada, pois isso

dificulta a significação dos conteúdos. Para tanto, o uso de materiais interativos e lúdicos, como os jogos, pode ser um facilitador da aprendizagem, aumentando a diversificação de materiais empregados no processo de ensino-aprendizagem e ajudando na complementação e no aprofundamento dos conteúdos, pois esses materiais incentivam o caráter lúdico do ensino, despertando o interesse a curiosidade do aluno (COSTA, 2013).

Quanto ao tipo de estratégia utilizada como material complementar, é possível perceber a forte presença dos materiais textuais com caráter lúdico, como histórias em quadrinhos, cartilhas de experimentos, guias, livros informativos entre outros (Tabela 2).

Tabela 2 – Tipos de recursos didáticos e conteúdos utilizados como materiais complementares no ensino de ciências

<b>NÚMERO DE TRABALHOS</b>	<b>TIPO DE RECURSOS DIDÁTICOS</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b> Interativos (materiais práticos) e textuais (livros informativos)	<b>TOTAL</b>	<b>PROPORÇÃO</b>
1	BINGO	-EDUCAÇÃO SEXUAL	INTERATIVO	18	22%
1	EXPERIMENTO	- EXPERIMENTAÇÃO			
1	FILME	-BOMBA ATÔMICA			
6	JOGO	-ÁGUA -AUTOMEDICAÇÃO -EDUCAÇÃO AMBIENTAL -ASTRONOMIA -RADIOATIVIDADE -ANATOMIA			
3	MÍDIA	-TERMINOLOGIA			
1	MÚSICA	-CIÊNCIA E TECNOLOGIA			
1	PODCAST	-CIÊNCIA GERAL			
1	QUADRO	-BIOFÍSICA			
2	SIMULADOR	-LUZ			
1	VISITA VIRTUAL	-CIÊNCIA GERAL			

2	CARTILHA	-PRINCÍPIOS DA LUZ -SENSAÇÃO TÉRMICA	TEXTUAL	64	78%
1	CONTO	-CIÊNCIA FORENSE			
2	GUIA	-AGROSSISTEMAS -CIÊNCIA GERAL: ENSINO POR INVESTIGAÇÃO			
1	HISTÓRIA EM QUADRINHOS	-USO DE MEDICAMENTOS			
1	ILUSTRAÇÃO	-BIOLOGIA GERAL			
55	LIVRO INFORMATIVO	-DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA -EDUCAÇÃO AMBIENTAL -EVOLUÇÃO BIOLÓGICA -QUÍMICA FORENSE -CIÊNCIA GERAL -REAÇÕES QUÍMICAS -RADIAÇÃO -AGROTÓXICOS -GENÉTICA -PALEONTOLOGIA -TEMPERATURA -CORPO HUMANO			

		<ul style="list-style-type: none"><li>-PARASITOLOGIA</li><li>-SERES VIVOS</li><li>-SEXUALIDADE</li><li>-RADIAÇÃO</li><li>-SISTEMAS BIOLÓGICOS</li><li>-AGROECOLOGIA</li><li>-GENÉTICA</li><li>-ESTATÍSTICA E CONHECIMENTOS SOCIOAMBIENTAIS</li><li>-HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS</li><li>-POLUIÇÃO</li><li>-CERRADO</li><li>-CIÊNCIA E RELIGIÃO</li><li>-BIOQUÍMICA</li><li>-SABERES INDÍGENAS</li><li>-PERÍCIA CRIMINAL</li><li>-QUEIMADAS</li><li>-ECOLOGIA</li><li>-ASTROQUÍMICA</li><li>-MÉTODO CIENTÍFICO</li><li>-BIOLOGIA GERAL</li></ul>			
--	--	---	--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- FÍSICA BÁSICA</li> <li>-INSETOS</li> <li>-ECOSSISTEMAS</li> <li>-CORPOS</li> <li>- ASTRONOMIA</li> <li>-LUA</li> <li>-SISTEMA DIGESTÓRIO</li> <li>-MEIO AMBIENTE</li> </ul>			
1	MAPA CONCEITUAL	-CIÊNCIA GERAL			
1	SEQUÊNCIA DIDÁTICA	-EDUCAÇÃO AMBIENTAL			

**Fonte:** Autor, 2021.

A Tabela 2 indica o quanto os professores se preocupam com a utilização de pluriestratégias em sala de aula. Quanto mais estratégias diferenciadas eles utilizam mais chances têm de alcançar a significação para um maior número de estudantes (ANASTASIOU, 2009).

Foi perceptível também que a maioria dos trabalhos encontrados (78%) relatava o emprego de livro informativo, sendo que alguns deles, como os livros citados nas dissertações de Bilé (2021) e Fernandes (2019), apresentavam vários caminhos interativos para serem percorridos, como links de vídeos ou roteiros de experimentos e práticas.

A partir da pesquisa, também foi identificada a falta de materiais complementares para as questões regionalizadas, que precisam de

### **Foco do estudo nos artigos de materiais complementares no ensino de Ciências**

A maior parte da produção e da publicação de materiais complementares no ensino de Ciências centra-se em trabalhos cujo foco está em materiais para uso geral em qualquer

materiais complementares a fim de que a parte diversificada do currículo seja atingida, como é o caso dos biomas – de forma específica, o bioma Cerrado foi mencionado apenas em um único trabalho dentre os selecionados. Nesse sentido, em sua dissertação, Alves (2020) defende a importância de temas regionais para significação do conteúdo para o estudante.

Ainda no que diz respeito às estratégias, encontram-se trabalhos com êxito na utilização do material complementar, destacando-se os seguintes: Souza (2020) e Andrade (2016). Ciabotti (2015) também ressalta que os paradidáticos abordam de forma descontraída os assuntos, o que ajuda os estudantes e todos os cidadãos a terem uma melhor compreensão do mundo a partir da leitura do material.

etapa da Educação Básica, ou então em materiais centrados no Ensino Médio ou, com um percentual um pouco menor, no Ensino Fundamental (Tabela 3).

Tabela 3 – Proporção de estudos sobre materiais complementares por nível e etapa de ensino.

<b>Nível/ etapa de ensino</b>	<b>Número de artigos</b>	<b>Proporção</b>
Educação Básica	28	34%
Ensino de Jovens e Adultos	2	2%
Ensino Fundamental	23	28%
Ensino Médio	26	32%
Ensino Superior	3	4%
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** Autor, 2021.

É importante ressaltar que o segundo maior percentual de produção de materiais complementares destina-se ao Ensino Médio; isso ocorre, pois sabe-se que, no ensino de Física (que é um componente do Ensino Médio), existem muitas pesquisas e produções de materiais complementares, como os encontrados no presente trabalho durante a revisão sistemática. Nesse sentido, pode-se citar como exemplo o trabalho de Silva (2018), o qual apresenta um material complementar digital que permite aprofundar os conteúdos de Física com simuladores virtuais, já que esses recursos buscam envolver o estudante, reduzindo o temor que existe em relação às disciplinas de exatas.

### **Considerações finais**

Os materiais complementares podem constituir possibilidades de trazer engajamento e protagonismo para educação, sendo que essas duas palavras estão enfatizadas até mesmo nos documentos oficiais citados ao longo do presente trabalho. O acesso do aluno a diversos materiais, inclusive a alguns complementares, sejam eles textuais ou interativos, é extremamente importante para melhorar o processo de aprendizagem e o foco na aprendizagem significativa. Ao longo dos anos, principalmente durante a pandemia da COVID-19, o professor tem procurado materiais diferenciados para utilizar com os estudantes a fim de promover essa significação, já que o foco agora nas escolas é o ensino híbrido e ativo.

O objetivo geral da pesquisa foi alcançado, mostrando o panorama das pesquisas com produção ou análise de materiais complementares, permitindo classificá-los entre interativos e textuais, ambos com temas que fazem a diferença na aquisição de conhecimento científico. Esses

A partir dos resultados apresentados, é perceptível que existe uma preocupação em relação ao complemento ao livro didático com o alcance de competências gerais e específicas da BNCC, as quais podem ajudar os estudantes em sua formação crítica. Os achados mostram que os materiais complementares possuem um caráter significativo de instigar a postura pró-ativa no processo ensino-aprendizagem, permitindo que estudantes despertem para uma nova visão de mundo em diferentes escalas, do local ao global (CASTELLAR; VILHENA, 2010; AUSUBEL, 1980).

materiais podem ainda complementar os livros didáticos e a restrição encontrada nos materiais escolares, sendo uma ótima fonte de pesquisa para o professor durante a elaboração de aulas com temas locais e gerais, sejam eles mais aprofundados ou não.

Utilizar diferentes materiais é importante para o processo educativo e, com a visão geral dos materiais complementares elencados no trabalho, é ressaltada a necessidade de produção e pesquisa de outros materiais. Isso se torna ainda mais relevante quando se trata de temas regionais, pois apenas um trabalho foi incluído durante a triagem: a pesquisa de Alves (2020), que estudou e criou um produto educativo – um livro informativo sobre o bioma Cerrado, o qual é um tema regional. Evidenciando a necessidade da criação desse tipo de material e a melhora na disponibilidade desse material para os professores.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, I. C. **Educação científica em espaços não formais de ensino: um olhar sobre a biodiversidade do cerrado**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2020. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=10317658](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10317658). Acesso em: 17 jan. 2022.
- ANASTASIOU; L. das G. C. Profissionalização continuada do docente da educação superior: desafios e possibilidades. **Olhar de Professor**, v. 8, n. 1, fev. 2009. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/1424>. Acesso em: 18 nov. 2021.
- ANDRADE, M. A. S. de M. **Investigação na sala de aula: uma proposta contextualizada para o ensino de Ciências no 8º ano por meio da perícia criminal**. 2016. Dissertação (Mestrado Formação Científica de Biologia Geral) – Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=4540719](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4540719). Acesso em: 24 jan. 2022.
- AUSUBEL, D. P. Schemata, cognitive structure, and advance organizers: a reply to Anderson, Spiro, and Anderson. **American Educational Research Journal**, v. 17, n. 3, p. 400-404, maio 1980. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/00028312017003400>. Acesso em: 17 jan. 2022.
- BILÉ, L de C. **Um curioso em duas barras: uma proposta de divulgação científica e articulação entre a ciência popular e a ciência escolar**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=10958277](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10958277). Acesso em 14 jan. 2022.
- BENJAMIN, A. A; TEIXEIRA, O. P. B. Análise do uso de um texto paradidático sobre energia e meio ambiente. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 23, n. 1, p. 74-82, mar. 2001. Disponível em: [http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/apoio/artigosapoio/v23\\_74.pdf](http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/apoio/artigosapoio/v23_74.pdf). Acesso em: 28 nov 2021.
- BITTENCOURT, C. M. F. **Ensino de história: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Distrito Federal: Secretaria de Educação, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versoafinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versoafinal_site.pdf). Acesso em: 28 mar. 2021.
- CAMPELLO, B. S.; SILVA, E. V. da. Subsídios para esclarecimento do conceito de livro paradidático. **Biblioteca Escolar em Revista**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 1, p. 64-80. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/berev/article/view/143430/147738>. Acesso em: 21 jan. 2022.
- CASTELLAR, S.; VILHENA, J. Um breve referencial teórico e a educação geográfica. *In*: CASTELLAR, S.; VILHENA, J. **Ensino de geografia**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 1-22.
- CIABOTTI, V. A utilização de livros paradidáticos para o ensino de probabilidade no ensino fundamental. *In*: Encontro de Pesquisa em Educação, 8., Congresso Internacional Trabalho Docente e Processos Educativos, 3., 2015, Uberaba-MG. **Anais [...]**, Uberaba, 2015. p. 1-15. Disponível em: <https://www.uniube.br/eventos/epeduc/2015/completos/10.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2022

COSTA, E. C. P. "**Jogando água**" explorando as potencialidades do jogo como material **paradidático**. 2013. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19684/2/elaine\\_costa\\_ioc\\_mest\\_2013.pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19684/2/elaine_costa_ioc_mest_2013.pdf). Acesso em: 21 jan. 2022.

FAZENDA, I. C. A. *Práticas interdisciplinares na escola*. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

FERNANDES, K. S. **Paradidático como estratégia pedagógica para o ensino de química: aprendendo com uma planta chamada cana-de-açúcar**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2019. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=8971821](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8971821). Acesso em: 21 jan. 2022.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. S. A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises: a recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 2, p. 335-342, abr./jun. 2015. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v24n2/v24n2a17.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2022.

GONÇALVES PINTO, A. **Uma proposta de livro paradidático como motivação para o ensino de Matemática**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/1697>. Acesso em: 7 maio 2020.

GUERRA, R. T.; GUSMÃO, C. R. de C. **A produção de material paradidático para implementação da educação ambiental em escolas públicas de João Pessoa**. 2002. Disponível em: [http://www.dse.ufpb.br/ea/Masters/Artigo\\_3.pdf](http://www.dse.ufpb.br/ea/Masters/Artigo_3.pdf). Acesso em: 4 abr. 2020.

JUSTINO, M. N. **Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docente**. Curitiba: Ibpex, 2011.

KAWAMOTO, E. M; CAMPOS, L. M. L. História em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 147-158. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/hWkRW45NLsyg7zTsPVGhVwb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 jan. 2022.

KITAMURA, M. Y.; RIBEIRO, D. P.; CASTRO, P. H. M. de. Aplicação do jogo Passa ou Repassa no ensino de conteúdos de Geografia. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 21, p. 206-210, jul./dez. 2020. Disponível em: <http://www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br/N21/Rel3-v11-n21-Revista-Ensino-Geografia-Kitamura-Ribeiro-Castro.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2022.

MATTOS, C. R.; DRUMMOND, A. V. N. Sensação térmica: uma abordagem interdisciplinar. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 1, p. 7-34, abr. 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6437/5953>. Acesso em: 21 jan. 2022.

MOREIRA, M. **Metodologias de pesquisa em ensino**. Editora Livraria da Física, 2011.

RANGEL, E. O. Avaliar para melhor usar – avaliação e seleção de materiais e livros didáticos. In: BRASIL. MEC. **Salto para o Futuro**. TV Escola: Materiais didáticos: escolha e uso. Boletim 14, agosto 2005. Disponível em: <http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/151007MateriaisDidaticos.pdf>. Acesso em: 7 maio 2020.

SAMPAIO, R. F; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 maio 2020.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n. 36, p. 474-492, set./dez. 2007. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 maio 2020.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77. 2016. Disponível em:  
<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 7 maio 2020.

SCHLICHTA, C. A. B. D. **Materiais didáticos**. Trabalho apresentado ao III Simpósio da Licenciatura em Artes Visuais da FAP, Curitiba, ago. 2010. Disponível em:  
[http://www.fap.pr.gov.br/arquivos/File/extensao/2-ENREFAEB\\_3-SimposioAV/01ConsueloAlcioni.pdf](http://www.fap.pr.gov.br/arquivos/File/extensao/2-ENREFAEB_3-SimposioAV/01ConsueloAlcioni.pdf). Acesso em: 6 maio 2020.

SILVA, A. N. **A ditadura em quadros e quadrinhos: aplicação escolar do paradidático “Piada Pronta” a partir da linguagem iconográfica da crítica ilustrada sobre a ditadura empresarial-militar brasileira (1975-1985)**. 2018. Dissertação (Mestrado em História, Ensino e Narrativas) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2018. Disponível em:  
<https://repositorio.uema.br/bitstream/123456789/637/1/ADRIANO%20NEGREIROS%20DA%20SILVA.pdf>. Acesso em: 7 maio 2020.

SOUZA, J. P. Uma introdução dos livros paradidáticos no ensino de matemática. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 6., 2013, Canoas-RS. **Anais [...]**. Canoas: Editora da Ulbra, 2013. Disponível em:  
<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/view/826>. Acesso: 6 abr. 2020.

SOUZA, P. H. de. **Temas geradores no ensino de bioquímica: o caso do queijo e do doce de leite**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2020. Disponível em:  
[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=10309491](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10309491). Acesso em: 7 maio 2020.

O artigo a seguir foi submetido à revista *Sapiência – Sociedade, saberes e práticas educacionais*, sendo aprovado para publicação futura. As regras para a submissão do artigo estão disponíveis em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia/about/submissions>.

## **CAPÍTULO 2 – A ABORDAGEM DO BIOMA CERRADO NOS LIVROS DIDÁTICOS**

### ***APPROACH OF THE CERRADO BIOMA IN EDUCATIONAL BOOKS***

**MARIA LUISA DIAS BATISTA<sup>1</sup>  
HÉLIDA FERREIRA DA CUNHA<sup>2</sup>**

#### **Resumo**

O presente trabalho tem como objetivo identificar como o tema Cerrado é abordado nos livros didáticos, por meio da análise das coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza, Biologia e Geografia. Com a leitura da Base Nacional Comum Curricular e o Documento Curricular de Goiás do ensino fundamental anos finais e ensino médio, busca-se conhecer a proposta de abordagem do tema Cerrado, principalmente no que concerne ao ano proposto (2020). Para tal, também são analisadas as competências gerais e específicas dos componentes que apontam o tema. Com o intuito de conhecer a abordagem dos livros didáticos, analisa-se o conteúdo Cerrado nos livros didáticos de Ciências da Natureza, Biologia e Geografia adotados pelas escolas do município de Silvânia-GO. A análise de conteúdo resulta em categorias relacionadas ao ambiente natural e antrópico. Após as leituras e análises, pode-se constatar que os livros exemplificam o conteúdo ou informam sobre ele, ou seja, são subjetivos e superficiais em relação ao tema. Contudo, recomenda-se que os professores procurem materiais complementares ressaltando o Cerrado e sua importância, possibilitando assim que o aluno conheça e aprenda sobre esse bioma e sua biodiversidade.

**Palavras-Chave:** Material complementar. Ciência. Geografia. Biologia. Ensino Fundamental.

#### **Abstract**

This study aimed to identify how the Cerrado theme is approached in schoolbooks through the analysis of textbook collections in Natural Sciences, Biology and Geography. By reading the Common National Curriculum Base and the Curricular Document of Goiás for elementary school final years and high school, we analysed the approach to the Cerrado theme until year 2020. To accomplish this purpose, the general and specific competences of the components that point to the theme were also read. In order to recognize the approach used by such textbooks, the Cerrado theme in Natural Sciences, Biology and Geography textbooks, adopted by schools in the municipality of Silvânia GO, was analyzed. Content analysis resulted in categories related to the natural and anthropic environment were used. After the analyses, it can be seen that the books exemplify the content or inform about it, that is, they are subjective and superficial in relation to the theme. Therefore it is recommended that teachers look for

complementary materials highlighting the Cerrado biome and its importance, thus enabling the student to know and learn about this biome and its biodiversity.

**Keywords:** Complementary material. Science. Geography. Biology. Elementary school.

## INTRODUÇÃO

É notório que a Ciência pretende ajudar a sociedade a fazer uso social do seu conhecimento, buscando incentivar uma cultura científica (KRASILCHIK, 2008). Tal cultura leva o estudante para além de somente aprender conteúdos, tornando-o um cidadão crítico e responsável diante da sociedade. Nesse sentido, pode-se dizer que um dos objetivos da ciência é formar pessoas que possam agir frente aos problemas da sociedade, como é o caso dos problemas ambientais.

Atualmente, um importante exemplo de problema ambiental é a devastação dos biomas brasileiros, entre eles o Cerrado. Situado no centro do Brasil, esse bioma é um dos maiores e mais ricos em biodiversidade e espécies endêmicas, mas vem sofrendo com ações antrópicas (BIZERRIL, 2003). Com o aceleração econômico, a vegetação nativa do Cerrado tem-se perdido, assim como sua biodiversidade, o que tem sido discutido pela sociedade junto aos outros impactos ambientais (BIZERRIL, 2003). Um espaço essencial para esse debate é a sala de aula, oferecendo protagonismo aos estudantes.

Na escola, a temática vinculada ao Cerrado é tratada seguindo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), na qual se discutem suas características gerais, devastação e riquezas. Porém, apesar da importância de abordar tal tema, ele vem perdendo espaço. Behrend, Cousin e Galiuzzi (2018), analisando a BNCC, apontam que o trabalho de questões ambientais foi retirado dos temas transversais com a abrangência que tinha anteriormente, mantendo-se apenas nos componentes curriculares de Ciências da Natureza e Geografia.

Dentre os materiais escolares disponíveis, destaca-se o livro didático (LD), usado pelos professores para elaboração dos planos de aulas e pelos alunos como fonte de pesquisa e de informações científicas (SALES; LANDIM, 2009). O LD é visto como a principal ferramenta utilizada nas escolas públicas do Brasil, o que torna importante os trabalhos que analisam os LDs, de forma a identificar conteúdos que necessitem de complementação.

Desde a primeira análise realizada, há quase vinte anos, a literatura evidencia amplamente que a abordagem do tema Cerrado nos LDs tem sido pouco explorada,



destacando a necessidade de materiais complementares (ARANTES; OLIVEIRA; BIRRO, 2021; CAIXETA; CAMPOS; CASTRO, 2021; PINTO, 2019). Destaca-se que o tema Cerrado é tratado de forma superficial, o que pode afastar estudantes da região central do Brasil de uma realidade com a qual se identificam (BIZERRIL; FARIA, 2001; CARVALHO; SILVA, 2019; OLIVEIRA, 2014), distanciando a aprendizagem significativa e motivadora que os conteúdos científicos poderiam ter.

É importante a utilização de outros materiais que tragam suporte e informações científicas adequadas, para que o LD não seja o único material, mas o principal. Dessa forma, pode ser enfatizada a carência de materiais complementares para os livros didáticos, quando se trata de temas regionais como o Cerrado (SIQUEIRA; SILVA, 2012).

Em outras palavras, ao trabalhar com materiais complementares, é possível contextualizar o conteúdo ensinado em sala de aula, tornando a aprendizagem realmente significativa. No caso dos componentes em questão, podem estimular a valorização e preservação do ambiente próximo ao aluno, como o bioma presente em sua região (SALES; LADIM, 2009). Pode-se aplicar aqui a frase “conhecer para proteger”, o que culmina na seguinte questão: em uma região com forte apelo de conservação, os LDs são adequados a tal tema?

Por conseguinte, o presente trabalho objetiva identificar como o tema Cerrado é abordado nos livros didáticos, por meio da análise das coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza, Biologia e Geografia, adotadas pelas escolas do município de Silvânia. Cabe destacar que tal localidade foi escolhida por sediar uma unidade de conservação, a Floresta Nacional de Silvânia (FLONA), onde o bioma preservado é o Cerrado e já existe uma interação entre a comunidade local e a FLONA devido a atividades de pesquisa desenvolvidas e atividades esportivas.

## **PERCURSO METODOLÓGICO**

O presente trabalho desenvolveu-se seguindo uma pesquisa documental realizada no ano de 2020, que teve como objetivo selecionar, tratar e interpretar a informação, visando compreender a interação com sua fonte (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015). A primeira etapa consistiu na leitura e análise da BNCC e do Documento Curricular de Goiás (DC-GO); na segunda etapa, fez-se a escolha dos livros didáticos a serem analisados com relação ao tema Cerrado, sendo contatada a secretaria de educação do município para seleção dos livros utilizados nas escolas públicas; e, por fim, realizou-se a análise de conteúdo.

Na primeira etapa, com a leitura da BNCC e DC-GO do ensino fundamental anos finais e ensino médio, componente de Ciências da Natureza, buscou-se conhecer a proposta de abordagem do tema Cerrado, principalmente no que concerne ao ano proposto. Para tal, também foram analisadas as competências gerais e específicas dos componentes que apontam o tema.

Com a análise do DC-GO e da BNCC, percebe-se que a temática do Cerrado se encontra nas seguintes séries do ensino fundamental anos finais: 6º ano, no componente curricular de Geografia; 7º ano, no componente curricular de Ciências da Natureza e no Currículo Referência do estado de Goiás para o ensino médio. Já que, durante a elaboração do presente trabalho, o currículo do novo ensino médio estava em andamento, foi analisada a abordagem do tema na 2º série no componente curricular de Biologia e na 1º série no componente de Geografia. Dentre as habilidades e expectativas do currículo estão:

- Ciências da Natureza 7º ano:  
Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros e compará-los com outros ecossistemas globais quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar e à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas;  
Identificar as características do Cerrado, destacando seu predomínio em Goiás e seu potencial hídrico (GOIÁS, 2019, p. 130).
  - Geografia 6º ano:  
Identificar as principais características dos biomas brasileiros e conhecer a importância das áreas de preservação ambiental, com destaque nas goianas (GOIÁS, 2019, p. 81).
  - (Biologia 2º), contemplando a fauna do Cerrado; Morfologia e Fisiologia das Angiospermas, contemplando a flora do Cerrado; Conhecer a fauna do Cerrado e a Diversidade de Vertebrados (Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos), contemplando a fauna do Cerrado (GOIÁS, 2012, p. 358).
- Geografia 1º série: Formações vegetais (biomas, ecossistemas, domínios morfoclimáticos) (GOIÁS, 2012, p. 215).

Na segunda etapa, foram selecionados os livros indicados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O critério de escolha dessas coleções baseou-se nos livros adotados pelas escolas da rede pública do ensino fundamental, anos finais e médio, do município de Silvânia-GO, ressaltando que a escolha foi feita com base nas informações fornecidas pela Secretaria de Educação do próprio município. Segundo informações disponibilizadas pelas secretarias de educação do município e do estado, todas as escolas baseiam-se em apenas quatro LDs. Portanto, foram analisados quatro livros, todos de coleções produzidas entre 2015 e 2018 do PNLD (Quadro 1).

**Quadro 1:** Relação de livros didáticos analisados.

<b>Livro</b>	<b>Autor</b>	<b>Editora</b>	<b>Volume</b>	<b>Ano</b>
Companhia das Ciências	Urberco, José Manoel, Eduardo Schechtmann, Ferrer e Herick Martin Velloso.	Saraiva	Único	2018
Geografia Homem e espaço	Elian Alabi Lucci e Anselmo Lazaro Branco.	Saraiva	Único	2017
Biologia	Amabis e Martho.	Moderna	Único	2018
Geografia Conexões	Lygia Terra, Regina Araújo e Raul Borges Guimarães.	Moderna	Único	2018

Fonte: elaborado pela autora.

Em seguida, na terceira e última etapa, foi selecionado o protocolo de análise de conteúdo dos livros didáticos, adotando-se a leitura criteriosa e interpretação das informações. Utilizou-se a aplicação do protocolo de Bezerra e Suess (2013), com os seguintes pontos: 1) Número de páginas dedicadas ao conteúdo; 2) Figuras: *i*) a que elas se referiam quando apresentadas; *ii*) clareza e coerência com o texto; *iii*) quantidade; 3) Fauna e flora do Cerrado: *i*) número de exemplos; *ii*) se acompanha o nome científico e/ou popular; 4) Conteúdo referente aos seguintes tópicos: *i*) clima; *ii*) solo; *iii*) fogo; *iv*) biodiversidade; *v*) degradação ambiental.

Buscando uma abordagem mais completa, além da aplicação desse protocolo, optou-se por realizar a análise de conteúdo seguindo Bardin (1994), um conjunto de técnicas que buscam descrever uma mensagem a ser transmitida, sendo o principal objetivo analisar a mensagem. Foi utilizada essa técnica para análise da mensagem que os livros didáticos estão trazendo acerca da temática do Cerrado. Mesmo que esse tipo de análise de conteúdo seja qualitativo, ele não rejeita números, pois estes podem ser sujeitos à quantificação, como no caso da construção da nuvem de palavras estabelecida no trabalho. A autora propõe um “passo a passo”: a (1) organização: fazer um levantamento, no qual é selecionado o que será ou não utilizado; a segunda fase (2), chamada de codificação, propõe a unidade de registro, mostrando o que será analisado, o contexto onde está inserida a unidade de registro; e, por fim,

(3) a categorização, transformando as palavras encontradas em categorias, agrupando de acordo com a frequência de aparição no texto. Reúne-se a distribuição em: pró-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, sendo que, nessa última, entra a categorização do conteúdo, mostrando os chamados de índices, indicadores e as categorias (BARDIN, 1994).

Ou seja, com a coleta de dados realizada por meio da leitura dos livros didáticos selecionados, foi possível destacar: palavras com frequência grande em todos os livros, formando os índices; o agrupamento de palavras por similaridade de conceitos que mais apareceram nos índices, obtendo os indicadores; e, por fim, o agrupamento dos indicadores, chamando de categorias, o qual deu origem a duas nuvens de palavras. A nuvem de palavras é uma metodologia que evidencia as palavras mais frequentes, mostrando as frequências de termos em hipertextos (PRAIS; ROSA, 2017). O uso das nuvens de palavras pode ser complementar à análise de conteúdo, fornecendo uma maior visualização dos temas ponderados.

Elaboraram-se então duas nuvens de palavras: com os índices frequentes e com os indicadores. Utilizou-se o site “Wordart” (<https://wordart.com/create>), mencionando a frequência das palavras que apareceram nos índices e nos indicadores e inserindo-as no sistema, que gera de forma automática as nuvens de palavras para representação de forma visual da análise de conteúdo.

## **RESULTADOS**

Com análise da BNCC e do DC-GO, localizou-se as competências gerais, como responsabilidade e cidadania, que incluem trabalhar o meio ambiente e sustentabilidade, podendo dessa forma incluir o Cerrado. Quanto às competências específicas, quando se olha o componente de Ciências da Natureza, destaca-se: avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho, também inclui o meio ambiente e pode incluir o cerrado.

Os livros analisados apresentam um formato básico: uma pequena introdução, apresentação do bioma, poucos exemplos, informações resumidas, característica geral da vegetação e figuras, na maioria, somente das árvores e não da fauna (Quadro 2):

**Quadro 2:** Aplicação do protocolo de análise dos livros didáticos do Ensino Fundamental anos finais e do Ensino médio.

<b>PONTOS ANALISADOS</b>	1) Número de páginas dedicadas ao conteúdo.	2) Figuras: <i>i</i> ) a que elas se referiam quando apresentadas.	<i>ii</i> ) clareza e coerência com o texto.	<i>iii</i> ) quantidade.	3) Fauna e a flora do Cerrado: <i>i</i> ) número de exemplos.	<i>ii</i> ) se acompanha o nome científico e/ou popular.	4) Conteúdo referente aos seguintes tópicos: <i>i</i> ) clima.	<i>ii</i> ) solo.	<i>iii</i> ) fogo.	<i>iv</i> ) biodiversidade.	<i>v</i> ) degradação ambiental.
<b>CIÊNCIAS: 7ºANO</b>	Duas páginas.	Vegetação, frutos, fauna e desmatamento.	Como o Cerrado é um assunto regional, no livro não são suficientes as informações apresentadas de forma resumida e objetiva.	14 figuras.	Flora, 6 exemplos, e da fauna, 13 exemplos.	Não acompanha o nome científico, apenas o popular.	SIM	SIM	SIM	SIM	Sim (tudo de forma resumida).
<b>GEOGRAFIA: 6º ANO</b>	Não foi encontrado o tema Cerrado no livro.	Não foi encontrado o tema Cerrado no livro.	Não foi encontrado o tema Cerrado no livro.	Não foi encontrado o tema Cerrado no livro.	Não foi encontrado o tema Cerrado.	Não foi encontrado o tema Cerrado.	Não foi encontrado o tema Cerrado.	Não foi encontrado o tema Cerrado.	Não foi encontrado o tema Cerrado.	Não foi encontrado o tema Cerrado.	Não tem o conteúdo Cerrado no livro do 6º ano, apenas no livro do 7º ano, com apenas um parágrafo sobre os impactos ambientais

											no Cerrado, de forma bastante resumida.
<b>BIOLOGIA: 3º SÉRIE</b>	Uma página.	Foram apresentadas duas imagens. 1º Imagem do mapa do Brasil, representando onde se localiza o Cerrado. 2º imagem da vegetação do Cerrado, destacando a característica das árvores com troncos grossos e retorcidos.	Sim! De forma bastante resumida.	Duas, e de qualidade considerada média, pois as informações são incompletas e não conseguem ajudar o estudante a desenvolver as habilidades pretendidas no currículo.	São citados três exemplos de flora do Cerrado. Não é apresentado exemplo de fauna.	No exemplo citado, é acompanhado o nome científico e popular.	SIM	SIM	SIM	NÃO	Sim. Todos esses tópicos apresentados no livro estão dispostos em um parágrafo ou menos, sendo colocados de forma resumida (objetiva).
<b>GEOGRAFIA 1º ANO</b>	Uma página	A paisagem e vegetação.	Sim. Apenas cita o bioma Cerrado.	Foram apresentadas duas figuras.	Não é citado	Não aparece.	SIM	SIM	SIM	NÃO	Sim. Todos esses tópicos apresentados no livro estão dispostos em um parágrafo ou menos,

											sendo colocados de forma resumida (objetiva).
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

A partir da exploração do material foi possível analisar os resultados com a leitura dos livros didáticos e estabelecer as palavras-chave que formaram os chamados índices, indicadores e então a formação das categorias, para definição de pontos abordados, pouco abordados, não abordados, e propor se é suficiente ou não a temática do Cerrado nos LDs. O quadro 3 mostra essa categorização, com base no que descreve Bardin (1994).

**Quadro 3:** Análise dos resultados encontrados e formação das categorias dentro dos temas abordados nos livros didáticos escolhidos. Entre parênteses, a frequência dos índices.

<b>Índices</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Categorias</b>
Assoreamento do rio (3)	Impacto ambiental	Ambiente antrópico
Agropecuária (13)		
Agricultura (10)		
Fogo (10)		
Garimpagem (3)		
Erosão (3)		
Soja (11)		
Gramíneas (9)	Flora	Ambiente natural
Troncos tortos (10)		
Arbustos (11)		
Cascas grossas (15)		
Pitanga (3)		
Gabirola (2)		
Ipê-amarelo (4)		
Sucupira (2)		
Pequi (3)		
Raízes profundas (7)		
Onça-pintada (2)	Fauna	Ambiente natural
Tatu-canastra (2)		
Lobo-guará (6)		
Tamanduá-bandeira (4)		
Cachorro-do-mato-vinagre (1)		
Águia-cinzenta (1)		
Centro-oeste brasileiro (6)		
Tropical (4)	Clima	
Pouco nutriente (2)	Solo	
Cerradão (5)	Fitofisionomia	Ambiente natural
Campo limpo (5)		
Campo sujo (5)		

Fonte: elaborado pela autora.

A partir dos índices e indicadores, foi possível realizar a formação de duas nuvens de palavras com os termos mais frequentes nos LDs utilizados na rede pública da cidade de Silvânia: uma com os índices (Figura 1) e uma com os indicadores (Figura 2).



Cabe destacar que a palavra “ambiental”, que aparece na nuvem de palavras referente aos índices (figura 1), está ligada à palavra “impacto”, representando o indicador da análise de conteúdo “impacto ambiental” na figura 2.

**Figura 1:** Nuvem de palavras com os temas dos índices agrupados a partir da análise de conteúdo de livros didáticos do Ensino Fundamental e Ensino Médio adotados nas escolas públicas de Silvânia-GO.



Fonte: Elaborado pela autora com o uso do Wordart.

**Figura 2:** Nuvem de palavras com os temas dos indicadores agrupados a partir da análise de conteúdo de livros didáticos do Ensino Fundamental e Ensino Médio adotados nas escolas públicas de Silvânia-GO



Fonte: Elaborado pela autora com o uso do Wordart.

## DISCUSSÃO

Um dos resultados mais importantes encontrados no trabalho foi a análise de conteúdo, sendo que aqui será discutido o quadro 2, no qual se pode observar a insuficiência do tema Cerrado nos livros didáticos, bem como as nuvens de palavras (Figuras 1 e 2) que representam as análises de conteúdos referentes ao tema.

Foram analisados apenas quatro livros, visto que eles são os únicos utilizados nas escolas públicas de Silvânia, segundo informação das Secretarias Estadual e Municipal do local em questão. Da mesma forma, foram analisados somente os componentes de Ciências, Geografia e Biologia, pois nenhum outro abordaria o tema “Cerrado”, segundo o DC-GO. Mesmo onde ocorreu a nova seleção de LD, foi afirmado pelas Secretarias que as escolas continuaram utilizando os livros do PNLD anterior, dado que os escolhidos para o próximo período ainda não haviam sido entregues.

Desde 1990, é destacada a importância de melhorar a qualidade do tema Cerrado nos LDs, os quais devem incluir textos com dois novos enfoques, a saber: (1) informativo, baseado em pesquisas recentes sobre esse bioma ameaçado; e (2) formativo, visando sensibilizar os jovens para a sua conservação e uso sustentável (BIZERRIL, 2003). É perceptível a necessidade de mudar com urgência o tratamento dado ao Cerrado nos LDs, visto que, apesar dos avanços tecnológicos e da enorme variedade de materiais curriculares, disponíveis no mercado, o LD continua sendo o recurso mais utilizado (COSTA *et al.*, 2010).

As aulas contextualizadas podem e devem estimular a valorização do ambiente próximo ao aluno, como os ecossistemas presentes em sua região (SIQUEIRA; SILVA, 2012). Por conseguinte, o LD pode ser um poderoso aliado para trabalhar os biomas brasileiros, desde que os conteúdos sejam mais direcionados, ou que sejam fornecidos materiais didáticos complementares (ALVES; ROSA ROSA, 2019; BIZERRIL, 2003; COSTA *et al.*, 2010; PINTO, 2019).

A busca por materiais complementares para os conteúdos e práticas sugeridas pelos LDs acaba sendo um dos muitos desafios enfrentados pelos professores para superar limitações metodológicas e conceituais de formação (COSTA *et al.*, 2010). O professor é obrigado a recorrer à Internet à procura de material complementar, sendo que este nem sempre está disponível.

Especificamente acerca da conservação do Cerrado, além das barreiras inerentes à busca de materiais complementares, destacam-se como grandes dificuldades:

a pouca popularização do conhecimento sobre a importância da biodiversidade e o funcionamento dos ecossistemas (OLIVEIRA, 2014), o que pode ser observado no presente estudo pela quantidade reduzida de páginas destinadas à abordagem do bioma analisado (Quadro 2). Por conseguinte, Moura, Porto e Cunha (2018) relacionam a visão do Cerrado por meio de desenhos, em que alguns contêm vegetação característica de outros biomas, não sendo do Cerrado. Essa constatação pode ser atribuída à visão limitada do LD, em relação ao Cerrado.

Os livros selecionados para análise dedicam, no máximo, duas páginas ao tema, o que demonstra o quanto esse assunto está resumido. Conforme supracitado, é reconhecido que o LD não pode ser o único material a ser utilizado pelo professor e aluno. É necessária uma abordagem mais completa sobre o Cerrado, que possa contribuir para a valorização do bioma e para gerar um senso de pertencimento ao local por parte do aluno, bem como para o desenvolvimento de valores e ações de educação e conservação ambiental (CAIXETA; CAMPOS; CASTRO, 2021).

No currículo de Ciências do 7º ano, solicita-se que as questões voltadas para o meio ambiente/natureza sejam abordadas com as duas primeiras habilidades da unidade, Vida e Evolução, e, na segunda e terceira habilidades, Terra e Universo (MEC, 2018). Olhando para o DC-GO, temos algumas habilidades regionais que focam no conhecimento do Cerrado, contudo, os LDs não atendem à habilidade exigida pelo currículo. Apesar disso, entre os componentes curriculares, percebe-se que o livro de Ciências do 7º ano é onde se encontram mais informações sobre o bioma, com maior quantidade de páginas e figuras destinadas ao tema, ainda que insuficientes para alcançar de forma ampla e satisfatória as habilidades propostas.

Tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, o tema é abordado com superficialidade e desvalorização do ecossistema. Os livros caracterizam o bioma somente com plantas de casca grossa, galhos retorcidos, árvores de pequeno porte e que fazem pouca sombra. Sem justificar as diferenças da vegetação que dependerá da fitofisionomia, alterando suas diferentes formas de vegetação, assim como Chaves (2021) também encontrou em seu trabalho.

Na dissertação de Oliveira (2014), a autora faz uma análise do conteúdo do Cerrado mostrando diferentes visões de professores acerca de materiais utilizados na escola, concluindo que se tem uma visão estereotipada do Cerrado. Dentre algumas falas das professoras entrevistadas, uma destaca que “no processo é importante que os professores encontrem materiais textuais, com atividades diversas que ajudem a

trabalhar o tema com diferentes vertentes, links, práticas, aulas campo, leitura de um livro abrindo o leque de aprendizagem do estudante”.

É possível visualizar, no trabalho de Pinto (2019), uma análise de cada conteúdo do LD com aspectos do Cerrado e mostrar a visão detalhada que esses livros podem trazer para os estudantes. Já o presente trabalho mostra alguns termos que mais aparecem nos livros analisados, evidenciando a visão geral que os livros trazem acerca do Cerrado no município de Silvânia. Assim como Pinto (2019) mostra em sua dissertação, o tema Cerrado pode ser abordado em outros componentes, visto que pode ser entendido com uma competência relacionada ao Meio Ambiente, o que permite uma abordagem até então conhecida como “transversal”.

Siqueira e Silva (2012) analisaram o tema nos LDs do estado de Goiás e constataram, em sua pesquisa, que conhecer o bioma Cerrado não pode se resumir à sua descrição física. Esse resultado também foi encontrado pelo presente estudo para os livros utilizados no município de Silvânia. É preciso envolver e contextualizar os cidadãos, sendo essencial que a universidade proponha e produza materiais que possam ser utilizados pelos professores da rede pública de educação.

No caso do município de Silvânia, que se encontra inserido diretamente no bioma e ainda com uma floresta nacional a ser explorada e conhecida, é muito importante que haja materiais que realizem essa transposição para todos os cidadãos, inclusive os estudantes da rede pública. Nesse sentido, cabe atenção ao problema relatado no trabalho de Siqueira e Silva (2012), de que na escola, algumas vezes, os estudantes conhecem mais animais de outros biomas do que daquele em que estão inseridos. Os autores justificam que isso se dá pela forma como a grande mídia chama a atenção para alguns biomas específicos, como a Mata Atlântica e a Amazônia.

Com relação à formação das nuvens de palavras com o conteúdo, formaram-se os índices a partir das palavras que mais se repetem (Figura 1), os quais, agrupados, formaram os indicadores (Figura 2). Ao analisar detalhadamente esses conceitos, cruzando as informações das nuvens de palavras com o Quadro 3, percebe-se que foi encontrado um grande número de indicadores de ambiente natural que está ligado às características gerais do Cerrado. Quando se trata de ambiente antrópico nos livros, foram incluídos poucos assuntos indicando os impactos ambientais, tais como agropecuária, fogo, agricultura e assoreamento de rios, mostrando os benefícios do Cerrado para plantações e criação de gado. Nesse sentido é a interpretação de que ao Cerrado é dada maior ênfase como um bioma a ser “usado em benefício do homem”,

visto que a maioria dos LDs o aborda de forma reduzida, destacando a agropecuária como principal atividade nesta região, assim como concordam Bezerra (2014), Bezerra e Nascimento (2015) e Siqueira e Silva (2012). Tal situação gera consequências como a exploração irracional do bioma pelo agronegócio, o que resulta em processos erosivos ou desertificação do solo, intensificados por soluções advindas dos “avanços tecnológicos” voltados para a maior produtividade, sem considerar a preservação (SOARES; SANTOS; ALVES, 2019). Conhecer o Cerrado é muito importante para a formação de cidadãos sensibilizados com a questão ambiental, portanto, deve ser desenvolvida de forma didática, dinâmica e contínua.

Olhando para a categoria ambiente natural, que inclui os índices de biodiversidade, localização e aspectos abióticos, são apresentadas espécies nativas, endêmicas, de plantas e animais, sem citação de nomes científicos, e de forma resumida. O que demonstra que os temas “conservação e biodiversidade”, apesar de serem encontrados em todos os livros, são pouco aprofundados e geralmente estão restritos a poucas linhas do texto, nas quais se apresentam superficialmente a devastação do bioma e a necessidade de preservação (COSTA *et al.*, 2010).

Diante do limite encontrado nos livros didáticos, vai caber ao professor explorar o bioma em suas aulas e ainda encontrar materiais complementares. Os professores também podem participar de formação continuada com relação à importância de valorizar o bioma Cerrado, o que pode ajudar a desenvolver esse tema em sala de aula. Tendo em vista que, apesar de ter informações gerais nos livros, não é possível discutir o Cerrado quanto às práticas voltadas à educação científica, menos ainda de forma crítica (BEZERRA; NASCIMENTO, 2015). Alves (2019, p. 154) destaca que é necessário “orientação sobre as práticas de conservação das águas, da reciclagem correta, da proteção dos animais e outros seres, faltam ainda informações didáticas que possibilitem compreender o Cerrado enquanto um Bioma completo”.

Portanto, é necessária a proposta de destacar as características do Cerrado nos LDs, como a porosidade do solo, que proporciona uma grande reserva de água no lençol freático, o que faz do bioma um importante produtor de água (CHAVES, 2021). Exemplos como o anterior permitem aos estudantes entender a relação entre homem e natureza defendida por Morin (2000), e não só aprender os conteúdos, mas agir no contexto tomando decisões conscientes frente a situações do cotidiano. Em outras palavras: “conhecer e entender” a importância do bioma para protegê-lo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas pesquisas publicadas e na análise de conteúdo feita dos livros didáticos utilizados na região do município de Silvânia, percebeu-se o quanto se faz necessária a busca por materiais complementares ao livro didático e à temática do Cerrado. É importante que o professor busque dados específicos do tema, abordando informações científicas que permitam e estimulem a formação crítica do sujeito.

Com a análise de conteúdo feita, é possível mencionar que o Cerrado é tratado nos livros didáticos como ambiente com mais vantagens para agricultura e pecuária do que quanto aos benefícios que esse bioma oferece com relação à flora, fauna, recursos hídricos e biodiversidade como um todo, minimizando sua importância para proporcionar o equilíbrio da natureza de todo o planeta.

Em síntese, para trabalhar o tema Cerrado, é necessário que haja engajamento, tanto do professor quanto do estudante, de forma que materiais que estimulem o lúdico, a educação científica e o pensamento crítico se tornam essenciais. Uma vez que o livro didático não é suficiente, principalmente para assuntos regionais, deve-se fazer a contextualização e aproximar o bioma Cerrado para a população que está inserida no “próprio bioma”. Isso pode trazer mudanças culturais, novos olhares para biodiversidade encontrada na região, e ainda impulsionar ações humanas e incentivar a consciência da vida que existe e pode ser proporcionada pelo Cerrado, fazendo com que falar de Cerrado seja falar de cultura, igualdade, respeito e cuidado com o planeta.

## REFERÊNCIAS

ALVES, P. J. P.; ROSA, O. Consciência ecológica na escola: um estudo de caso sobre o ensino-aprendizagem do bioma cerrado na escola pública. **Revista Eixo**, vol. 8, n. 2, p. 150-155, 2019. Disponível em: <http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/559/479>. Acesso em: 23 mar. 2021.

ARANTES, W. C.; OLIVEIRA, I. J.; BIRRO, S. O. G. O conceito de Cerrado nos livros didáticos de Geografia do Ensino Médio. **Éliseé**, vol. 10, n. 1, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/elisee/article/view/11833>. Acesso em: 23 mar. 2021.

BARDIN, I. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições Setenta, 1994.

BEHREND, D. M.; COUSIN, C. D. S.; GALIAZZI, M. D. C. Base Nacional Comum Curricular: o que se mostra de referência à educação ambiental? **Ambiente &**

**Educação**, vol. 23, n. 2, p. 74–89, 2018. Disponível em:  
<http://seer.furg.br/ambeduc/article/view/8425/5469>. Acesso em: 28 mar. 2021.

BEZERRA, G. B.; NASCIMENTO, L. M. C. T. Concepções do bioma cerrado apresentadas por estudantes do ensino fundamental de Formosa – Goiás. **Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade**, vol. 8, n. 1, p. 8-21, 2015.

BEZERRA, R. G. **Abordagem da flora do bioma Cerrado nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2012**. 2014. 81p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Formosa, Goiás, Brasil. Disponível em:  
[http://ifg.edu.br/attachments/article/1658/Rafael\\_Goncalves\\_Bezerra\\_Versao\\_Final\\_2014.pdf](http://ifg.edu.br/attachments/article/1658/Rafael_Goncalves_Bezerra_Versao_Final_2014.pdf). Acesso em: 15 mar. 2021.

BEZERRA, R.G.; SUESS, R.C. Abordagem do bioma Cerrado em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Holos**, vol. 1, p. 233-242, 2013. Disponível em:  
<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1289/653>. Acesso em: 10 maio 2021.

BIZERRIL, M. O cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. **Ciência hoje**, vol. 32, n. 192, p. 56-60, 2003.

BIZERRIL, M. X. A.; FARIA, D.S. Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, vol. 82, n. 200/201/202, p. 57-69, 2001. Disponível em:  
<https://doi.org/10.24109/21766681.rbep.82i200-01-02.917>. Acesso em: 05 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Secretaria de Educação, Brasília: DF. 2018. 600p. Disponível em:  
[basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 28 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CAIXETA, W. P.; CAMPOS, N. A.; CASTRO, A. L. S. A desvalorização do cerrado em livros didáticos de biologia do ensino médio. **South American Journal of Basic Education, Technical and technological**, vol. 8, n. 1, p. 48-58, 2021. Disponível em:  
<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/4145>. Acesso em: 18 set. 2021.

CARVALHO, A. M. S.; SILVA, D. M. A. Abordagem do Bioma Cerrado nos livros didáticos do Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, vol. 14, n. 3, p. 583-597, 2019. Disponível em:  
<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/289/265>. Acesso em: 08 maio 2021.

CHAVES, V. V. **O Cerrado e sua abordagem no cotidiano escolar**. 2021. 64p. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Ciências Biológicas. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Ciências Humanas. Campus IX. Disponível em:

[http://www.saberaberto.uneb.br/bitstream/20.500.11896/1775/1/Tcc\\_Viviane..pdf](http://www.saberaberto.uneb.br/bitstream/20.500.11896/1775/1/Tcc_Viviane..pdf)  
Acesso em: 19 maio 2021.

COSTA, T. B. *et al.* A visão do bioma Cerrado no Ensino Fundamental do município de Goiânia e sua relação com os livros didáticos utilizados como instrumento de ensino. **Polyphonia/Solta a voz**, vol. 21, n. 1, jan-jun., p. 317-337, 2010.

GOIÁS. **Documento Curricular para GOIÁS – Ampliado**. Ensino Fundamental Anos Finais. 2019.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás – Versão Experimental**. 2012. Disponível em: <http://www.seduc.go.gov.br/imprensa/documentos/arquivos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20da%20Rede%20Estadual%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Goi%C3%A1s!.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, vol. 11, n. 55, 2008.

KRIPKA, R. M. L.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. **Investigação qualitativa em educação**, v. 2, p. 243-247, 2015. Disponível em: <https://mail.google.com/mail/u/2/#inbox/FMfcgzGkFxFxSzKcSpLzkRNFhjDctzWxG?projector=1&messagePartId=0.3>. Acesso em: 28 set. 2021.

MORIN. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

MOURA, J. C.; PORTO, M. D.; CUNHA, H. F. O uso de desenhos para verificar a aprendizagem de estudantes sobre o Cerrado. **Experiências em Ensino de Ciências**, vol. 13, n. 3, p. 86-95, 2018.

OLIVEIRA, I. F. **Materiais sobre o cerrado**: desafios e contribuições para o ensino formal do bioma sob perspectiva da educação ambiental crítica. 2014. 131 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

PINTO, L. F. L.G. **O cerrado nos livros de geografia e de ciências no DF**. 2019. 74 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia). Universidade de Brasília, Brasília-DF. Disponível em: [basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.

PRAIS, J. L. S.; ROSA, V. F. Nuvem de palavras e mapa conceitual: estratégias e recursos tecnológicos na prática pedagógica. **Nuances: estudos sobre Educação**, vol. 28, n. 1, p. 201-219, 2017.



SALES, A.; LANDIM, M. Análise da abordagem da flora nativa em livros didáticos de biologia usados em escolas de Aracaju - SE. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, vol. 4, n. 3, p. 17–29, dez. 2009.

SIQUEIRA, D.C.B.; SILVA, M.A. A representação do Cerrado nos livros didáticos na rede pública do Estado de Goiás. **Revista Educativa-Revista de Educação**, vol. 15, n. 1, p. 131-142, 2012.

SOARES, E. A.; SANTOS, D. P.; ALVES, R. C. O cerrado numa concepção didático pedagógica. **Revista Ciranda**, vol. 3, n. 1, p. 1-15, 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/ciranda/article/download/317/352>. Acesso em: 26 set. 2021.

O artigo a seguir foi submetido à revista *Educação em Contexto*. As regras para a submissão do artigo estão disponíveis em:  
<http://revistaseduc.educacao.gov.br/index.php/rec/about/submissions>.

## **CAPÍTULO 3 - GUIA DE BIODIVERSIDADE DE SILVÂNIA: TRILHAS INTERPRETATIVAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO**

### **SILVANIA'S BIODIVERSITY GUIDE: INTERPRETATIVE PATHS IN NON-FORMAL EDUCATIONAL SPACES**

**MARIA LUISA DIAS BATISTA<sup>1</sup>  
HÉLIDA FERREIRA DA CUNHA<sup>2</sup>**

#### **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo produzir um Guia para ser utilizado na visitação de uma unidade de conservação, o qual pode ser acessado em PDF pelo celular e ainda comportar-se como um material de apoio ao professor para preparação de aulas e complementação do livro didático. A elaboração desse guia visa enfatizar a importância da utilização de espaços não formais, já que eles podem auxiliar na construção do conhecimento científico e ainda ajudar no engajamento dos estudantes. Para construção do produto educacional, foram consultados outros materiais semelhantes para inspiração e comparação e, entre os elegidos, citam-se guias ligados a unidades de conservação. O Guia parte de informações da FLONA de Silvânia e apresenta sugestões de atividades a serem desenvolvidas, pontos de interpretação, sugestões para visitantes e dicas de apoio ao professor. Até o presente momento, não foi encontrado, para o bioma Cerrado, outro Guia com trilhas interpretativas, orientações e atividades para professores e alunos. Além disso, faz-se imprescindível salientar a dificuldade de ter acesso a outros materiais paradidáticos semelhantes já que não ficam dispostos no site das unidades de conservação. O presente Guia pode não só ajudar o professor e a comunidade a terem acesso ao conhecimento científico como também fazer a conexão entre alguns conteúdos escolares e a realidade dos estudantes.

**Palavras-chaves:** Material complementar. Ciência. Interpretação. Ecológico.

#### **ABSTRACT**

This paper aims at producing a guide to be used in the visiting of a conservation unit, and that can be accessed in PDF via cellphone, moreover, works as a support material for teachers in the preparation of classes or even as a textbook complement. The making of this guide tries to emphasize the importance of using informal spaces, considering that these can help build scientific knowledge as well as engage the students. To make this educational product similar material were consulted, for inspiration and comparison. The chosen material were guides connected to conservation units. The guide starts with FLONA information in Silvânia and

presents activities suggestions to be experienced, interpretation points, visitor's help and tips to help the teacher. Until now, it was not found other guide for the Cerrado bioma that contains interpretative trails, orientation and activities for teachers and students. Besides that, it is important to mention the difficulty of access to other paradidactic materials similar to this one, since they are not available in the conservation units, websites. This guide can not only help the teacher and the community have access to scientific knowledge but also connect some academic subjects to the student's reality.

**Key-words:** Complementary material. Science. Interpretation. Ecologic.

## INTRODUÇÃO

Pensando em promover o conhecimento científico e em ajudar os alunos na busca por sentido ao estudar um conteúdo de Ciências, os professores têm ministrado aulas fora da sala de aula, trabalhando os chamados espaços não formais, e as atividades que podem ser desenvolvidas nesses locais como, visitas técnicas, aulas campo ou as chamadas aulas extraclases (PEDRINI, 2019). Essa relação de aproximação do estudante com o tema tem levado à discussão sobre os ambientes de aprendizagem, classificando-os em ambientes formais, informais e não formais de ensino. Estudar fora da sala de aula tem sido uma estratégia pedagógica para colocar o estudante como protagonista.

Dos três tipos de espaço de aprendizagem apresentados, neste trabalho focaremos no espaço não formal. Esses ambientes incluem os espaços naturais ou urbanos que podem possibilitar a prática educativa (JACOBUCCI, 2008). Assim, na categoria de espaço não formal, podem ser inseridos teatros, parques, casas, ruas, praças, praias, cavernas, rios, lagoas, zoológicos, unidades de conservação e museus, dentre outros inúmeros locais (JACOBUCCI, 2008). Esses espaços podem ser de dois tipos – institucionalizados ou não –, sendo que os não institucionalizados não dispõem de estruturação institucional, mas constituem, por outro lado, locais onde é possível adotar práticas educativas.

Os espaços não formais possuem finalidades, como proporcionar experiências educativas e aumentar a consciência sobre o papel e a importância da ciência na sociedade (SABBATINI, 2003). Além disso, buscam motivar o interesse pela ciência e pela tecnologia. Mas, sabendo que somente o espaço não é suficiente para garantir a aprendizagem e muito menos construir o conhecimento, é necessário analisar a relação do sujeito com o ambiente (JACOBUCCI, 2008). Nesse sentido, é importante ressaltar que a educação não formal tem como característica ser atrativa, engajadora e lúdica, proporcionando, justamente, estreitar a relação do aluno com o aprendizado por meio do uso de espaços não formais.

A educação não formal permite que os estudantes se sintam atraídos pelo estudo da ciência, incrementando a educação científica da população, fato imprescindível em virtude do avanço da humanidade. É perceptível que esse conhecimento chega à escola de diversas maneiras e com qualidades diferentes, cabendo ao professor tomar a posição de orientador e formador. Nesse sentido, diversas metodologias possibilitam trabalhar em espaços não formais (QUEIROZ *et al.*, 2011), as quais propiciam a sensibilização e a mudança de comportamento frente aos problemas apresentados em sala de aula, como problemas ambientais ou questões problemas formuladas pelo professor tendo como base a realidade do estudante. Com isso, será possível auxiliar os cidadãos a fazerem uso social do conhecimento e a tomarem decisões, aumentando as discussões sobre diversos temas, como educação científica, e a popularização da ciência entre os profissionais da educação.

Quando a aula de Ciências, por exemplo, é desenvolvida em uma área natural, como é o caso de uma unidade de conservação, em um ambiente não formal, é comum encontrar um ambiente interdisciplinar, que permite o trabalho integrado de várias disciplinas e proporciona ao estudante a observação do todo. Geralmente, em ambientes como nas unidades de conservação, encontram-se trilhas disponíveis para serem exploradas, quando usadas de modo pedagógico, podem ser chamadas de trilhas educacionais ou interpretativas (RENDEIRO; SANTOS JÚNIOR; TERÁN, 2012).

Essas trilhas interpretativas vão além de um passeio e levam o estudante à interpretação, à compreensão da relação entre homem e natureza. Algumas características desse tipo de trilha permitem diferenciá-la de uma trilha comum e de um simples passeio, pois, durante o seu percurso, encontramos diversos indicadores ou os chamados pontos de atenção, os quais trabalham aspectos da região natural e promovem conhecimento científico. Deste modo, uma trilha interpretativa se constitui como tal quando tem como objetivo desenvolver no visitante uma nova visão de campo, sendo o meio para se alcançar a aprendizagem e não o fim do processo de aprendizado e tendo como objetivo o estímulo do pensamento crítico (ROCHA *et al.*, 2016).

Nesse sentido, Rendeiro, Santos Júnior e Terán (2012) destacam que, nesse tipo de trilha, é permitido perceber características naturais específicas daquele ecossistema, fazer relações com o cotidiano, e ainda, contextualizá-las. Afinal é papel das trilhas interpretativas proporcionar essa contextualização, na qual o estudante, à medida que as percorrer, possa aprender não só Ciências, mas também Matemática, Português, História, Geografia, Educação Física, Arte, enfim, todos os componentes curriculares, além de desenvolver várias habilidades a partir de tal aula nesse ambiente não formal. Isso pode ser percebido a partir de

um exemplo citado pelos autores, a partir do qual mostram o quanto pode ser explorado em aulas conduzidas em espaços não formais, de forma específica em trilha interpretativa:

Por exemplo: um professor de biologia pode pegar uma folha e fazer uma análise (da fotossíntese ou do fenômeno da herbivoria), um professor de matemática poderá pegar a mesma folha e fazer uma análise totalmente diferente (calcular a área da folha), um professor de física com a mesma folha poderia trabalhar a energia (quantidade de energia que a planta armazena do sol), um professor de história trabalharia as questões históricas da trilha, como por exemplo, no Museu do Seringal (ciclo da borracha), e assim cada professor trabalharia em sua área de ensino aprendizagem (RENDEIRO; SANTOS JÚNIOR; TERÁN, 2012, p.10).

Quando é relatado o quão rica é a experiência de uma pessoa em uma trilha interpretativa, percebe-se que, além da preparação que a escola e os professores podem fazer, utilizando o momento da visita à unidade de conservação, alguns materiais auxiliam esse momento. Pedrini (2019) cita, em seu trabalho, que esses materiais podem ser guias, livros, placas e aplicativos de celulares.

Em seu artigo, Pedrini (2019) realiza ainda uma revisão de trabalhos sobre trilhas interpretativas e observa que existem mais de 300 trabalhos que abordam o assunto no país. O autor mostra também que, dentre os estudos selecionados e analisados, 25% abordam o bioma Cerrado. Isso mostra a necessidade da criação de produtos que trabalhem a temática e deem suporte aos conhecimentos científicos, que podem ser apreendidos em uma trilha realizada nesse bioma.

Para que os professores possam complementar e promover o engajamento dos alunos nos conteúdos do currículo, alguns passos são necessários para que uma visita a uma trilha interpretativa seja realizada com sucesso. A escolha do tema gerador é um deles; nesse momento, é possível trazer uma problematização, preparar os estudantes e escolher os materiais de apoio, como guias, livros, aplicativos ou somente as placas do local (PEDRINI, 2019).

Outra abordagem que pode ser aliada ao espaço não formal é o ensino por investigação. Trabalhar de forma investigativa coloca o estudante como protagonista, ou seja, ativo no processo de construção, permitindo que haja impulso do trabalho realizado nas trilhas interpretativas, sendo que os dois – a trilha (espaço não formal) e a investigação – caminham juntos. O ensino por investigação se configura como uma *abordagem didática*, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e seja realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor (MACHADO; SASSERON, 2012).

Mas, para que se realize esse processo de investigação, necessita-se de pessoas que possam direcionar suas ações diante da realidade na qual estão inseridas, dos conhecimentos

prévios e da realidade do estudante (FREIRE, 1999). O educador precisa, sobretudo, fazer uso dessa realidade na composição de um cenário favorável ao ensino e ao aprendizado (OLIVEIRA; GONZAGA, 2012). Desta forma, nota-se que, a partir da realidade do sujeito e das práticas do educador, novas práticas transformadoras para a vida do estudante podem acontecer.

Para organizar esse processo investigativo, o estudo de Pedaste *et al.* (2015) propõe aquilo que se denomina de fases gerais da abordagem investigativa, sendo elas: a) a orientação, referente a uma contextualização inicial na qual se realiza uma problematização; b) a conceitualização, envolvendo o questionamento e a emissão de hipóteses; c) a investigação, que se refere à exploração, à experimentação e à interpretação dos dados; e d) a conclusão, referente à comunicação dos resultados e à discussão relativa ao processo de reflexão. Para que tudo isso aconteça, é importante a interação do sujeito com o objeto de aprendizagem. Nas trilhas interpretativas, há o direcionamento do estudante para os pontos estratégicos que motivam a investigação, a contextualização e a problematização e, mais importante, que proporcionam a reflexão sobre o que se encontra naquele local.

Então, o professor, como orientador, pode, por meio do ensino por investigação, construir um plano de aula que priorize o estudante e proporcione a construção do conhecimento. Cabe ressaltar que o produto produzido neste trabalho não tem como foco o trabalho com a abordagem investigativa, mas o professor que fizer o uso do Guia poderá utilizá-lo de tal forma.

A proposta do presente artigo é apresentar e discutir a criação de um produto educacional (um livro informativo, chamado aqui de “Guia”, cuja temática ambiental é a biodiversidade do Cerrado), para ser utilizado por professores como material complementar às aulas em ambientes não formais, como é o caso de unidades de conservação, de forma específica em trilhas interpretativas. Nesse sentido, no decorrer do Guia, busca-se abordar alguns pontos vinculados à contextualização e à aplicação do ensino por investigação, como o apoio aos professores que precisam abordar o tema e complementar o livro didático.

Sabemos que alcançar a educação científica não é algo simples: exige muito esforço e envolve muitos processos, como formação dos professores, metodologias e comprometimento do estudante. Desta forma, trabalhar uma trilha interpretativa é uma alternativa que pode ajudar nesse processo. Pedrini (2019) ressalta, nesse sentido, que a educação não formal possibilitará ao professor ampliar essa visão e, principalmente, sensibilizar as pessoas para um processo reflexivo e para uma mudança de comportamento que envolve ações ecológicas. Assim, o trabalho nesses espaços permitirá que o estudante visualize os conceitos estudados

em sala, levando-o a uma postura participativa dentro das situações reais.

Pedrini (2019) destaca ainda, a falta de preparação do professor e a ausência de materiais complementares, como guias ou livros que deem suporte para esse tipo de aula extraclasse, principalmente em ambientes não institucionalizados. E é isto que este trabalho busca produzir: um Guia que pode ser utilizado na visita de uma unidade de conservação, o qual pode ser acessado em PDF pelo celular.

## CONSTRUÇÃO DO GUIA

Essa pesquisa consiste na produção de um Guia sobre a biodiversidade do Cerrado. Para elaboração do produto vinculado à dissertação, o Guia, intitulado *Na trilha da FLONA de Silvânia*, possui informações científicas a partir de dados coletados por pesquisadores que participaram do Projeto Ecológico de Longa Duração (PELD) entre 2018-2020. O material, que pode ser utilizado de forma didática na escola, servindo como complementação ao livro didático acerca do tema Cerrado, apresenta um texto criativo e objetivo com foco no engajamento dos alunos e na diversificação nos conteúdos apresentados, disponibilizando conhecimento científico para a população. Outro objetivo do Guia é levar o sujeito a uma trilha interpretativa repleta de informação e conhecimento. Na Figura 1, são expostos alguns pontos e características identificadas no Guia.

**Figura 1:** Algumas etapas de desenvolvimento e componentes do guia de biodiversidade



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2021.

Com todo o percurso metodológico, o material pode auxiliar o professor a realizar a

complementação do livro didático e pode fazer o papel de veículo de divulgação científica para toda a população que visita a Floresta Nacional de Silvânia (FLONA de Silvânia).

O Roteiro para elaboração do Guia é o seguinte:

- 1- busca de materiais que auxiliaram no melhor aproveitamento de visitas às unidades de conservação, como outros guias e livros;
- 2- seleção de dados científicos e informações importantes para compor o material;
- 3- escolha de textos, imagens, propostas e atividades para envolver o público;
- 4- realização da melhor transposição do tema para divulgação científica;
- 5- ilustração e trabalho de forma criativa em todas as informações apresentadas;
- 6- revisão linguística.

Como supracitado, além da divulgação científica, o material poderá ser utilizado pelos professores como forma de complemento ao livro didático, contemplando algumas sugestões pedagógicas. A fim de buscar fontes de inspiração para a produção do Guia e de verificar a facilidade ou não da disponibilidade de materiais complementares utilizados em unidades de conservação, foi realizada uma busca na internet visando encontrar materiais de fácil acesso aos professores, como livros informativos ligados a unidades de conservação ou a ambientes não formais de ensino.

## RESULTADOS

A partir das buscas realizadas, foram encontrados apenas cinco materiais de divulgação científica que visam auxiliar no melhor aproveitamento de visitas a unidades de conservação (Tabela 1), os quais serviram de base para busca de informações e de formas de apresentar o tema em questão. Merece destaque a dificuldade encontrada para acessar materiais específicos sobre unidades de conservação, visto que, no site do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), não se encontram tais materiais, nem mesmo aqueles que foram patrocinados pela instituição, tais como o *Guia de campo do Parque Nacional da Tijuca* (2012) e o livro *Floresta Nacional de Silvânia: encanto beleza e proteção* (2018). Cabe ressaltar ainda que alguns materiais encontrados não foram incluídos, pois não cumpriam o critério de elegibilidade, por exemplo, guias voltados exclusivamente para uma espécie, ou que apenas realizavam a descrição do bioma/unidade, sem focar em formas de aproximar essas informações do público durante a visita.



Tabela 1 - Material de divulgação científica para visitas em unidades de conservação, para fins de comparação com o material produzido no presente trabalho.

Livro	Autores	Ano	Local	Biom a	Figu ras	Fotogr afias	Ativid ades	Trilha interpre tativa
 <p>Trilhando a FLONA</p> <p>Autoras: Maria Luísa; Héli</p> <p>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG) PPIC - Programa Profissional em ensino de Ciência</p> <p>Guia de biodiversidade da Floresta Nacional de Silvânia</p> <p><b>(MATERIAL PRODUZIDO NO PRESENTE TRABALHO)</b></p>	Hélida Ferreira Cunha e Maria Luísa Dias	2021	Floresta Nacional de Silvânia	Cerrado	SIM	SIM	SIM	SIM
 <p>Cartilha Serra da Canastra: educando para preservação</p>	Sônia Lúcia Modeston - Coordenadora	Não divulgado	Serra da Canastra	Cerrado	SIM	NÃO	SIM	NÃO
 <p>A BIODIVERSIDADE NO PARQUE DAS NEBLINAS</p>	Sibélia Zanon; organização	2018	Parque das Neblinas	Mata Atlântica	SIM	SIM	NÃO	NÃO

<p>A biodiversidade no Parque das Neblinas</p>								
 <p>Guia de campo do Parque Nacional da Tijuca</p>	<p>Andréa Espinola de Siqueira</p>	<p>2012</p>	<p>Parque Nacional da Tijuca</p>	<p>Mata Atlântica</p>	<p>SIM</p>	<p>SIM</p>	<p>SIM</p>	<p>SIM</p>
 <p>Vamos conhecer o Cerrado: Corredor ecológico do Jalapão</p>	<p>Genebal do Freire Dias, Gleice Maria de Assunção e Letícia Maria Antoniolli.</p>	<p>Não divulgado</p>	<p>Corredor ecológico do Jalapão</p>	<p>Cerrado</p>	<p>NÃO</p>	<p>NÃO</p>	<p>NÃO</p>	<p>NÃO</p>
 <p>Floresta Nacional de Silvânia: encanto beleza e proteção</p>	<p>Flávia Pereira Lima - Organizadora</p>	<p>2018</p>	<p>Floresta Nacional de Silvânia</p>	<p>Cerrado</p>	<p>SIM</p>	<p>SIM</p>	<p>NÃO</p>	<p>NÃO</p>

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2021.

A partir das informações disponíveis no PELD e fornecidas pelos pesquisadores que trabalham na FLONA, foram selecionados dados científicos, textos e informações importantes para compor o produto. Quanto às imagens, foram priorizadas fotografias tiradas pelos pesquisadores e disponibilizadas por eles para a construção do presente material, bem como registros de visitas prévias ao local. Identificou-se, então, a necessidade de complementar tais imagens, o que ocorreu a partir de fontes científicas, como WikiAves e Amphibiaweb, e por fim, quando algum registro ainda não havia sido encontrado nas buscas anteriores, recorreu-se à busca no Google.

Com a sistematização dos resultados de todas essas buscas, foi possível realizar o processo de transposição para divulgação científica, de forma a otimizar o acesso da população aos dados de biodiversidade da FLONA de Silvânia, a partir de uma comunicação clara, objetiva e atraente, em linguagem simples e acessível.

A partir dos materiais selecionados e da experiência prévia dos autores, definiram-se alguns pontos de parada nas trilhas disponíveis no local, a fim de promover a interação do visitante com o ambiente que o cerca durante o percurso. Optou-se por trazer sugestões de atividades que tanto os visitantes quanto os estudantes e os professores possam utilizar em cada um desses pontos de parada, integrando à sua visita a possibilidade de aprendizado sobre o bioma. Nesse sentido, foram incluídos no material:

- atividades a serem desenvolvidas;
- pontos de interpretação;
- sugestões para visitantes;
- sugestões de apoio ao professor.

A partir disso, realizou-se um amplo processo para edição prévia do material. Para tal, foi utilizada uma ferramenta on-line para a criação de designs, CANVA, a partir da qual todos os textos e imagens foram distribuídos de forma atraente para o leitor, visando gerar uma experiência mais fluida ao visitante no momento em que realiza a visita às trilhas. O material foi enviado a dois pesquisadores para uma avaliação, sendo-lhes solicitadas sugestões e contribuições para melhoria do Guia. Uma vez atendidas às solicitações desses pesquisadores, assumiu-se que o material estava pronto. Realizou-se, então, a diagramação e a revisão linguística de todo o texto.

## DISCUSSÃO

Buscando favorecer o aprendizado e a educação científica de maneira agradável e visando utilizar os elementos locais, o Guia desenvolvido com base no presente trabalho é composto por atividades interativas, a saber: caça-palavras, descubra a charada, diário de bordo, concurso de fotografias, coleta de cupins e práticas de identificação, desenho e escuta de aves e pererecas. A principal atividade do material é o desenvolvimento de trilhas interpretativas, já que sua utilização em espaço não formal estimula a integração homem-natureza, inclusive em relação ao reaproveitamento de materiais e às suas consequências para o meio ambiente (AMARAL; COUTINHO; CARVALHO, 2020).

As trilhas interpretativas também permitem a construção de conhecimentos científicos significativos e incentivam a responsabilidade e a consciência crítica (VASCONCELOS, 1998.). Em virtude disso, é importante que materiais como esse sejam utilizados na visita de unidades de conservação e se encontrem disponibilizados de forma fácil à sociedade. Porém, infelizmente, com apenas uma busca rápida na internet, percebe-se que não se tem acesso a esse material de divulgação científica.

Por conseguinte, sem auxílio, a interpretação da visita à unidade de conservação pode se resumir em apenas um passeio. Materiais que auxiliem essa interpretação podem ser utilizados por professores, como material de complementação, e por visitantes. No caso dos professores, vale ressaltar seu papel como orientadores, ajudando os estudantes a serem ativos no processo de aprendizagem, o que os motiva e torna o processo uma aventura com progressos constantes (BACICH; MORAN, 2018).

Nesse sentido, além da FLONA de Silvânia, local explorado no presente material, outras unidades de conservação também produzem materiais de divulgação científica, trazendo informações, como lista de espécies e biodiversidade encontrada no local. O diferencial do Guia idealizado nesta pesquisa é a proposta de aproximação entre o visitante e o local, trazendo pontos de paradas para observação de ambiente e atividades pedagógicas que podem ser realizadas na íntegra por estudantes e por professores ou, então, servir como inspiração para a criação de um plano de aula em um ambiente não formal dentro de qualquer unidade de conservação.

Com isso, a utilização de trilhas por professores em suas aulas pode ajudar o

estudante a aprender de forma dinâmica e prática. Em razão disso, é importante que o docente estimule os alunos a visitarem espaços não formais, tornando-se a principal ponte entre o espaço formal e o não formal, a fim de fazer com que a aprendizagem se torne mais prazerosa e próxima da realidade do estudante. A literatura aponta que contextualizar os conteúdos e assuntos do cotidiano provoca maior interação com o meio onde se vive e uma formação ligada ao meio ambiente e a sua biodiversidade (SOUZA *et al.*, 2012). Nesse sentido, Coimbra e Cunha (2005) descrevem a experiência de realização de trilhas interpretativas em uma unidade de conservação de um parque municipal, enfatizando o quanto é positivo ter esse tipo de atividade em um local aberto para visitação, visto que se aumentam as chances de as pessoas terem acesso a informações ambientais do local. Os mesmos autores destacam ainda que levar mais pessoas para perto da natureza pode sensibilizá-las a ações conscientes frente a problemas ambientais, como queimadas, desmatamento, descarte do lixo, entre outros.

Sabe-se que a prática de trilhas interpretativas no Cerrado com estudantes gera mais significado aos conteúdos do que se eles forem trabalhados simplesmente em um ambiente formal como a sala de aula (BORGES; PORTO; SIMIÃO-FERREIRA, 2020). Até o presente momento não foi encontrado, para o bioma Cerrado, outro Guia com trilhas interpretativas, orientações e atividades para professores e alunos. Mesmo que haja na FLONA um livro de biodiversidade local, ele não possui o mesmo objetivo do material produzido com base no presente trabalho, o qual fornece informações e orientações de caráter científico durante todo o percurso das trilhas disponíveis no local.

Sobre o bioma Cerrado, foram encontrados nas buscas materiais com muitas informações descritivas e listas de espécies, sendo que esses materiais podem ser complementares ao livro didático e também ao Guia concebido no presente trabalho, atuando como fontes de pesquisas e de dados científicos. Dentre todos os guias encontrados, o *Guia de campo do Parque Nacional da Tijuca*, do bioma da Mata Atlântica, foi o único que contemplava atividades e trilhas interpretativas, mesmo sendo de outro bioma, servindo, assim, como fonte de inspiração para a produção do Guia da FLONA de Silvânia.

Faz-se imprescindível salientar a dificuldade de se ter acesso a esses materiais, já que eles não ficam dispostos no site das unidades de conservação. Em uma pesquisa realizada no site do ICMBio (em novembro de 2021), com refinamento para FLONA, apenas os decretos de criação, os mapas com os limites e as portarias dos conselhos são disponibilizados. Mesmo considerando outras unidades de conservação, são

encontrados poucos materiais de educação ou de divulgação científica que contenham trilhas guiadas, educacionais ou interpretativas e atividades a serem realizadas durante a visita.

O Guia desenvolvido com base neste trabalho é uma proposta autoguiada para realização de trilha. Segundo Pellin, Scheffler e Fernandes (2010), esse tipo de material apresenta diversos pontos positivos, como atender vários visitantes ao mesmo tempo; disponibilizar informação em outros locais, a qualquer hora e em todos os dias; respeitar o ritmo de cada visitante; e poder servir como material complementar para professores em escolas.

Devido ao período pandêmico, durante o desenvolvimento desse material, a FLONA de Silvânia não se encontrava aberta para visita. Além disso, o fechamento de escolas e as medidas sanitárias em vigor não permitiram a aplicação do Guia com a população, ou mesmo sua apresentação presencial em sala de aula. Frente ao exposto, destaca-se a importância, em futuros estudos, de sua aplicação e validação por professores, estudantes e visitantes da FLONA de Silvânia.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo de produzir um Guia, disponibilizado em PDF pelo celular, a ser utilizado na visita de uma unidade de conservação foi atingido. A partir da elaboração do Guia de biodiversidade da FLONA de Silvânia - GO, crianças, jovens e professores poderão utilizá-lo em uma visita guiada pelo local. Ao enfatizar as espécies que podem ser encontradas na região, por meio das atividades lúdicas, a comunidade local terá a oportunidade de conhecer melhor o patrimônio natural de Goiás, a fim de ajudar a conservá-lo. Outras Unidades de Conservação poderão usar esse material como modelo, adaptando os textos e as fotos, bem como utilizando os desenhos dos animais que existem na sua região, mantendo a ideia principal, o formato e as atividades.

Ao proporcionar a realização de atividades lúdicas envolvendo o patrimônio natural, favorece-se a compreensão da região. Assim, a ideia de “conhecer para proteger” expressa o entendimento de que é possível obter benefícios a partir da conservação por meio do seu uso indireto, fomentando a apropriação das Unidades de Conservação da categoria FLONA pela população.

Por fim, observa-se que, para analisar a receptividade e a eficiência do Guia, seria necessário disponibilizá-lo na FLONA por um tempo maior do que o período do

mestrado, principalmente neste momento de pós-pandemia. Vale enfatizar, também, que esse material pode não só ajudar o professor e a comunidade a terem acesso ao conhecimento científico, como também pode fomentar a conexão entre alguns conteúdos escolares e a realidade dos estudantes. Desta maneira, abrem-se portas para a criação de uma cultura científica e interdisciplinar, motivando, indiretamente, os estudantes a desenvolverem uma consciência ecológica e a visitarem outros espaços como esse.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, C. P.; COUTINHO, C.; CARVALHO, M. L. C. Trilha interpretativa: aliando atividade física aos conceitos biológicos numa proposta de Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 27-43. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9567/7462>. Acesso em: 11 jan. 2021.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. 238p.
- BORGES, P. S.; PORTO, M. D.; SIMIÃO-FERREIRA, J. Ensino de ciências em ambientes não formais: estratégias para popularização da biodiversidade do cerrado. **Revista Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 14, n. 28, p. 85-97, ago./dez. 2020. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1987/1152>. Acesso em: 13 mar. 2021.
- COIMBRA, F. G.; CUNHA, A. M. O. A educação ambiental não formal em unidades de conservação: a experiência do Parque Municipal Vitorio Siquierolli. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 5., 2005, Bauru, SP. **Atas [...]**. Bauru: ABRAPEC, 2005. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p483.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p483.pdf). Acesso em: 25 jul. 2021.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999. 158p.
- JACOBUCCI, D. F.C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1. 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860>. Acesso em: 11 jan. 2021.
- MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 29-44. 2012. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4229/2794>. Acesso em: 13 mar. 2021

OLIVEIRA, C. B. de; GONZAGA, A. M. As contribuições de Paulo Freire a uma educação científica na formação docente. **Itinerarius Reflectionis**, Jataí, v. 1, n. 12. 2012. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/20382/19222>. Acesso em: 11 jan. 2021.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, fev. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>. Acesso em: 13 mar. 2021

PEDRINI, A. Trilhas interpretativas no Brasil: uma proposta para o ensino básico. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 2, p. 230-259, ago. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/38152/21823>. Acesso em: 13 mar. 2021.

PELLIN, A.; SCHEFFLER, S. M.; FERNANDES, H. M. Planejamento e implantação de trilha interpretativa autoguiada na RPPN Fazenda da Barra (Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil). **Revista Nordestina de Ecoturismo**, v. 3, n. 1, p. 6-26, mai. 2010. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/1sem2015/implantao.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2021.

QUEIROZ, R. *et al.* A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 4, n. 7, p. 12-23, ago./dez. 2011. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20>. Acesso em: 6 abr. 2021.

RENDEIRO, M. F. B.; SANTOS JÚNIOR, M. A.; TERÁN, A. F. O uso de trilhas para o ensino de ciências. *In: Simpósio em educação em ciências na Amazônia*, 2., Seminário de ensino de ciências na Amazônia, 7., 2012, Manaus. **Anais [...]**. Manaus, 2012. Disponível em: [http://m.espacosnaoformais.com.br/\\_files/200000800-a2f3ba3ef6/2012\\_O%20uso%20de%20trilhas%20para%20o%20ensino%20de%20ciencias.pdf](http://m.espacosnaoformais.com.br/_files/200000800-a2f3ba3ef6/2012_O%20uso%20de%20trilhas%20para%20o%20ensino%20de%20ciencias.pdf). Acesso em: 13 mar. 2021.

ROCHA, M. *et al.* Estudos sobre trilhas: uma análise de tendências em eventos de Ensino de Ciências e Educação Ambiental. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 18, n. 2, p. 517-530, mai./ago. 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/1848/1623>. Acesso em: 13 mar. 2021.

SABATTINI, M. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica. **Com Ciência**, Campinas, v. 45, jul. 2003. Disponível em: <https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura14.shtml>. Acesso em: 10 jan. 2022

SOUZA, V. T. de *et al.* Trilhas interpretativas como instrumento de educação ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 294-304, ago. 2012. Disponível em:



<https://periodicos.uff.br/ensinosadeambiente/article/download/21065/12539/77478>.  
Acesso em: 10 jan. 2022.

VASCONCELOS, J. M. O. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato-PR**. 1998. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/25417/T%20-%20VASCONCELLOS%2c%20JANE%20MARIA%20DE%20OLIVEIRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 mar. 2021.