



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**IONARA CARDOSO ALVES MARQUETTI**

**EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO:  
UM OLHAR SOBRE A BIODIVERSIDADE DO CERRADO**

**ANÁPOLIS**

**2020**

**EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO:  
UM OLHAR SOBRE A BIODIVERSIDADE DO CERRADO**

**IONARA CARDOSO ALVES MARQUETTI**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
Stricto Sensu - Nível Mestrado Profissional em Ensino de  
Ciências da Universidade Estadual de Goiás como  
requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de  
Ciências.

**Orientadora:** Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos

**ANÁPOLIS**

**2020**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD)**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, 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, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**Dados do autor (a)**

Nome Completo: Ionara Cardoso Alves Marquetti

E-mail: ionamarq@hotmail.com

**Dados do trabalho**

Título: Educação Científica em espaços não formais de Ensino: um olhar sobre a biodiversidade do Cerrado

Data da Defesa: 11 de dezembro de 2020

**Tipo**

Tese     Dissertação

**Programa:** Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Concorda com a liberação documento

SIM

NÃO

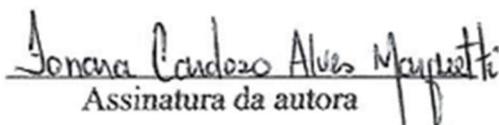
**Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:**

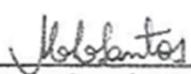
- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

\* 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 este prazo, deverá ser apresentado formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação, devidamente justificado, junto à coordenação do curso. .

\* Período de embargo é de um ano a partir da data de defesa, prorrogável para mais um ano.

Anápolis, 13 de janeiro de 2021

  
Assinatura da autora

  
Assinatura da orientadora

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

MM357 Marquetti, Ionara Cardoso Alves  
e Educação Científica em Espaços não formais de Ensino: um olhar sobre a  
Biodiversidade do Cerrado / Ionara Cardoso Alves Marquetti; orientador  
Mirley Luciene dos Santos . – Anápolis , 2020.  
91 p.

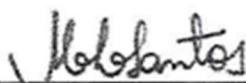
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em  
Ensino de Ciências) – Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade  
Estadual de Goiás, 2020.

1. Biodiversidade do Cerrado, Espaços não formais de Ensino, Aprendizagem  
. I. dos Santos , Mirley Luciene , orient. II. Título.

IONARA CARDOSO ALVES MARQUETTI

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO: UM  
OLHAR SOBRE A BIODIVERSIDADE DO CERRADO

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 11 de  
dezembro de 2020 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



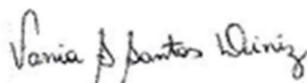
---

**Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos**  
Presidente  
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



---

**Profa. Dra. Sabrina do Couto de Miranda**  
Membro Interno  
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



---

**Profa. Dra. Vania Sardenha dos Santos Diniz**  
Membro Externo  
Instituto Federal Goiano - Campus Iporá

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho aos meus pais Evandro Filardi Alves e Iracy Cardoso Alves que contribuíram na minha formação moral, educacional e me conduziram ao caminho do bem e do amor incondicional ao próximo. Dedico aos meus filhos, razão da minha existência, Hugo Felipe Filardi Marquetti e Igor Filardi Marquetti, ao meu esposo Carlos Alberto Marquetti, companheiro e incentivador dos meus projetos, aos meus irmãos Elvio Cardoso Alves, Cássio Antônio Cardoso Alves, Iane Cardoso Alves Fonseca pela nossa união, amizade e cumplicidade. A todos que acreditaram em mim e na minha luta constante pela busca incessante pelo conhecimento, meu agradecimento.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus minha fortaleza. Esse trabalho é resultado da persistência, dedicação e empenho de um estudo prazeroso que me conduziu a reflexões e mudanças de postura quanto a prática docente.

Quero aqui agradecer a minha orientadora Dra. Mirley Luciene dos Santos pela sua grande contribuição que resultou na concretização desse trabalho pela sua serenidade e competência.

Meu agradecimento à pessoa da profa. Lídia Nascimento organizadora da Exposição Científica “Astomat” no Planetário Digital de Anápolis-GO onde foi realizado esse trabalho e que muito contribuiu com o suporte necessário para a realização do mesmo.

À minha colega de turma que se tornou amiga Raquel Cotrim pela parceria e trocas de informações.

Ao corpo docente, em especial aos professores doutores: Mirley Luciene dos Santos, Cleide Sandra Tavares, Sabrina do Couto de Miranda, Leicy Francisca da Silva, Wilton de Araujo Medeiros, Pedro Oliveira Paulo e colegas do curso do Mestrado Profissional Ensino de Ciência da Universidade Estadual de Goiás que me proporcionaram satisfação pela convivência e trocas de experiências.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	10
<b>ABSTRACT</b> .....	11
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	12
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	14
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	15
<b>MEMORIAL</b> .....	16
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	18
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	21
2.1 Objetivo Geral .....	21
2.2 Objetivos Específicos .....	21
<b>3. PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	22
3.1 Os Participantes da Pesquisa .....	23
3.2 O Contexto da Coleta de Dados para a Pesquisa.....	24
3.3 A Coleta de Dados.....	26
<b>4 ARTIGOS</b> .....	29
<b>4.1 Artigo 1. Oficina pedagógica como instrumento para o levantamento dos conhecimentos prévios de estudantes sobre o bioma Cerrado</b> .....	29
RESUMO .....	29
INTRODUÇÃO.....	30
OBJETIVO .....	31
MÉTODOS.....	31
RESULTADOS .....	32
DISCUSSÃO .....	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	45
REFERÊNCIAS .....	46
<b>4.2 Artigo 2. O método da Lembrança Estimulada como ferramenta de avaliação da aprendizagem pós visita em Espaços Não Formais de Ensino</b> .....	51
Resumo .....	51
Abstract.....	51
Introdução.....	52
Metodologia.....	52
Resultados e Discussão.....	54

Considerações Finais .....	61
Referências .....	62
<b>4.3 Artigo 3. Validação do livro paradidático para os Espaços não Formais de Ensino: “Cadê o Cerrado que estava aqui?” .....</b>	<b>64</b>
Resumo .....	64
Abstract.....	64
Introdução.....	65
Construção do Livro Paradidático .....	66
Procedimentos para a Validação do Paradidático.....	66
Resultados e Discussão.....	68
Considerações Finais .....	69
Referências .....	70
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>72</b>
<b>6. REFERÊNCIAS GERAIS .....</b>	<b>74</b>
<b>7. APÊNDICES .....</b>	<b>76</b>
7.1 Apêndice 1 - Livro Paradidático – “Cadê o Cerrado que estava aqui?” .....	76
7.2 Apêndice 2 - Guia Oficina Pedagógica .....	77
7.3 Apêndice 3 - Guia Lembrança Estimulada.....	85

## RESUMO

Considerando que os espaços não formais de ensino são utilizados com certa frequência pelas instituições de ensino como ferramenta auxiliar na apresentação de informações e conhecimento científico, objetivou-se realizar junto aos estudantes uma investigação que culminasse na melhor compreensão das contribuições desses espaços para a Educação Científica referente aos conhecimentos sobre a biodiversidade do Cerrado. Para a investigação foram utilizadas duas estratégias metodológicas: a oficina pedagógica e a aplicação do método da Lembrança Estimulada (LE). A oficina teve como objetivo levantar os conhecimentos prévios dos estudantes do Ensino Fundamental de turmas de 6º e 7º anos da rede municipal de ensino de Anápolis sobre a biodiversidade do Cerrado e foi realizada durante uma Exposição Científica ocorrida no Planetário Digital de Anápolis em outubro de 2019. O método da LE foi aplicado no ambiente escolar após um mês da realização da oficina sendo utilizadas diversas estratégias entre as quais o questionário, a observação de imagens registradas durante a oficina e a elaboração de poesias com trechos do livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui? O paradidático é um dos produtos educacionais vinculados a essa dissertação e o objetivo da sua proposição foi a de ser utilizado como guia de ação educativa contendo informações científicas que auxiliem professores e estudantes antes, durante e após as visitas planejadas nos espaços não formais de ensino que abordem o bioma Cerrado. Constatou-se com a aplicação da oficina pedagógica que os estudantes ainda apresentam certa fragilidade no conhecimento referente ao bioma Cerrado, tais como definir a biodiversidade ou reconhecer espécies nativas e exóticas ao bioma. Vários desenhos sobre o Cerrado apresentaram formas diferenciadas de vegetação, correspondendo ao mosaico vegetacional que compõe o Cerrado, mas muitos ainda caracterizaram o Cerrado com uma visão romântica, em desenhos com árvores floridas, nuvens e sol, refletindo o pouco conhecimento sobre diversos aspectos como sazonalidade, diversidade e características peculiares. No que se refere ao método da LE foi possível constatar que mesmo passado um mês após a visita as experiências vividas pelos estudantes foram significativas e que houve um ganho cognitivo. Concluímos que ambas as estratégias utilizadas se mostraram importantes na avaliação de conhecimentos e aprendizagens, antes ou após a visita a um espaço não formal de ensino, podendo ser utilizadas pelo professor no planejamento de atividades educativas nos espaços não formais, ou ainda de modo complementar, em ambos os espaços, formal e não formal.

**Palavras-chave:** Planetário Digital de Anápolis, Lembrança Estimulada, Oficina Pedagógica, Ensino de Ciências.

## ABSTRACT

Considering that non-formal teaching spaces are used with certain frequency by educational institutions as an auxiliary tool in the presentation of information and scientific knowledge, the objective was to carry out an investigation with students that would culminate in a better understanding of the contributions of the spaces to Science Education regarding knowledge about the Cerrado's biodiversity. For the investigation, two methodological strategies were used: the pedagogical workshop and the application of the Stimulated Recall method (LE). The workshop aimed to raise the prior knowledge of elementary school students from the 6th and 7th years of the municipal school system of Anápolis on the biodiversity of the Cerrado and was held during a Scientific Exhibition at the Digital Planetarium of Anápolis in October 2019. The LE method was applied in the school environment one month after the workshop was held, using various strategies, including questionnaire, observation of images recorded during the workshop and the elaboration of poetry with excerpts from the text book "Cadê o Cerrado who was here? The paradigmatic is one of the educational products linked to this dissertation and the purpose of its proposition was to be used as an educational action guide containing scientific information that helps teachers and students before, during and after planned visits in non-formal teaching spaces. It was found with the application of the pedagogical workshop that students still have a certain fragility in their knowledge regarding the Cerrado biome, such as defining biodiversity or recognizing native and exotic species to the biome. Several drawings on the Cerrado showed different forms of vegetation, corresponding to the mosaic that makes up the Cerrado, but many still characterized the Cerrado with a romantic vision, in drawings with flowering trees, clouds and sun, reflecting little knowledge about different aspects of the biome as its seasonality, diversity and peculiar characteristics. Regarding the Stimulated Recall method, it was possible to verify that even after a month of the visit, the experiences lived by the students were significant and that there was a cognitive gain. We conclude that both strategies used proved to be important in assessing knowledge and learning before or after visiting a non-formal teaching space, and can be used by the teacher in planning educational activities in non-formal spaces, or even in a complementary way, in both spaces, formal and non-formal.

**Keywords:** Anápolis Digital Planetarium, Stimulated Recall method, Pedagogical workshop, Science Teaching.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Vista do Planetário Digital de Anápolis, em Anápolis-GO .....	24
<b>Figura 2.</b> Exposição “Astromat: Quando a Matemática e a Astronomia se encontram no Cerrado para discutir a Bioeconomia” realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis .....	25
<b>Figura 3.</b> Estudantes da Unidade Escolar 1 (a) e Unidade Escolar 2 (b) reunidos na sala destinada a realização da oficina pedagógica durante a Exposição Astromat realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO .....	26
<b>Artigo 1:</b>	
<b>Figura 1.</b> Percentual de animais citados pelos estudantes da 6 <sup>a</sup> e 7 <sup>a</sup> séries dos anos finais do Ensino Fundamental da Unidade Escolar 1 e Unidade Escolar 2 respectivamente, que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO. UE1- Unidade Escolar 1; UE2 – Unidade Escolar 2 .....	33
<b>Figura 2.</b> Percentual de plantas citadas pelos estudantes da 6 <sup>a</sup> e 7 <sup>a</sup> séries dos anos finais do Ensino Fundamental da Unidade Escolar 1 e Unidade Escolar 2, respectivamente que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO. UE1- Unidade Escolar 1; UE2 – Unidade Escolar 2 .....	33
<b>Figura 3.</b> Categorias de respostas apresentadas em relação a questão sobre a importância de se estudar o Cerrado segundo os estudantes da 6 <sup>a</sup> e 7 <sup>a</sup> séries dos anos finais do Ensino Fundamental da Unidade Escolar 1 (a) e Unidade Escolar 2 (b), respectivamente, que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO .....	35
<b>Figura 4.</b> Desenhos em moldes de gesso realizados pelos estudantes da 6 <sup>a</sup> e 7 <sup>a</sup> séries dos anos finais do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO .....	36

**Artigo 2:**

<b>Figura 1.</b> Cenário Biodiversidade do Cerrado .....	54
<b>Figura 2.</b> Exposição Fungos e Mixomicetos do Cerrado .....	54
<b>Figura 3.</b> Oficina Cromatografia de pigmentos foliares .....	55
<b>Figura 4.</b> Oficina sobre o Cerrado - desenhos no gesso .....	55
<b>Figura 5.</b> Fauna de Polinizadores .....	55
<b>Figura 6.</b> Produção do conhecimento científico por meio da coleta, herborização e identificação de espécies .....	55

### **Artigo 3:**

<b>Figura 1.</b> Aplicação do livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?” junto a estudantes das séries finais do Ensino Fundamental em duas Unidades Escolares da rede pública municipal de Anápolis, GO .....	67
<b>Figura 2.</b> Aspectos abordados nas poesias elaboradas por duas duplas de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental (a) e (b) de uma Unidade Escolar do município de Anápolis, GO após a leitura dos trechos do livro paradidático: “Cadê o Cerrado que estava aqui?” .....	68

## LISTA DE TABELAS

### Artigo 1:

**Tabela 1.** Categorias de respostas apresentadas em relação a questão sobre a importância dos espaços não formais de ensino para os estudantes da 6ª e 7ª séries dos anos finais do Ensino Fundamental da Unidade Escolar 1 e Unidade Escolar 2 respectivamente, que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO. UE1 - Unidade Escolar 2 ..... 34

### Artigo 2:

**Tabela 1.** Síntese dos resultados obtidos na aplicação da Lembrança Estimulada realizada em novembro de 2019 com os estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da Exposição Astromat no Planetário Digital de Anápolis, GO .. 54

**Tabela 2.** Categorias e frequências de respostas do questionário aplicado em novembro de 2019 aos estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da Exposição Astromat no Planetário Digital de Anápolis, GO ..... 58

**Tabela 3.** Frequência dos aspectos abordados nas poesias elaboradas por estudantes das séries finais do Ensino Fundamental que participaram da Exposição Astromat no Planetário Digital de Anápolis, GO, 2019 a partir de trechos do paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?” ..... 60

### Artigo 3:

**Tabela 1.** Aspectos abordados nas poesias pelos estudantes organizados em duplas após a leitura dos trechos do livro paradidático: “Cadê o Cerrado que estava aqui?” ..... 68

## LISTA DE QUADROS

### Artigo 1:

**Quadro 1.** Síntese dos resultados obtidos por meio da técnica Roda de Conversa realizada com os grupos de estudantes da 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries dos anos finais do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO ..... 36

**Quadro 2.** Jogo de cartas apresentado aos estudantes da 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries dos anos finais do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO ..... 38

## MEMORIAL

Sou natural de Goiânia, porém fui criada na cidade de Correntina no oeste da Bahia. Tive uma infância maravilhosa de banho no rio Corrente às brincadeiras de rua com paralelepípedos. Costumava adentrar o cerrado para “pegar” cajuzinho e cagaita, estudava no Educandário São José, mais conhecido como colégio do Padre, de um sistema disciplinador e com as tradicionais técnicas educacionais de decorar a tabuada ou saber algumas flexões verbais. Tinha um Flamboyant no pátio onde sempre me sentava no intervalo do recreio - ah, como eu gostava de sonhar olhando a vegetação e planejando meu futuro. Tinha também os desfiles de sete de setembro onde marchávamos nas ruas de Correntina, com sorriso no rosto e cabelo de “rabo de galo”, eu tinha o prazer de exercer a minha cidadania mesmo sem saber da sua real significação.

Ah, Correntina dos carnavais de rua, dos bolinhos de estudante da minha mãe, do rádio do meu pai que toda noite era constante. Ouvia desde músicas até noticiários que destacava a guerra das Malvinas. O tempo passou e era preciso estudar na capital para ter uma boa formação escolar e ingressar logo na faculdade. Surgiu uma dúvida entre meus pais: permitir sua filha, juntamente com sua irmã, estudar em Salvador ou Goiânia? Nessas horas sempre surgem as opiniões dos amigos, da comadre não sei bem certo, de que foi mensageira da frase: não deixe suas filhas estudarem no litoral, assim elas não vão estudar!

Tempos depois eu e minha irmã estávamos estudando em Goiânia. Iniciamos os estudos no Colégio Objetivo. Foi um choque de realidade. Foi difícil compreender a trigonometria e enveredar no mundo da Sociologia. O professor mencionando sobre Karl Marx e Émile Durkheim. Eu parecia ainda reclusa no meu mundo de Correntina aprendendo a disciplina Moral e Cívica que era tão mais fácil de aprender. Mas a vida é feita de escolhas e precisava atingir meu objetivo que era ingressar na faculdade. Ainda imatura não sabia bem qual o curso que deveria escolher. Sabia que tinha que ter uma relação direta com a natureza, com a Terra! Foi assim que fiz a minha opção por Ciências Biológicas na Universidade Católica de Goiás onde fui uma aluna participativa. Adorava as aulas de campo, fiz estágios no Instituto de Trópicos Subúmido (I.T.S) no departamento de Zoologia. Auxiliava a professora de Fisiologia Vegetal na preparação de suas lâminas.

Formei no mesmo ano em que passei no concurso para ser docente da rede pública de ensino. A minha intenção inicial sempre foi a pesquisa, não me via como professora. Porém,

tinha passado em um concurso e a estabilidade era algo bastante atrativo. Nesse período eu tinha um contrato na Secretaria do Meio Ambiente onde a minha função era planejar, juntamente com alguns Engenheiros Florestais e Agrônomos, a arborização urbana de Goiânia. Eu simplesmente amava fazer esse trabalho. Foi assim que ampliei o conhecimento sobre as famílias botânicas, pois tinha que saber nome científico, nome popular, as condições fitossanitárias, as espécies ideais para plantio em ruas e avenidas, as necessidades de poda, os tipos indicados de poda, entre outras atividades.

No início foi possível conciliar essa atividade com as aulas que ministrava no turno noturno, porém tive que fazer uma escolha e me dedicar as atividades docentes. Entrei de cabeça e escolhi o Instituto de Educação de Goiás para desempenhar a minha profissão. Identifiquei-me muito com o Instituto onde permaneci durante dezenove anos. Busquei o aperfeiçoamento realizando duas especializações: Educação Ambiental e Planejamento Educacional.

Casei-me com Carlos Alberto Marquetti, um engenheiro que conheci no trânsito de Goiânia onde parei meu carro confundindo-o com um amigo de infância e ele me confundindo também com uma amiga. Dizem que tudo tem uma razão de ser e que os caminhos se cruzam no dia e na hora certa, esse estava realmente reservado para ser o meu esposo. Temos vinte e sete anos de convivência plena e harmoniosa e dessa união nasceram meus filhos Hugo Felipe que atualmente faz a faculdade de Direito na Universidade Federal de Ouro Preto – MG e Igor que faz faculdade de Odontologia na UNESP – Araraquara. Depois de muito tempo resolvi voltar aos bancos da Universidade e ingressei no curso de Direito pela PUC-GO. Concluí o curso e foi de grande valia, pois o saber é sempre um aliado. Em 2019 ingressei no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás o que foi uma experiência maravilhosa, permitindo-me uma nova ressignificação profissional. A busca pelo conhecimento sempre me fascinou e faço dela motivo para me mover em direção a novos horizontes.

## 1. INTRODUÇÃO

Por sua importância na formação da cultura científica, a divulgação da ciência vem sendo desenvolvida em diversas esferas educativas. Nesse contexto, os espaços não formais de ensino adquirem papel fundamental (JACOBUCCI, 2008), pois apresentam como objetivos principais facilitar a compreensão dos processos que envolvem as ciências, incentivar a popularização do conhecimento científico, além de tornar a ciência e a tecnologia mais próximas da realidade das pessoas (MARANDINO, 2004). Os espaços não formais representam, portanto, excelentes cenários de aprendizagem e os seus usos podem despertar o interesse e a motivação em relação ao ensino de ciências (FARIA, 2011).

Autores como Jacobucci (2008, p. 64) destacam que “os espaços não formais de ensino podem aproximar a sociedade do conhecimento científico”. É notório que na atualidade esses espaços são explorados pelas instituições de ensino como meio propício e facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Compreendemos, conforme Santos (2004), a importância do diálogo entre saberes: científicos, escolares e cotidiano. Sendo assim, esses espaços possibilitam discussões que conduzem os alunos a reflexões críticas sobre as abordagens trabalhadas no que se refere ao bioma Cerrado.

Quanto mais se deseja o desenvolvimento social, simultaneamente a ele ocorre também a transformação no processo educativo nos espaços educativos ou escolares que se desenvolve com maior frequência um modelo de ensino tradicional no qual figura o papel do professor e do aluno, além das obsoletas práticas pedagógicas. Os espaços não formais de Ensino surgem com uma visão integradora promovendo assim a Educação científica.

Carvalho et al. (2006) destacam que o conteúdo de Ciências a ser ensinado nos espaços escolares, esses devem apresentar uma abordagem de dimensão conceitual formativa e cultural fortalecendo assim a necessidade da referida parceria como forma de possibilitar o ensino de Ciências de maneira a atender as necessidades sociais e educacionais formando um cidadão crítico e pró ativo nessa sociedade fragilizada quando se refere ao processo educacional. Portanto, a difusão do conhecimento deve ocorrer nos diferentes espaços de ensino e aprendizagem. Segundo Vygotsky (1987) “O conhecimento é transferido daqueles que o detêm para aqueles que querem adquiri-lo, estabelecendo uma relação entre a educação formal (conceitos científicos) e informal (conceitos espontâneos). O processo pelo qual essa transferência se estabelece é chamada de interação social comum de ocorrer nos espaços não formais de ensino onde o aluno é protagonista em seu tempo e espaço.

Surge assim a necessidade de averiguar quais os mecanismos adotados nesses espaços que contribuem para a divulgação científica em abordagens específicas sobre a biodiversidade do Cerrado? É perceptível a escassez ou uso restrito de recursos didáticos destinados a esses locais, embora o uso de recursos possa efetivamente favorecer o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo com a divulgação do conhecimento científico.

Entendemos que o livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?”, produto educacional dessa dissertação, possa ser uma ferramenta auxiliar a ser utilizada na mediação entre estudante, monitor, conhecimentos e objetos presentes nos espaços não formais de ensino. Acreditamos que por meio da linguagem utilizada e das imagens atrativas e investigativas, o seu uso possibilitará uma observação mais atenta e questionadora daquilo que é apresentado ao estudante, contribuindo assim para o seu protagonismo no processo de aprendizagem.

A proposta é que monitores (as) e professores (as) possam utilizar o paradidático como meio de questionar, estabelecer comparativos, exemplificar a partir da abordagem discutida com os estudantes. O livro paradidático a ser utilizado nos espaços não formais de ensino possibilitará um processo educativo dialógico apresentando um conceito polissêmico desde a abordagem da problemática ambiental até os socioculturais, conduzindo o aluno a temas envolventes e atuais sobre o bioma Cerrado. O seu uso não se limita aos espaços não formais de ensino, ao contrário, aplica-se a todo e qualquer espaço de aprendizagem.

A presente pesquisa foi desenvolvida para investigar: o que os estudantes que visitam os espaços não formais de ensino conhecem sobre o Cerrado? qual a contribuição desses espaços para ampliar esse conhecimento? e qual a contribuição de um livro paradidático como ferramenta para mediar o processo de aprendizagem? Para tanto, utilizamos o espaço do Planetário Digital de Anápolis, em Anápolis, Goiás.

O Planetário Digital de Anápolis recebe escolas públicas e privadas do município e cidades vizinhas, bem como a comunidade anapolina. O espaço também fica à disposição de eventos científicos, contribuindo para a Popularização da Ciência. O principal público que visita o Planetário é composto por estudantes da rede municipal, em função do transporte escolar disponibilizado pelo município. As visitas são agendadas e planejadas como parte do currículo escolar. O roteiro da visita dura em torno de 40 minutos incluindo a recepção da turma com uma breve apresentação do espaço, a exposição dos telescópios e outros artefatos expostos e a

sessão de filmes sobre Astronomia na cúpula com duração de aproximadamente 20 minutos (SILVA; SANTOS, 2020).

A coleta de dados foi realizada em dois momentos: no Planetário Digital de Anápolis e no ambiente formal de duas escolas da rede pública municipal. Esses dois momentos foram descritos e organizados em artigos que apresentam os resultados obtidos. O artigo 1 foi intitulado: “Oficina pedagógica como instrumento para o levantamento dos conhecimentos prévios de estudantes sobre o bioma Cerrado”. No artigo é apresentada a ferramenta utilizada para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes da rede municipal de ensino de Anápolis que visitaram a exposição científica: “Astromat: Quando a Matemática e a Astronomia se encontram no Cerrado para discutir a Bioeconomia” realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, Goiás. A oficina foi elaborada e validada, e representa um dos produtos educacionais vinculados à presente dissertação.

O artigo 2 intitulado: “O Método da Lembrança Estimulada como ferramenta de avaliação da aprendizagem pós visita aos espaços não formais de Ensino” descreve o método da Lembrança Estimulada (LE) aplicado no ambiente escolar um mês após a visita ao espaço do Planetário e à exposição científica que abordou a biodiversidade do Cerrado. O método envolve a realização de atividades que proporcionam aos estudantes lembrarem e discorrerem sobre as experiências e aprendizagens relacionadas à visita realizada.

O artigo 3 apresenta um dos produtos educacionais vinculados a essa dissertação e cuja finalidade é auxiliar os estudantes durante e após a visita aos espaços que abordam o bioma Cerrado ou promovem exposições científicas, como foi o caso descrito na presente dissertação para o Planetário Digital de Anápolis. Nesse artigo é descrita a validação do paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?” (Apêndice 1) realizada por meio da leitura de trechos da obra. Essa leitura se deu durante a aplicação do método da LE descrita no artigo 2. Além desse produto, dois guias para a aplicação das estratégias utilizadas: oficina e LE foram preparados e são apresentados nos Apêndices 2 e 3. Esses guias permitirão aos professores familiarizar-se com estratégias a serem exploradas antes e após a realização de visitas aos espaços não formais de ensino.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O estudo objetivou avaliar a contribuição de um espaço não formal de ensino para a formação científica e ambiental dos estudantes sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Levantar os conhecimentos prévios de estudantes do Ensino Fundamental sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade por meio de uma oficina pedagógica;
- Avaliar o impacto e as contribuições da exposição científica e da oficina pedagógica realizadas no Planetário Digital de Anápolis sobre as experiências e aprendizagens de estudantes do Ensino Fundamental por meio do método da Lembrança Estimulada;
- Elaborar como produto educacional vinculado a essa dissertação um livro paradidático que aborde o tema Cerrado;
- Avaliar a contribuição do livro paradidático: “Cadê o Cerrado que estava aqui?” como ferramenta para mediar o processo de ensino-aprendizagem;
- Elaborar guias de aplicação da Oficina Pedagógica e do método da Lembrança Estimulada destinados ao planejamento e avaliação de visitas aos espaços não formais de ensino.

### 3. PERCURSO METODOLÓGICO

Para melhor compreender o modo de funcionamento de alguns espaços não formais de ensino foram realizadas visitas ao Jardim Botânico de Curitiba-PR, Museu Oscar Niemeyer Curitiba-PR, Museu da Inconfidência Ouro Preto-MG, Museu das Culturas Dom Bosco Campo Grande-MS, Museu de Arqueologia e Paleontologia (MAPA) em Araraquara-SP. Quase todos esses espaços seguem um roteiro pré definido, onde se constatou a visita dos estudantes sendo acompanhados pelos professores ou coordenadores, bem como diretores, além da explanação dos monitores e os artefatos identificados com suas devidas descrições. No entanto, o Museu de Arqueologia e Paleontologia de Araraquara se diferenciou dos demais espaços por inovar e apresentar aos visitantes um kit simulando de artefatos arqueológicos.

Segundo Barros e Santos (2010, p. 6) “a educação não formal socializa os indivíduos, desenvolve hábitos, atitudes, comportamentos, modos de pensar e de se expressar no uso da linguagem, segundo valores e crenças da comunidade”. Dessa forma, favorece o processo de ensino-aprendizagem, tornando o ambiente propício para que o estudante aprenda de forma prazerosa.

De posse dessas observações e da leitura de amplo referencial teórico iniciou-se o delineamento do presente estudo. O estudo é pautado no referencial teórico composto dos seguintes autores: Vygotsky (1991), Marandino (2004), Santos (2004), Yin (2005), Falcão e Gilbert (2005), Gohn (2006), Jacobucci (2008), Faria (2011), Libâneo, Oliveira e Thoschi (2012), entre outros.

A pesquisa caracteriza-se como descritiva, na forma de estudo de caso e com abordagem quali-quantitativa. Segundo Yin (2005), os Estudos de Caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que” quando se tem pouco ou nenhum controle sobre um conjunto de acontecimentos contemporâneos, ou seja, utiliza-se o Estudo de Caso quando surge o desejo de compreender fenômenos sociais complexos. Portanto, esse método de pesquisa é apropriado para investigar e entender um determinado comportamento organizacional que é o objeto desse trabalho.

Gil (2007, p. 58) conceitua o estudo de caso “como um estudo aprofundado sobre objetos que podem ser um indivíduo, uma organização, um grupo ou um fenômeno, e que pode ser aplicado nas mais diversas áreas do conhecimento”. O estudo de caso permite, conforme o autor, que o objeto estudado tenha preservada sua unidade, mesmo que ele se entrelace com o

contexto onde está inserido; que sejam formuladas hipóteses e teorias; e permite a explicação de variáveis em situações ainda que complexas. Gil (2009) observa que nos experimentos e nos levantamentos, antes da coleta de dados, são realizados testes cuja finalidade é garantir a validade e fidedignidade aos instrumentos; o que não costuma ocorrer nos estudos de caso. O uso de múltiplas fontes de evidência (YIN, 2005) constitui o principal meio do que se vale o estudo de caso para conferir significância a seus resultados.

### **3.1 Os Participantes da Pesquisa**

O presente estudo foi desenvolvido em espaços formais e não formal de Ensino. Os espaços formais de ensino foram duas unidades escolares da rede pública municipal de ensino de Anápolis- GO e o não formal, o Planetário Digital de Anápolis-GO.

A Unidade Escolar 1 possui 68 funcionários e 1.052 estudantes segundo dados do Censo Escolar 2019, sendo oferecido à população o Ensino Fundamental I e II e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Fizeram parte desse estudo, 28 estudantes do 6º ano com faixa etária entre 11 e 13 anos e que participaram da oficina pedagógica e da Exposição: “Astromat: Quando a Matemática e a Astronomia se encontram no Cerrado para discutir a Bioeconomia”. O evento foi realizado no Planetário Digital de Anápolis, no mês de outubro de 2019, como parte integrante das comemorações da 16ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

A Unidade Escolar 2 possui 41 funcionários e 449 estudantes segundo dados do Censo Escolar 2019, sendo oferecido a população Educação Infantil e Ensino Fundamental I e II. Fizeram parte desse estudo 36 estudantes do 7º ano com faixa etária entre 12 e 14 anos e que também participaram da oficina e da exposição científica que aconteceram no mês de outubro no Planetário Digital de Anápolis.

O Planetário Digital de Anápolis está localizado na rua Jamel Cecílio, S/N Praça Goiás, JK nova Capital na Cidade de Anápolis-GO (Figura 1). Com cerca de 1.200 m<sup>2</sup> de área construída, o Planetário Digital de Anápolis conta com três espaços: o primeiro é o planetário digital, espaço onde são realizadas as projeções digitais e conta com uma cúpula em formato hemisférico de 10 metros de diâmetro com capacidade de acomodar 70 pessoas. O segundo ambiente é o observatório Astronômico onde é possível fazer observações de corpos celestes, conta também com espaços de Ciências afins com duas salas, onde é possível realizar interação e desenvolvimento de atividades de cunho científico e tecnológico. O Planetário Digital de Anápolis recebe escolas públicas e privadas do município e cidades vizinhas, bem como a

comunidade anapolina. O espaço também fica à disposição de eventos científicos contribuindo para a Popularização da Ciência (SILVA; SANTOS, 2020).

**Figura 1.** Vista do Planetário Digital de Anápolis, em Anápolis-GO.



**Fonte:** Própria (2019).

### **3.2 O Contexto da Coleta de Dados para a Pesquisa**

A coleta de dados foi realizada a partir de uma oficina pedagógica elaborada e aplicada durante a realização da 16ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) no espaço do Planetário Digital de Anápolis entre os dias 21 e 24 de outubro de 2019. Alinhada ao objetivo da SNCT de “mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, valorizando a criatividade, a atitude científica a inovação e a comunicação” tem sido realizada desde 2017 a Exposição denominada “ASTROMAT: quando a Astronomia e a Matemática se encontram no Cerrado”. A exposição é organizada e coordenada pela Secretaria de Educação do município de Anápolis em parceria com o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás. A exposição tem sido realizada de forma permanente no Planetário Digital de Anápolis, um espaço não formal, amplamente utilizado pela comunidade escolar local, além de versões itinerantes em municípios vizinhos parceiros do projeto. A exposição obteve financiamento do CNPq nas três edições realizadas, respectivamente nos anos 2017, 2018 e 2019. No ano de 2019, o tema da SNCT foi “Bioeconomia: Diversidade e Riqueza para o Desenvolvimento Sustentável”.

Houve ampla divulgação entre as escolas da rede de ensino de Anápolis para participação na Exposição Científica Astromat. As escolas foram convidadas a participar por meio de agendamento prévio. A exposição montada nesse espaço visou a popularização da Ciência, objetivando motivar crianças e jovens à prática científica. Várias atividades foram desenvolvidas na 3ª edição da Astromat, entre elas: palestras, oficinas, exposição científica e exposição de filmes na cúpula do Planetário (Figura 2). Para a exposição, vários stands foram montados, entre eles um cenário representando uma das fitofisionomias do bioma, o cerrado sensu stricto. Nesse cenário estavam animais típicos taxidermizados, ipês construídos com troncos e papel crepom nas cores amarelo e rosa, além de frutos e sementes que visavam caracterizar o cenário criado. Outros stands incluíram exposição sobre fungos e mixomicetos do Cerrado, agentes polinizadores e suas flores, solos do Cerrado, a representação de uma árvore filogenética, além de banner e artefatos que visavam apresentar um pouco da história da produção do conhecimento sobre a flora do Cerrado por meio das coletas realizadas por botânicos e naturalistas em viagens pelo estado de Goiás.

**Figura 2.** Exposição “Astromat: Quando a Matemática e a Astronomia se encontram no Cerrado para discutir a Bioeconomia” realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis.



**Fonte:** Santos, M.L., (2019).

Dezoito escolas visitaram a exposição montada no espaço do Planetário Digital de Anápolis que ocorreu nos dois turnos e teve a participação de discentes, que atuaram como monitores, e docentes do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás.

Para a presente dissertação serão apresentados os resultados obtidos para duas turmas de estudantes do Ensino Fundamental de duas escolas. Os critérios utilizados na escolha dessas duas escolas foram o interesse, a participação nas atividades e a sua localização.

### 3.3 A Coleta de Dados

Para a coleta de dados foram utilizadas duas ferramentas desenvolvidas para esse estudo: a Oficina Pedagógica e a Lembrança Estimulada, sendo essa última aplicada um mês após a realização da oficina que ocorreu durante a exposição científica Astromat.

Segundo Candau (1995), a oficina se constitui em um espaço de construção coletiva do conhecimento, de um confronto e trocas de experiências, sendo essa uma ferramenta que contribui para a ocorrência do processo de ensino-aprendizagem permitindo a interação e a construção coletiva do conhecimento. Essa ferramenta foi utilizada na coleta de dados por proporcionar atividades práticas reflexivas e caráter investigativo com a finalidade da obtenção dos conhecimentos prévios dos estudantes do Ensino Fundamental que participaram da exposição Astromat no Planetário Digital de Anápolis (Figura 3).

**Figura 3.** Estudantes da Unidade Escolar 1 (a) e Unidade Escolar 2 (b) reunidos na sala destinada a realização da oficina pedagógica durante a Exposição Astromat realizada em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO.



**Fonte:** Própria (2019).

Já o método da Lembrança Estimulada refere-se a um conjunto de ferramentas em que o sujeito da pesquisa é exposto a registros relacionados a uma atividade específica da qual participou (FALCÃO; GILBERT, 2005). Segundo Falcão e Gilbert (2005, p.94) “ entende-se que os registros funcionam como pistas que capacitam os participantes a se lembrarem de um episódio em que tiveram uma experiência específica, tornando-os capazes de expressarem

verbalmente os pensamentos que desenvolveram durante a atividade, assim como quaisquer crenças relevantes, concepções, comentários em geral. ”

Em cada uma das ferramentas, diversos instrumentos de coleta de dados foram utilizados, entre os quais: questionário, roda de conversa, desenho, jogo e a produção de poesias. Existe uma diversidade de referências teórico-metodológicas em relação a aprendizagem em museus. Assim, observa-se a utilização de questionários, entrevistas e a LE com uso de fotografias ou vídeos para a coleta de dados, não sendo raro o uso de estratégias combinadas (BIZERRA, 2009).

O questionário, segundo Cervo e Bervian (2002, p. 48), “[...] refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche”. Ele pode conter perguntas abertas e/ou fechadas. As abertas possibilitam respostas mais ricas e variadas e as fechadas maior facilidade na tabulação e análise dos dados.

Optou-se pela técnica da Roda de Conversa para conduzir a entrevista realizada com os estudantes durante a realização da oficina. Esta permite a interação entre o pesquisador e os participantes da pesquisa, não significando que se trata de um processo diretivo e fechado em que se alternam perguntas e respostas, mas uma discussão focada em tópicos específicos na qual os participantes são incentivados a emitirem opiniões sobre o tema de interesse (IERVOLINO; PELICIONI, 2001).

Segundo Melo e Cruz (2014, p. 33):

As informações produzidas nesse contexto são de caráter qualitativo, pois as opiniões expressas nessas Rodas de Conversa são ‘falas’ sobre determinados temas discutidos pelos participantes sem a preocupação com o estabelecimento de um consenso, podendo as opiniões convergirem ou divergirem, provocando o debate e a polêmica.

No desenvolvimento da oficina utilizou-se ainda o desenho. A expressão de ideias por meio de ilustrações por desenhos permite a captação de uma informação, sem que seja necessária a expressão verbal (GARRIDO; MEIRELLES, 2014). Desse modo, o desenho como instrumento para coleta de dados vem sendo frequentemente utilizado de modo a possibilitar à criança transparecer por meio do seu desenho tanto elementos do cotidiano, como do seu inconsciente, o que talvez não seria conseguido através da expressão verbal (escrita ou oral).

Sobre o uso da escrita na forma de poesia, como Dias (2006, p. 21) refere, “ (...) a utilização de técnicas que propiciem o prazer da escrita deixa marcas positivas e provoca alterações frutíferas nos nossos alunos, quando, por exemplo, estes conseguem superar obstáculos condicionados pelo receio de não serem capazes de realizar determinada produção escrita”.

Segundo Oliveira (1985), a ludicidade consiste em um recurso metodológico capaz de propiciar uma aprendizagem espontânea e natural. O jogo intitulado cartas aos pares foi utilizado como forma de coletar dados inerentes a concepção dos estudantes do Ensino Fundamental sobre as características, fauna, flora, entre outros do bioma Cerrado. O referido jogo foi criado pela autora da pesquisa como instrumento pedagógico a fim de compreender melhor o que o aluno sabe e conhece sobre o Cerrado.

No que se refere a produção do livro paradidático o desenvolvimento do trabalho foi pautado a partir de pesquisa qualitativa uma vez que se busca avaliar e interpretar a influência do livro paradidático como ferramenta metodológica na divulgação do conhecimento científico aos estudantes que realizam a visita nos espaços não formais de ensino cuja temática é o bioma Cerrado e sua biodiversidade. O tema do livro paradidático conduz o estudante a uma reflexão sobre o atual cenário do Cerrado, dispõe de uma redação criativa, didática e prazerosa sobre diversas abordagens, entre as quais estão: características, curiosidades, solo, clima, frutos, fauna, flora, biodiversidade, queimadas, biopirataria, nascentes, agroindústria, artesanato, povos e comunidades, pinturas rupestres em cavernas do Cerrado.

## 4 ARTIGOS

### 4.1 Artigo 1. Oficina pedagógica como instrumento para o levantamento dos conhecimentos prévios de estudantes sobre o bioma Cerrado

Aceito para publicação como capítulo de livro e atende as normas estabelecidas para a obra.

MARQUETTI, I. C.; SANTOS, M. L. A Oficina pedagógica como instrumento para o levantamento dos conhecimentos prévios de estudantes sobre o bioma Cerrado. In: PRATA, E. G. (Org.). **Biologia: desafios, habilidades e competências no Ensino de Biologia**. Editora Científica, janeiro, 2021. *no prelo*.

## A OFICINA PEDAGÓGICA COMO INSTRUMENTO PARA O LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DE ESTUDANTES SOBRE O BIOMA CERRADO

Ionara Cardoso Alves Marquetti  
Mirley Luciene dos Santos  
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

### RESUMO

O presente estudo objetivou levantar as concepções e os conhecimentos de estudantes do Ensino Fundamental sobre o bioma Cerrado previamente à sua participação em uma Exposição Científica realizada no Planetário Digital de Anápolis em outubro de 2019. A pesquisa caracteriza-se como descritiva, na forma de estudo de caso e com abordagem quali-quantitativa. A coleta de dados foi realizada a partir da oficina pedagógica aplicada durante a realização de uma exposição científica. Diversos instrumentos foram utilizados, entre os quais, o questionário, a roda de conversa, o desenho e o jogo. Constatou-se fragilidades no conhecimento científico sobre o bioma Cerrado podendo ser vários os fatores que fortalecem essa fragilidade. Foram apontados: a superficialidade com que o tema é abordado nos espaços formais de ensino, a escassez de recursos didáticos que promovam diferentes abordagens do bioma, a carência de visitas aos espaços não formais de ensino, como museus, trilhas, parques, zoológicos e outros que abordam o tema e promovem uma maior articulação teoria e prática. A oficina pedagógica se destacou como uma importante ferramenta de ensino que tem a seu favor o uso de materiais diversos e sua característica interacional, o que privilegia a construção coletiva do conhecimento. Sugere-se que essa ferramenta possa ser utilizada tanto nos espaços formais quanto não formais de ensino, seja para levantar conhecimentos prévios, e assim direcionar o que se pretende explorar, seja como uma ferramenta de articulação teoria prática.

**Palavras-chaves:** Espaços não Formais de Ensino, Ensino de Ciências, Estratégias de Ensino, Articulação Teoria Prática.

## INTRODUÇÃO

Articular a teoria e a prática é sempre um desafio no campo educacional, no qual se busca incessantemente promover o conhecimento. É nesse contexto de articulação que a oficina pedagógica irá se apresentar como “uma estratégia de trabalho coletivo no qual o saber não se constitui apenas no resultado final, mas também no processo de construção do conhecimento” (MOITA; ANDRADE, 2006, p. 05), incorporando ao foco da aprendizagem, a ação e a reflexão (PAVIANI; FONTANA, 2009). As oficinas pedagógicas tornam-se mecanismos de estímulo para o estudante expor de forma genuína o seu saber. É a maneira descontraída, despojada, sem grandes formalidades e cobranças com que o estudante expõe sua compreensão, ainda que simplista, do que está sendo explorado pelo professor que conduz a oficina.

A oficina pedagógica possibilita a troca de experiências sendo considerada por Paviani e Fontana (2009, p.78) “uma forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica”. Foi com essa premissa que surgiu a proposta de se realizar em um espaço não formal de ensino, especificamente no Planetário Digital de Anápolis, uma oficina pedagógica com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o bioma Cerrado durante uma visita, no intuito de favorecer o processo de construção do conhecimento com base na ação, reflexão e interação.

Segundo Marandino (2017, p. 811), não é tarefa fácil caracterizar os espaços de educação não formal. Na literatura vários autores irão propor diferenciação para a educação que se dá nos espaços formais e não formais. No entanto, para Rogers (2004, apud MARANDINO, 2017), as educações não formais, informais e formais devem ser vistas como um “continuumem vez de categorias estanques”. Jacobucci (2008) irá definir espaço não formal como todo espaço onde pode ocorrer uma prática educativa. Na visão de Marandino (2000), esses espaços têm assumido cada vez mais a função educativa como parte essencial de suas atividades, principalmente a partir do movimento de Alfabetização Científica e Tecnológica da população. Para Gohn (2006), a educação não está limitada apenas aos espaços escolares formais e atrelados somente ao processo de ensino e aprendizagem de seus educadores. Para Libâneo (2008, p.89), a educação não formal refere-se aquelas “atividades com caráter de intencionalidade, porém com baixo grau de estruturação e sistematização, implicando certamente relações pedagógicas, mas não formalizadas.

Os espaços não formais de ensino, como museus, centros de ciências e planetários tem tido atuações de grande relevância para a educação, pois contribuem de forma articulada com a educação formal, parceria essa, que difunde e populariza o conhecimento científico.

## **OBJETIVO**

Avaliar a contribuição de uma oficina pedagógica realizada em um espaço não formal de ensino para a educação científica e ambiental de estudantes do Ensino Fundamental, no que diz respeito ao conhecimento e valorização do bioma Cerrado e sua biodiversidade.

## **MÉTODOS**

A coleta de dados se deu no espaço do Planetário Digital de Anápolis durante a realização da Exposição Científica intitulada: “Astromat: Quando a Matemática e a Astronomia se encontram no Cerrado para discutir a Bioeconomia”. O Planetário é um espaço público vinculado à Secretaria Municipal de Educação do município de Anápolis, Goiás. Em funcionamento desde 2014, o Planetário recebe escolas públicas e privadas do município e cidades vizinhas, além de promover eventos científicos que contribuem para a divulgação e a popularização da Ciência (SILVA; SANTOS, 2020). Desde 2017 a Exposição científica “ASTROMAT” foi incorporada à agenda do Planetário, sendo esse um dos seus eventos mais importantes. A exposição conta com diversos atrativos ao público em geral, além de atividades específicas voltadas para os estudantes da Educação Básica, um dos maiores públicos do evento.

Durante a exposição científica do ano de 2019 foi realizada uma oficina pedagógica com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes que visitavam a exposição, cujo tema abordou o bioma Cerrado. Segundo Azevedo (1999), a partir do momento em que o professor conhece os saberes prévios de seus estudantes com base em suas representações é possível realizar trabalhos educativos a partir das suas visões ambientais. Assim, ao chegarem ao Planetário os estudantes foram organizados em grupos e encaminhados para uma sala a fim de participarem da oficina pedagógica. A oficina consistiu de três procedimentos utilizados para a coleta das informações de duas turmas, respectivamente 6º e 7º séries dos anos finais do Ensino Fundamental de duas Escolas Municipais doravante denominadas Unidade Escolar 1 (UE1) e Unidade Escolar 2 (UE2).

**1º Procedimento:** Ao adentrarem a sala tematizada no Planetário Digital de Anápolis, os estudantes foram recebidos pela pesquisadora que explicou o objetivo da oficina. Em seguida, os estudantes foram organizados em duplas para responderem a um questionário estruturado contendo quatro perguntas: 01 Você conhece o Cerrado? Cite alguns animais e plantas desse bioma; 02 Você visita sempre o Planetário, museus, zoológicos? Qual a importância desses lugares para você?; 03 O que você compreende sobre biodiversidade? e 04 Por que é importante estudar sobre o Cerrado? Após o término da atividade, as duplas deveriam depositar suas respostas em uma caixa sobre a mesa. O questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.”

**2º Procedimento:** Moldes de gesso e giz de cera foram entregues aos estudantes e solicitado que desenhassem no gesso a sua representação do Cerrado. Enquanto faziam o desenho foi realizada uma Roda de Conversa com os estudantes separados em dois grupos dispostos em duas mesas. A entrevista foi feita de maneira coletiva e foi gravada. A Roda de Conversa é, segundo Moura e Lima (2014, p. 25), “uma forma de coleta de dados em que o pesquisador se insere como sujeito da pesquisa pela participação na conversa e, ao mesmo tempo, produz dados para discussão”. A opção pela roda de conversa se justifica pela coleta de dados ter sido durante a oficina, sendo o tempo um fator limitante, além de sua característica interacional.

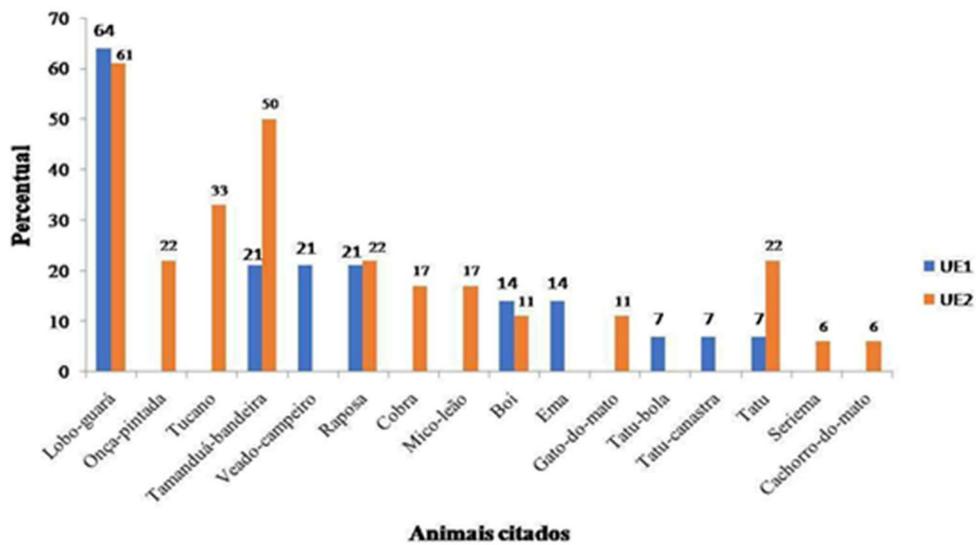
**3º Procedimento:** Foi entregue aos estudantes um conjunto de cartas confeccionadas pelas autoras e proposto que montassem pares de cartas conjugando as imagens de espécies existentes no Cerrado com suas devidas características. Os estudantes de ambas as Unidades Escolares permaneceram na sala destinada à oficina por 50 minutos cada. Ao final prosseguiram para participar da exposição científica.

## RESULTADOS

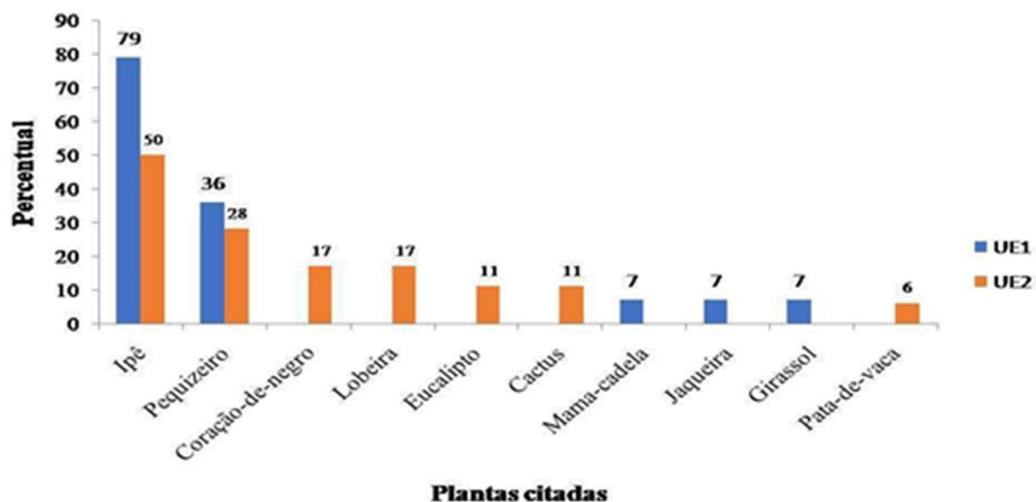
Ao todo participaram da oficina e responderam ao questionário 64 estudantes, sendo 28 da 6ª série e 36 da 7ª série pertencentes a duas unidades escolares denominadas UE1 e UE2. O levantamento dos conhecimentos prévios desses estudantes sobre o tema Cerrado revelou que 86% dos estudantes da 6ª série e 63% da 7ª série responderam conhecer o Cerrado. Outros 14% responderam não conhecer o Cerrado na UE1 enquanto 5% responderam não conhecer e 32%

não responderam à questão na UE2. Quando solicitado que citassem exemplos de animais e plantas nativos do Cerrado, a grande maioria citou animais típicos, embora aparecesse boi (14%) como resposta (Figura 1). O mesmo foi observado em relação às plantas, onde foram citadas plantas típicas, mas também exóticas ao Cerrado (Figura 2).

**Figura 1.** Percentual de animais citados pelos estudantes da 6ª e 7ª séries dos anos finais do Ensino Fundamental da Unidade Escolar 1 e Unidade Escolar 2 respectivamente, que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO. UE1- Unidade Escolar 1; UE2- Unidade Escolar 2.



**Figura 2.** Percentual de plantas citadas pelos estudantes da 6ª e 7ª séries dos anos finais do Ensino Fundamental da Unidade Escolar 1 e Unidade Escolar 2, respectivamente que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO. UE1- Unidade Escolar 1; UE2 - Unidade Escolar 2.



Quando perguntados se sempre visitavam espaços não formais de ensino, como planetários, museus e zoológicos, 57% dos estudantes da UE1 responderam que sim, 15% responderam que não, 14% responderam às vezes e 14% não responderam. Ao serem perguntados sobre a importância desses lugares, três categorias de respostas apareceram e são apresentadas na Tabela 1. A mesma pergunta foi feita aos estudantes da UE2, obtendo-se os seguintes percentuais: 67% dos estudantes disseram que sim, 11% que não, 5% às vezes e 17% não responderam. Para 34% dos estudantes a importância desses lugares está relacionada ao aprendizado que podem proporcionar (Tabela 1).

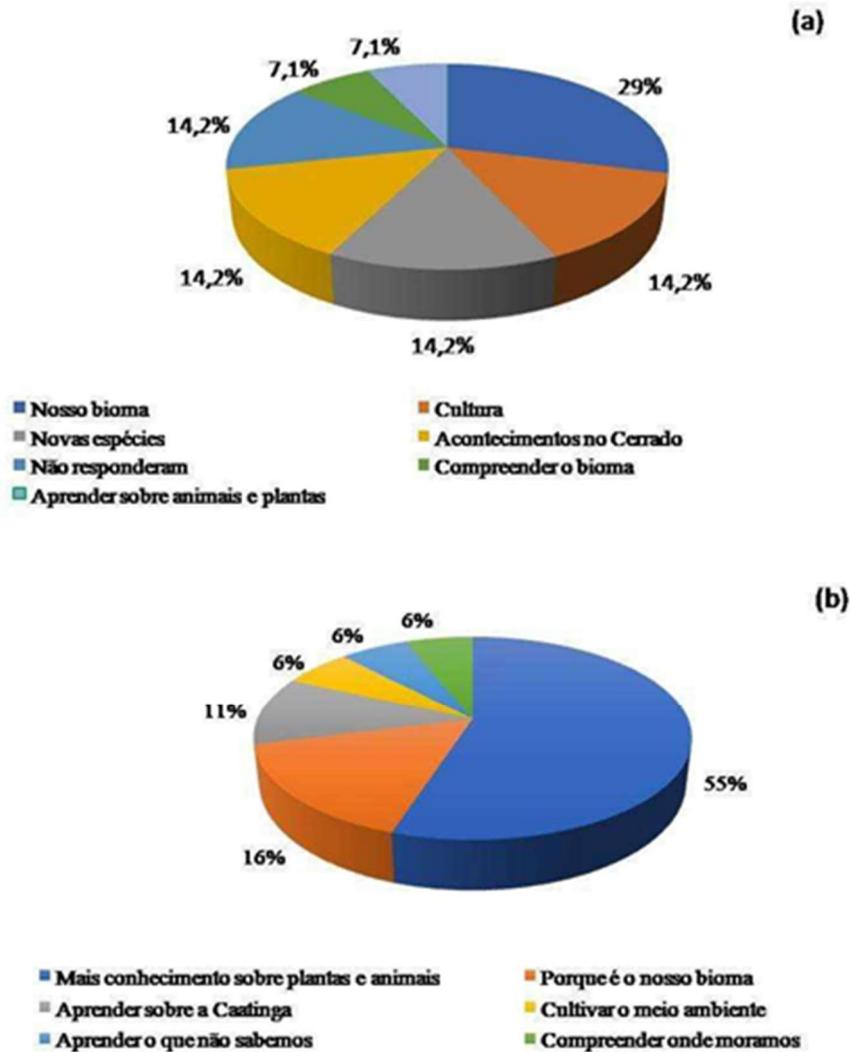
**Tabela 1.** Categorias de respostas apresentadas em relação a questão sobre a importância dos espaços não formais de ensino para os estudantes da 6ª e 7ª séries dos anos finais do Ensino Fundamental da Unidade Escolar 1 e Unidade Escolar 2 respectivamente, que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO. UE1- Unidade Escolar 1; UE2 - Unidade Escolar 2.

<b>Unidade Escolar 1</b>	
<b>Categorias</b>	<b>Percentual de Respostas (%)</b>
Ganhar conhecimento e conhecer planetas	79
Aprender coisas novas	14
Explicação do passado para entender o presente e o futuro	7
<b>Unidade Escolar 2</b>	
<b>Categorias</b>	<b>Percentual de Respostas (%)</b>
Aprender mais	56
Não responderam	22
Tirar dúvidas	11
Produzir conhecimento	11

Para a questão 03 sobre a biodiversidade, 79% dos estudantes da UE1 não responderam. Os 21% que responderam compreendem a biodiversidade como sendo a existência de várias espécies. Para 83% dos estudantes da UE2 a biodiversidade trata da diversidade da vida e para 6% a vida no mundo. Os 11% restantes não responderam.

Em relação a questão 04 sobre a importância de se estudar o Cerrado, várias foram as justificativas dadas pelos estudantes de ambas as Unidades Escolares e são apresentadas na Figura 3. De modo geral, as justificativas residem no fato de ser esse o nosso bioma, sendo, portanto, importante conhecer sua flora, fauna, cultura, etc. Assim, 29% dos estudantes na UE1 e 16% na UE2 tem a percepção do espaço geográfico em que estão inseridos ao afirmarem que é importante estudar o Cerrado, por esse ser o nosso bioma, julga-se que a consciência ambiental já aflorou e com ela a valorização e preservação do Cerrado.

**Figura 3.** Categorias de respostas apresentadas em relação a questão 04 sobre a importância de se estudar o Cerrado segundo os estudantes da 6ª e 7ª séries dos anos finais do Ensino Fundamental da Unidade Escolar 1 (a) e Unidade Escolar 2 (b), respectivamente, que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO.



No **segundo momento da oficina**, os estudantes foram organizados em duplas e receberam o molde de gesso e giz de cera para que pudessem desenhar o Cerrado segundo a sua compreensão (Figura 4). A inovação e a criatividade foram fatores motivadores aos estudantes que puderam levar para casa a novidade em forma de quadro.

**Figura 4.** Desenhos em moldes de gesso realizados pelos estudantes da 6ª e 7ª séries dos anos finais do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO.



Enquanto os estudantes desenhavam e pintavam no molde de gesso foi realizada a roda de conversa. A transcrição das falas gravadas permitiu a organização de uma síntese das perguntas e respostas obtidas para os quatro grupos que participaram e que é apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1.** Síntese dos resultados obtidos por meio da técnica Roda de Conversa realizada com os grupos de estudantes da 6ª e 7ª séries dos anos finais do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO.

<b>Roda de Conversa Estudantes Unidade Escolar 1</b>		
<b>Perguntas</b>	<b>Respostas</b>	
	<b>1º Grupo de Estudantes</b>	<b>2º Grupo de Estudantes</b>
1- Para você por que é importante preservar o Cerrado?	Não responderam.	<i>Pra gerações futuras.</i>
2- Qual a diferença para vocês terem aula na Escola e aqui no Planetário, o que mudou?	<i>No planetário você tem mais experiências, podemos estudar mais e nos divertir.</i>	<i>No planetário você pode ver, sentir o que é o Cerrado, na Escola só discute.</i>
3- Vocês podem citar o nome de alguns Estados nos quais encontramos o Cerrado?	<i>Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Amazônia e Roraima.</i>	<i>Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais.</i>
4- Vocês acham que o Cerrado é um ambiente habitado por pessoas? Conhecem ou já ouviram falar de alguma comunidade que vive no Cerrado?	<i>No Cerrado só tem animais e plantas.</i>	<i>No Cerrado tem indígenas que vivem com animais e plantas.</i>

Quadro 1. Continuação...

<b>Roda de Conversa Estudantes Unidade Escolar 2</b>		
<b>Perguntas</b>	<b>Respostas</b>	
	<b>1º Grupo de Estudantes</b>	<b>2º Grupo de Estudantes</b>
1- Para você por que é importante preservar o Cerrado?	<i>Para preservar a vida, os animais e plantas.</i>	<i>Para melhor conservar.</i>
2- Qual a diferença para vocês terem aula na Escola e aqui no Planetário, o que mudou?	<i>Sim, nas salas não temos muitos materiais para trabalhar, já nesses espaços temos. Nesses espaços é mais divertido e melhor de aprender.</i>	<i>Nas salas de aula só tem leituras. No Planetário você tem aulas práticas e divertidas.</i>
3- Vocês podem citar o nome de alguns Estados nos quais encontramos o Cerrado?	<i>Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Brasília, Tocantins e Ceará.</i>	<i>Goiás, Maranhão, Mato Grosso e Bahia.</i>
4- Vocês acham que o Cerrado é um ambiente habitado por pessoas? Conhecem ou já ouviram falar de alguma comunidade que vive no Cerrado?	<i>Comunidade Nordestina, índios.</i>	<i>Índios.</i>

No **terceiro momento da oficina**, os estudantes receberam e montaram os pares de cartas com imagens de espécies existentes no Cerrado e suas características correspondentes (Quadro 2). Em relação ao jogo, os estudantes interagiram, dialogaram entre si e concluíram a atividade com êxito. Todos os grupos acertaram a montagem das cartas aos pares, totalizando 100% de acerto.

**Quadro 2.** Jogo de cartas apresentado aos estudantes da 6ª e 7ª séries dos anos finais do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da oficina pedagógica realizada durante a Exposição Astromat em outubro de 2019 no Planetário Digital de Anápolis, GO.

<b>Imagem das cartas</b>	<b>Carta Par 1</b>	<b>Carta Par 2</b>
	Queimada	é uma ameaça ao bioma Cerrado provocando perda da biodiversidade, prejudicando a fauna e flora. O homem tem sido o maior causador dessa prática.
	Seriema	sua alimentação é a base de insetos, lagartos, cobras e grãos de cereais
	Anta	sua alimentação é feita principalmente por folhas de árvores e arbustos além de frutos, ervas e raízes.
	Pequiizeiro	de todos os frutos nativos do Cerrado esse é o mais consumido e comercializado e também o mais estudado nos aspectos nutricionais, ecológico e econômico.
	Jaguatirica	é um felino de porte médio com hábitos noturnos, alimenta-se basicamente de roedores, animais de pequeno porte, répteis e aves.
	Cerrado	é considerada a savana mais rica do mundo pois abriga diversos ecossistemas. É o segundo maior bioma da América do Sul, seu solo possui poucos nutrientes naturais podemos encontrar algumas espécies como aroeira, ingá.
	Buriti	exemplo da flora encontrada no Cerrado, muito usada na culinária e na fabricação de doces.

## DISCUSSÃO

Ao avaliar as respostas dos estudantes de ambas as Escolas referentes à 1ª questão do questionário sobre conhecer o Cerrado, evidenciou-se que embora a maioria conheça, ainda existem aqueles que dizem não conhecer o bioma no qual estão inseridos. O estado de Goiás, onde o estudo foi realizado, insere-se na área core do Cerrado e sua abordagem faz parte dos currículos escolares das redes municipais e estaduais de ensino. Considerando que os estudantes já estão nas séries finais do Ensino Fundamental e que o estudo sobre os biomas, entre os quais o Cerrado, faz parte dos conteúdos a serem abordados na educação formal, era esperado que 100% dos respondentes afirmassem conhecer sobre o bioma. No entanto, várias podem ser as causas para esse desconhecimento, entre as quais podemos apontar uma abordagem tradicional nas aulas, o que pode gerar desinteresse no estudante em querer conhecer, a superficialidade com que o tema é abordado nas aulas e no livro didático, a escassez de recursos e de aulas práticas e de campo, além das poucas oportunidades de visitas aos espaços não formais de ensino, como trilhas e museus, o que poderia favorecer a articulação teoria e prática.

A abordagem tradicional do ensino aliado ao uso quase que exclusivo do livro didático nas aulas limita a construção do conhecimento, ficando o estudante fadado ao papel de mero expectador no processo. Assim, o livro didático ainda é utilizado pelos professores na escolha de conteúdos e a metodologia a ser seguida em sala de aula, valorizando um ensino informativo e teórico (KRASILCHIK, 2004). A abordagem do bioma Cerrado nos livros didáticos tem sido discutida na literatura (BIZERRIL, 2003; BEZERRA; SUEZ, 2013; CINTRA; GONÇALVES; SANTANA, 2018) e de modo geral, aponta-se para o fato de que nos livros didáticos “o bioma Cerrado é tratado de maneira acrítica quanto à sua situação de degradação e importância para a manutenção da biodiversidade mundial” (BEZERRA; SUEZ, 2013, p. 233).

Como citado por Santos (2003, p.12), “os alunos [...], não querem mais ficar só escutando o professor, querem falar, querem ser ouvidos, desejam ser mais participativos”. A educação é um processo importante na tentativa de mostrar aos estudantes a importância das características específicas do Cerrado e como se encontra o atual estado de degradação, isso favorece a formação de uma visão crítica sobre as ações negativas nesse bioma (BEZERRA; GOULART, 2013). O Brasil possui diversos biomas que estão sendo destruídos de forma indiscriminada, por isso se faz necessário que os estudantes conheçam esses ecossistemas para que se sintam estimulados a preservá-los (MACHADO, 1982). Nesse sentido, Santos et al. (2017) apontam que atividades práticas realizadas em espaços não formais, como parques e trilhas ecológicas, podem promover experiências significativas com o bioma local, como é o caso do Cerrado na região Centro-Oeste. As autoras sugerem que:

A adoção de práticas de campo e a abordagem investigativa apresentam-se como estratégias de ensino exitosas ao motivarem os alunos a estabelecerem relações interdisciplinares e contextualizadas entre os conteúdos trabalhados, levando-os à aprendizagem não somente desses conteúdos, mas também de procedimentos e atitudes necessários ao processo de construção de sua autonomia intelectual (SANTOS et al., 2017, p. 857).

Os espaços não formais de aprendizagem propiciam curiosidade em seus visitantes e oferecem um complemento educacional, a fim de suprir ou diminuir algumas carências das escolas (SABBATINI, 2003). Esses espaços têm um importante papel no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, tendo sido amplamente evidenciado na literatura, a melhoria na compreensão e ampliação de conceitos sobre os ambientes naturais em atividades promovidas em espaços não formais, como trilhas educativas, museus, parques ecológicos, zoológicos, entre outros, seja para o Cerrado (FONSECA; OLIVEIRA; BARRIO, 2013; CHAGAS et al. 2016; SILVA et al., 2016) ou outros biomas brasileiros (BARBOSA et al., 2016; SILVA, 2018; ROCHA; LUNA, 2019).

Sobre o conhecimento de animais e plantas, os estudantes citaram várias espécies que são típicas do Cerrado como o lobo-guará, tamanduá-bandeira, seriema e plantas como o ipê, o pequizeiro e a lobeira. No entanto, citaram também animais e plantas exóticos ao bioma como boi (gado), mico-leão, jaqueira, girassol e eucalipto. Em estudo realizado com estudantes do ensino médio em dois municípios goianos acerca das espécies exóticas e nativas brasileiras, Melo (2019) obteve que o nível de conhecimento dos estudantes sobre as espécies exóticas e nativas é baixo, os estudantes reconhecem melhor a fauna exótica em detrimento da fauna nativa, e existe preferência dos estudantes em proteger as espécies emblemáticas de grande porte, como os mamíferos.

Em estudo de caso realizado com estudantes do ensino médio em um município no interior de Goiás, percebeu-se que, em geral, o nível de conhecimento a respeito das plantas exóticas invasoras no Cerrado no público alvo estudado é baixo, sendo sugerido pelos autores a necessidade da inserção da temática meio ambiente nos níveis formais e não formais da educação brasileira, conforme já vem sendo orientado nos documentos oficiais, além da produção de materiais que sirvam de recursos e propostas didáticas, de modo que se explore esse problema ambiental e de grande interesse ecológico, bem como econômico (LIMA et al., 2018). Verifica-se que os estudantes têm dificuldade de reconhecer a fauna e flora nativas, seja por experiências próprias ou pela abordagem superficial ao longo de sua vida escolar. Nas diretrizes curriculares de Ciências para o município de Anápolis consta a abordagem do bioma Cerrado no eixo temático Vida e Ambiente e o tema sobre introdução de espécies exóticas em ambientes naturais e modificados para a 6ª série no eixo temático Terra e Universo (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, 2016).

O número de espécies animais e vegetais nativos do Cerrado é muito expressivo, sendo esse um dos biomas mais biodiversos do planeta. Esse fato justifica maior investimento na divulgação do conhecimento já produzido sobre o Cerrado a fim de popularizar esse conhecimento e contribuir para a educação científica dos estudantes. Segundo Aguiar, Machado e Marinho-Filho (2004), as lacunas no conhecimento científico sobre a biodiversidade do Cerrado e sua acelerada destruição evidenciam o risco de perdermos grande parte da diversidade biológica, antes mesmo dessa ser formalmente descrita e conhecida pela ciência. Além disso, há o desinteresse e falta de atenção da população local sobre as espécies nativas, dificultando ainda mais a preservação do Cerrado (BIZERRIL, 2004). Segundo Seniciatto e Cavassan (2004), o processo de conhecimento dos biomas deve ser subsidiado por uma consciência ambiental por parte da população. Desta forma, realizar aulas de biologia e ciências

fora da sala de aula, ao ar livre utilizando ambientes naturais é de fundamental importância para a formação dessa consciência. Na concepção de Freitas e Jabbour (2011):

[...] a apropriação de conceitos científicos desde a fase de escolarização ajudará nas tomadas de decisões e fará com que compreendam os fenômenos naturais e os processos tecnológicos do seu cotidiano (FREITAS; JABBOUR, 2011, p. 22).

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), os resultados decorrentes da atividade científica ainda são pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas e, por isso, passíveis de uso e compreensão acríticos e ingênuos, evocando a necessidade de um ensino que possibilite aos estudantes incorporarem no seu universo a ciência como cultura. Marandino (2004, p. 95-96) afirma que a “transformação do conhecimento científico com fins de ensino e divulgação não constitui simples “adaptação” ou mera “simplificação” de conhecimento, podendo ser então analisada na perspectiva de compreender a produção de novos saberes nesses processos”.

Sobre a visita a planetários, museus e zoológicos, mais da metade dos estudantes responderam que visitam com frequência esses espaços. Esses dados, embora apresentem percentuais medianos, ainda não são os desejáveis. Segundo Hamburger (2001), se considerarmos a vasta extensão territorial do Brasil, o número de habitantes e a diversidade cultural, os museus brasileiros são poucos e pouco visitados. Ao visitar esses espaços, a escola proporciona aos seus alunos o contato com objetos diversos, a interação com outros alunos, experiências que em geral não fazem parte do universo escolar. A parceria escola e espaços não formais de ensino ainda é uma das melhores vias para a popularização do conhecimento, dessa forma é muito importante que os professores incluam em suas práticas pedagógicas visitas a esses espaços. De acordo com Porto (2008), os espaços não formais complementam as atividades e o aprendizado escolar, despertando o interesse por temas científicos.

Na concepção dos estudantes visitar esses espaços é importante, principalmente, como fonte de conhecimento. O reconhecimento da importância desses espaços pelos estudantes comunga com vários autores que destacam a importância desses espaços não formais de ensino para a divulgação do conhecimento. Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que esses espaços constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos educandos e que as atividades pedagógicas desenvolvidas que se apoiam nestes espaços poderão propiciar uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo. Do mesmo modo, Rodrigues e Martins (2005) ressaltam a relevância dos espaços não formais na educação científica, pois além do ganho cognitivo, destacam outros aspectos da aprendizagem como o afetivo, o emotivo e o sensorial.

Para a questão sobre a biodiversidade, os percentuais obtidos revelam uma situação preocupante em relação ao desconhecimento ou pouco aprofundamento sobre o conceito, o que chama a atenção, pois se trata de um conceito muito utilizado nas aulas de ciências e mesmo amplamente empregado nas mídias. Vários são os fatores que nos levam a uma resposta da lacuna revelada, sendo a abordagem do conceito uma delas. Alguns pesquisadores, entre eles Rodrigues, Cunha e Guido (2001) apontam que o conhecimento dos alunos é escasso quando se refere ao bioma Cerrado no que diz respeito a fauna, flora entre outros aspectos e que o livro didático, instrumento muito utilizado no ambiente escolar, não apresenta abordagens satisfatórias quando se refere ao Cerrado.

Não há uma definição consensual para o termo biodiversidade. Usualmente se conceitua biodiversidade como “variedade de vida”, compreendendo toda a variedade de formas de vidas existentes na Terra (animais, microrganismos, plantas e etc.) (BARBIERI, 2010). A multiplicidade de concepções sobre biodiversidade é objeto de vários trabalhos, como em Santos (2005, p.61), que discute que a biodiversidade se apresenta como um conceito polêmico, e o “discurso sobre a biodiversidade é, de fato, um conjunto de discursos em que se cruzam diferentes conhecimentos, culturas e estratégias políticas”.

Em relação a questão sobre a importância de se estudar o Cerrado, várias foram as justificativas residindo no fato de ser esse o bioma local, sendo, portanto, importante conhecer sua flora, fauna, cultura, etc. Assim, considera-se que os estudantes que responderam ser esse o bioma local tem a percepção do espaço geográfico em que estão inseridos, julgando-se que a consciência ambiental e o sentimento de pertencimento já possam ter aflorado e com eles a valorização e preservação do Cerrado. Ao analisar os dados, conclui-se que embora seja coerente o posicionamento dos estudantes em quererem ter mais conhecimento sobre plantas e animais, ainda se espera desse mesmo estudante o despertar ecológico, ambiental e o reconhecimento da preservação de fatores não mencionados, o que revela que na concepção do estudante isso ainda não é relevante e prioritário. Constatou-se também que um pequeno percentual dos estudantes da UE2 respondeu aprender sobre a Caatinga, demonstrando clara confusão sobre biomas distintos, o que remete a uma reflexão sobre como está a aprendizagem no âmbito escolar.

No 2º procedimento adotado na oficina os estudantes desenharam. Barbosa-Lima e Carvalho (2008, p.340) concluem sobre o uso do desenho que “quando um tipo de problema é apresentado, solucionado pelo aluno e se solicita um “relatório” em forma de desenho, considerando que a criança desenha o que sabe sobre o objeto ou aqui neste caso, sobre o assunto, ela representará seu conhecimento”. Nessa perspectiva, o desenho vem sendo utilizado

na coleta de dados em pesquisas que visam obter informações sobre as concepções e representações dos estudantes sobre vários temas, entre os quais o Cerrado (CHAGAS et al. 2016; SILVA et al., 2016; SANTOS et al., 2017).

Assim, apoiado nesses autores, fez-se o registro dos elementos presentes nos desenhos na tentativa de compreender a representação de Cerrado para os estudantes pesquisados. De modo geral, os desenhos revelaram uma visão romântica do Cerrado, com a presença de muitas árvores com características diferenciadas, aves e a presença expressiva do sol. Constatou-se também nos desenhos, a ausência de representação de aspectos relacionados ao Cerrado como queimadas, cupinzeiros, nascentes, considerando o bioma como o berço das águas. Isso configura que ainda há uma superficialidade no aprendizado sobre o Cerrado, um desconhecimento sobre muitas das suas características, além de um romantismo que trata o Cerrado como “natureza intocada”, notadamente representado pela presença de árvores floridas, aves, céu azul e sol (SILVA et al., 2016).

O objetivo da utilização dos moldes de gesso foi analisar as múltiplas interpretações que o estudante faz do Cerrado. Compreender esse bioma por meio das representações dos estudantes nos permite averiguar sobre o conhecimento que o estudante tem sobre o bioma. Ao analisar os desenhos, constatou-se que muitas árvores foram desenhadas com características diferenciadas representando assim, as diferentes fitofisionomias presentes nesse bioma, o que chama a atenção, pois desmistifica a concepção de que o bioma Cerrado só possui árvores tortuosas.

[...] para simplificar, um bioma pode ser caracterizado por um conjunto de ecossistemas. Por isso, definir o Cerrado como um ecossistema apenas não seria correto, afinal, dentro do Cerrado existem vários ecossistemas, que, muitas vezes, sobrepõem-se uns aos outros, mas são singulares (FREITAS; CHAVEIRO, 2011).

Quando desenha, “o sujeito expressa uma visão e um raciocínio”. Nesse sentido, o desenho é uma forma de expressividade, uma maneira de os educandos representarem suas experiências vividas dentro do território do Cerrado, corroborando com Vygotsky (1994, p. 149), que argumenta sobre o desenho de uma criança, assim se expressando: “elas não desenharam o que veem e, sim, o que conhecem”.

Na roda de conversa foi possível aprofundar mais o assunto sobre o Cerrado e de modo geral, evidenciou-se que os estudantes não conseguem apresentar justificativas para se preservar o Cerrado. Para os estudantes da UE1, sobressaiu a justificativa de que é importante preservar o Cerrado para as gerações futuras. Ainda assim, evidencia-se uma carência de conhecimentos sobre a riqueza biológica, de potencial econômico, cultural e de mananciais que

poderiam ser usados para justificar a preservação do bioma. Apesar de ser o segundo maior bioma brasileiro (FRANCO; UZUNIAN, 2004), o Cerrado não possui grande notoriedade na vida desses estudantes.

Sobre a distribuição geográfica do Cerrado, embora tenham sido citados vários estados da federação e o Distrito Federal, a ocorrência do Cerrado não se limita apenas aos estados citados. Segundo Ribeiro e Walter (2008), o Cerrado abrange os estados de Goiás, Minas Gerais, Tocantins, Mato Grosso, Bahia, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Piauí, áreas disjuntas do estado de São Paulo, Paraná, Ceará, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia e Amapá e o Distrito Federal. Assim, têm-se um desconhecimento quanto a totalidade dos estados da federação ocupados pelo Cerrado.

Ainda sobre a roda de conversa, quando perguntado se o Cerrado era um ambiente habitado por pessoas, as respostas demonstram que os estudantes não sabem ou pouco sabem sobre os povos e comunidades tradicionais que habitam o Cerrado. Segundo Demo (2001), “o cidadão resultante do processo educacional é um cidadão que pouco pensa, pouco compreende, pouco aprende, pouco se organiza, pouco muda e que tem pouca noção sobre seu pertencimento e responsabilidade local e global”. Nesse sentido faz-se necessário mudar, o quanto antes, a abordagem que se faz do Cerrado, seja nos espaços formais ou não formais de ensino, buscando-se abordar outros aspectos relevantes, tais como aspectos da cultura, culinária, turismo e população, “tanto as tradicionais, como os calungas e indígenas, como os povos que migraram para a região do Cerrado e que contribuem para a construção da identidade local, enquanto povos do Cerrado”, assim como ressaltado por Mendes (2016, p.206).

Partindo para o terceiro procedimento realizado durante a oficina, os estudantes jogaram. O que foi evidenciado na atividade proposta é que todos participaram e obtiveram 100% de acerto mediante o que foi solicitado. Esse engajamento e interesse na atividade pode ser explicado por Moura (2011), segundo o qual por meio do jogo, as crianças ficam mais motivadas e mais ativas mentalmente, pois se esforçam para superar os obstáculos tanto cognitivos como emocionais. Acredita-se que a estratégia utilizada seja eficiente, pois quando crianças, jovens e adultos, interagem com jogos e brinquedos, adquirem conhecimento, trabalho em equipe, contato entre eles, descontração e momentos de diversão (FORTUNA, 2000). Almeida (2009) enfatiza ainda que durante uma atividade lúdica o que importa é a ação e o momento que ela proporciona, tais como: vivência, momentos de encontro consigo e com o outro, de fantasia e de realidade. Também Rizzo (1997) considera que a atividade lúdica pode ser um eficiente recurso do educador no que compete ao desenvolvimento da inteligência dos indivíduos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se na literatura a importância dos Espaços não Formais de Ensino para a Educação em Ciências, seja como parceiros da escola contribuindo com a educação formal, seja por seu papel na divulgação e popularização da Ciência para o público de modo geral, promovendo uma sensibilização em relação aos assuntos científicos. Destaca-se, portanto, que o ensino de Ciências não se dá exclusivamente no espaço escolar, mas também nos denominados Espaços não Formais de Ensino, os quais podem proporcionar diferentes possibilidades de aprendizagem, enriquecendo a compreensão conceitual dos estudantes (GADOTTI, 2005, p.03).

No entanto, a mera exposição científica e os amplos dispositivos temáticos encontrados nesses ambientes de aprendizagem não são suficientes para que haja a compreensão desejada do tema. A compreensão advém de um conjunto de fatores, entre os quais a disposição dos objetos, o cenário, a explanação dos monitores/professores, a interação, contextualização, todos esses fatores estão interligados em prol de uma ampla e eficiente compreensão da Ciência. Nesse contexto, o uso de estratégias que abordem o tema a ser explorado nesses espaços poderá contribuir de maneira eficiente, tanto nos momentos prévios ou posteriores à realização da visita. Nesse sentido, a oficina pedagógica pode ser uma ferramenta a ser utilizada nesses espaços seja para levantar conhecimentos prévios, e assim direcionar o que se pretende explorar com a visita, seja como uma ferramenta de articulação teoria prática.

No presente estudo, a oficina pedagógica foi realizada com a finalidade de levantar as concepções e os conhecimentos de duas turmas de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental sobre o bioma Cerrado previamente à sua participação em uma Exposição Científica realizada no Planetário Digital de Anápolis. Assim, por meio de múltiplas práticas pedagógicas foi realizada a avaliação dos conhecimentos prévios, constatando-se que ainda há fragilidades no conhecimento científico quando o tema tratado é o bioma Cerrado. Vários podem ser os fatores que **fortalecem** essa fragilidade, entre os quais foram apontados a superficialidade com que o tema é abordado nos espaços formais de ensino, o uso quase exclusivo do livro didático e a carência de visitas aos espaços não formais de ensino, como museus, trilhas, parques, zoológicos e outros que abordam o tema, como acontece na Exposição Astromat realizada no Planetário Digital de Anápolis por ocasião da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Diante disso, há a necessidade de reforçar a importância desses espaços para a popularização da ciência tendo a escola como parceira e veículo de difusão.

A importância dos espaços não formais ganha força à medida que a escola também passa a procurar estes locais, buscando uma forma de complementariedade ao ensino desenvolvido nas salas de aula (CARVALHO, 2012). Nesse contexto, a oficina pedagógica se destaca como uma importante ferramenta de ensino que tem a seu favor o uso de materiais diversos que buscam prender a atenção dos estudantes e despertar o interesse e o desejo de aprender, além de sua característica interacional que privilegia a construção coletiva do conhecimento. Essa é, portanto, uma ferramenta que pode ser utilizada tanto nos espaços formais quanto não formais de ensino, na busca por uma educação emancipatória e significativa.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. *In*: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Eds.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 17-68. 2004.

ALMEIDA, A. **Recreação: Ludicidade como instrumento pedagógico**. Belo Horizonte. 2009. Disponível em: <<http://www.cdof.com.br/recrea22.htm>>. Acesso em: 07 de abril 2020.

AZEVEDO, G. C. Uso de jornais e revistas na perspectiva da representação social de meio ambiente em sala de aula. *In*: REIGOTA, M. (Org.). **Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão**. Rio de Janeiro: DP&A, p. 67-82, 1999.

BARBIERI, E. **Biodiversidade: a variedade de vida no planeta**. *In*: Instituto de pesca, Agência paulista de Tecnologia dos Agronegócios. Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo p. 16, 2010. Disponível em: <https://www.pesca.sp.gov.br/biodiversidade.pdf>>. Acesso em: 07 de abril 2020.

BARBOSA, T. J. V. B.; PAES, L. S.; MARQUES, J. D. O. M.; FREITAS, M. S. F.; TAVARES, L. A. Atividades de ensino em Espaços não Formais amazônicos: um relato de experiência integrando conhecimentos botânicos e ambientais. **Revbea**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 174-183, 2016. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2016.v11.2170>.

BARBOSA-LIMA, M. C.; CARVALHO, A. M. P. O desenho infantil como instrumento de avaliação da construção do conhecimento físico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 7, n.2, p. 337-348. 2008. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART4\\_Vol7\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART4_Vol7_N2.pdf)>. Acesso em: 15 de maio 2020.

BEZERRA, R. G; GOULART, L. S. A representação do bioma Cerrado em dois livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2012. **Revista lugares de Educação**, v.03 n.07, p.120-133, dez, 2013. DOI: <https://doi.org/10.18788/2237-1451/rle.v3n7p120-133>.

BEZERRA, R. G.; SUESS, R. C. Abordagem do bioma Cerrado em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Holos** ano 29, v. 1. p. 233-242. 2013. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2013.1289>

BIZERRIL, M. X. A. O Cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. **Ciência Hoje**, v. 32, n. 192, p. 56-60, 2003. Disponível em: <<file:///C:/Users/USER/Downloads/cerradonoslivrosdidticos.pdf>>. Acesso em: 16 de maio 2020.

BIZERRIL, M. X. Children's perceptions of Brazilian Cerrado landscapes and biodiversity. **J. Environ. Educ.**, v.35, p. 47-58, 2004. DOI: [10.3200 / JOEE.35.4.47-58](https://doi.org/10.3200/JOEE.35.4.47-58).

CARVALHO, A. M. P. **Os Estágios nos Cursos de Licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

\_\_\_\_\_ **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2004

CHAGAS, D. K. M.; DIAS, A. M.; CUNHA, H. F.; LIMA, J. S.; ROMEIRO, B. P. Espaços não formais de aprendizagem na construção do conhecimento sobre o bioma Cerrado. **Revista da SBEnBio**, n.9 p. 6083-6090, 2016. Disponível em: <[https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista\\_sbenbio\\_n9.pdf](https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista_sbenbio_n9.pdf)>. Acesso em: 12 de agosto 2020.

CINTRA, Y. K. P.; GONÇALVES, R. J. A. F.; SANTANA, A. Representações do Cerrado nos livros didáticos, do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais (UEG)**, v.7, n.4, p.199-222, Dez. 2018. Disponível em: <[file:///C:/Users/USER/Downloads/8702-Texto%20do%20artigo-31677-1-10-20181228%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/8702-Texto%20do%20artigo-31677-1-10-20181228%20(1).pdf)>. Acesso em: 12 de abril 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, P. **Conhecer e aprender: sabedoria dos limites e desafios**. Porto Alegre: Mediação, 2001.

FONSECA, F. S. R.; OLIVEIRA, L. G.; BARRIO, J. B. M. Possibilidades de ensino sobre o bioma Cerrado no Zoológico de Goiânia. In: **IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de Las Ciencias**. Girona, sep. 2013. p. 3354-3358.

FORTUNA, T. R. Sala de aula é lugar de brincar? In: XAVIER, M. L. M.; DALLA. Porto Alegre: Mediação. **Cadernos de Educação Básica**, 61 p.147-164. 2000. Disponível em: <[https://brincarbrincando.pbworks.com/f/texto\\_sala\\_de\\_aula.pdf](https://brincarbrincando.pbworks.com/f/texto_sala_de_aula.pdf)>. Acesso em: 10 de abril 2020.

FREITAS, W. D.; CHAVEIRO, E. F. Cerrado: modernização e ocupação a partir da localidade. **Revista geográfica de América Central**. Número especial. Costa Rica, p.1-6, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2612>. Acesso em: 10 de março 2020.

FREITAS, W. R. S.; JABBOUR, C. J. C. Utilizando estudo de caso (s) como estratégia de pesquisa qualitativa; boas práticas e sugestões. **Revista Estudo e Debate** v.18, n. 02, p.07-22,

2011. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/560-566-1-PB.pdf>. Acesso em 19 de novembro 2019.

FRANCO, J. M. U; UZUNIAN, A. **Cerrado Brasileiro**. São Paulo: Harbra, 2004.

GADOTTI, M. A. **A questão da Educação Formal/Não Formal**. Sion: Suisse Institut International des Droits de l'enfant, Sion, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOHN, M. G. Educação não formal na pedagogia social. In: Congresso Internacional pedagogia social, 1, 2006. **Proceedings online...** Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <[http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=MSC0000000092006000100034&lng=en&nrm=abn](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000092006000100034&lng=en&nrm=abn)>. Acesso em: 05 de maio 2020.

HAMBURGER, E. W. A popularização da Ciência no Brasil. In: CRESTANA, S. (Coord), HAMBURGER, E. W., SILVA, D. M.; MASCARENHAS, S. (Org). **Educação para a Ciência: curso de treinamento em centros e museus de ciências**. São Paulo: Editora livraria da Física, 2001.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos Espaços não-Formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**. Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/20390-Texto%20do%20artigo-76872-1-10-20081105%20(4).pdf>. Acesso em: 13 de outubro 2019.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: USP, 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos pra quê?** 10 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2008.

LIMA, L. G. F.; SILVA, A. R.; ESTRELA, D. C.; MALAFAIA, G. Conhecimento de estudantes do Ensino Médio sobre plantas exóticas: um estudo de caso no interior do Brasil. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 10, p. 78-82. 2018. DOI: <https://doi.org/10.33837/msj.v1i10.607>.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais do ensino fundamental. **Rev. Ensaio e Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v.03, n.01, Junho 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>>. Acesso em 13 de março 2020.

MACHADO, A. B. M. Conservação da Natureza e educação. In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas. **Anais...** p.109-108, Campos do Jordão, 1982.

MARANDINO, M. Museu e Escola: parceiros na educação científica do cidadão. In: CANDAU, V. M. (Org). **Reinventar a Escola**. 3 ed, RJ: Vozes.p 189-220, 2000.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização ? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**. p. 95-108, 2004.

Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n26/n26a07.pdf>>. Acesso em: 15 de fevereiro 2020.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 811-816, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170030001>.

MELO, E. P. C. **Percepção sobre espécies exóticas e nativas do Brasil por estudantes do Ensino Médio e Superior Goiano**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais do Cerrado). Universidade Estadual de Goiás, Anápolis. 2019.

MENDES, S. O. Abordagens do Cerrado em livros didáticos de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 6, n. 12, p. 179-208, jul./dez., 2016. Disponível em: <[file:///C:/Users/USER/Downloads/362-Texto%20do%20artigo-1476-1-10-20170507%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/362-Texto%20do%20artigo-1476-1-10-20170507%20(1).pdf)>. Acesso em: 14 de outubro 2020.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. *In*: KISHIMOTO, T.M (Org). **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e Educação**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MOURA, A. B. F.; LIMA, M. G. S. B. A reinvenção da roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. **Interfaces da Educ.**, Paranaíba, v.5, n.15, p.24-35, 2014. Disponível em: <[file:///C:/Users/USER/Downloads/448-663-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/448-663-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 13 setembro 2019.

MOITA, F. M. G. S. C; ANDRADE, F. C. B. O saber de mão em mão: oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e construção do conhecimento na escola pública. **Reunião Anual da ANPED**, v. 29, p.16, 2006. Disponível em: <<https://anped.org.br/sites/default/files/gt06-1671.pdf>>. Acesso em: 15 de outubro 2019.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 77-88, maio/ago. 2009. Disponível em: <<file:///C:/Users/USER/Downloads/16-60-1-PB.pdf>>. Acesso em: 15 de outubro 2019.

PORTO, F. S. **O impacto de exposições museológicas na motivação para aprender ciências**. Dissertação. (Mestrado). Instituto de Física. Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

PREFERITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, Secretaria Municipal de Educação. **Diretriz Curricular de Ciências**. Anápolis, 2016.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In*: SANO, S, M.; ALMEIDA, S. P (Ed). **Cerrado, ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998.

RIZZO, G. **Jogos Inteligentes: A construção do raciocínio na escola natural**. 3 ed. Rio de Janeiro: EDC-Editora Didática e Científica 3 ed, 1997. 441 p.

ROCHA, V. S.; LUNA, K. P. O. Promovendo o conhecimento sobre serpentes através da Educação ambiental em Espaços não Formais. **Revista Craibeiras de Agroecologia** v. 4, n. 1, p. e7680, 2019. Disponível em: <[file:///C:/Users/USER/Downloads/7680-27760-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/7680-27760-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 12 de setembro 2020.

RODRIGUES, A.; MARTINS, I. P. Ambientes de ensino não formal de Ciências: impacto nas práticas de professores do 1º ciclo do ensino básico. **Ensenanza de las ciencias**. Número extra VII, Congresso, 2005.

RODRIGUES, M. S. C.; CUNHA, A. M. O.; GUIDO, L. F. E. Fauna e Flora do Cerrado: Conhecimento dos alunos de ensino médio de uma escola pública do Triângulo Mineiro. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 3, 2001. Atibaia. **Atas...** Atibaia: ABRAPEC, 2001.

SABBATINI, M. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica. **Com Ciência**. 2003. Disponível em: <<https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura14.shtml>>. Acesso em: 20 de outubro de 2020.

SANTOS, J. C. **Processos participativos na Construção do Conhecimento em sala de aula**. Cáceres, MT: UNEMAT, Editora, 2003.

SANTOS, B. S. (Org). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. p. 501 (Reinventar a emancipação social: para novos manifestos, v 4).

SANTOS, M. L.; TAVARES, L. C. M.; MATOS, G. M. F.; SILVA, B. M. Abordagem do bioma Cerrado na Educação Básica: para além do Ensino Disciplinar. *In*: SEABRA, G. (Org.). **Educação ambiental: ensino, pesquisa e práticas aplicadas**. p. 857-869. Ituiutaba: Barlavento, 2017.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem de ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Revista Ciências e Educação**, São Paulo, v10, n.01, p.133-147. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000100010>.

SILVA, I. A. C. **Espaços não Formais de Ensino**: a influência do Museu de Biologia “Professor Mello Leitão” na construção do conhecimento de conteúdos de Biologia na Educação Básica. Dissertação. (Mestrado em Ensino na Educação Básica). Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus, 2018.

SILVA, K. H. B.; SANTOS, M. L. O Planetário Digital de Anápolis e sua efetiva contribuição para o Ensino e a aprendizagem de Ciências. *In*: SOUZA, S. A. (Org.). **O Ensino Aprendizagem face às alternativas Epistemológicas 5**. [recurso eletrônico]. Ponta Grossa: Atena, 2020, p. 35-45. DOI: 10.22533/at.ed.6572002075.

SILVA, B. M.; CAIXETA, M. B. C.; SANTOS, M. L.; SANTOS, D. G. T.; WENCESLAU, P. R. S.; PEREIRA, L. M. R. O ensino das interações ecológicas no Cerrado e a alfabetização Científica: uma proposta de sequência didática investigativa. **Revista da SBEnBio**. n. 9, p.5845-5856, 2016. Disponível em: <[https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista\\_sbenbio\\_n9.pdf](https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista_sbenbio_n9.pdf)>. Acesso em: 27 de maio 2020.

VYGOTSKY, Y. L. S. **A formação social da mente**. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

## **4.2 Artigo 2. O método da Lembrança Estimulada como ferramenta de avaliação da aprendizagem pós visita em Espaços Não Formais de Ensino**

Submetido a Revista Poliphonia-Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica do CEPAE/UFG e segue as normas da revista.

### **O método da Lembrança Estimulada como ferramenta de avaliação da aprendizagem pós visita em Espaços Não Formais de Ensino**

**Ionara Cardoso Alves Marquetti  
Mirley Luciene dos Santos**

#### **Resumo**

O método da Lembrança Estimulada (LE) foi utilizado como instrumento avaliativo a fim de resgatar a memória de estudantes do 6º e 7º anos das séries finais do Ensino Fundamental da rede Municipal de Ensino de Anápolis, GO. Após um mês da participação em uma Exposição Científica que ocorreu no Planetário Digital de Anápolis, os estudantes foram submetidos a aplicação desse instrumento, sendo utilizadas fotografias da Exposição e trechos do livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?”, além de questionário. O uso da Lembrança Estimulada após a visita ao Planetário Digital de Anápolis mostrou-se eficiente ao apontar as aprendizagens bem como algumas fragilidades. O uso de uma ferramenta como a LE pode ser muito útil em atividades realizadas após visitas aos Espaços não Formais de Ensino, de modo que o professor possa criar estratégias para levantar o que os estudantes aprenderam, o que lhes chamou atenção e mesmo o que gerou confusão, e assim propor ações educativas no intuito de complementar ou desconstruir significados, ressignificando-os.

**Palavras-chave:** Exposição Científica, Educação Não Formal, Ensino de Ciências, Avaliação da Aprendizagem, Cerrado.

#### **Stimulated Recall method as a tool for the evaluation of learning after visiting in Non-formal Spaces of Teaching**

##### **Abstract**

The Stimulated Recall Method (LE) was used as an evaluative instrument in order to rescue the memory of 6th and 7th grade students from the final grades of Elementary School in the Municipal Education Network of Anápolis, GO. After a month of participating in a Scientific Exhibition that took place at the Digital Planetarium in Anápolis, students were subjected to the application of this instrument, using photographs from the Exhibition and excerpts from the book “Where's the Cerrado that was here?”, in addition to a questionnaire. The use of Stimulated Remembrance after the visit to the Digital Planetarium in Anápolis proved to be efficient in pointing out the learnings as well as some weaknesses. The use of a tool such as LE can be very useful in activities carried out after visits to non-formal teaching spaces, so that the teacher can create strategies to raise what students have learned, what drew their attention and even what generated it confusion, and thus propose educational actions in order to complement or deconstruct meanings, re-signifying them.

**Keywords:** Scientific Exhibition, Non-Formal Education, Science Teaching, Learning Assessment, Cerrado.

## **Introdução**

Em um contexto em que os espaços não formais de ensino representam excelentes ambientes de aprendizagem e têm assumido cada vez mais a função educativa como parte essencial de suas atividades (MARANDINO, 2000; FARIA, 2011), torna-se primordial a utilização de estratégias que tenham como objetivo avaliar a efetiva contribuição desses espaços para despertar o interesse e a motivação em relação ao ensino de Ciências. Cabe ressaltar que esse processo avaliativo pode ser utilizado ainda, no intuito de possibilitar o planejamento das atividades educacionais desenvolvidas nesses espaços, tornando esses momentos mais significativos e de maior aprendizagem para os estudantes.

O método da Lembrança Estimulada (LE) vem se destacando em pesquisas sobre aprendizagem em contextos não formais de educação (PEREIRA; COUTINHO-SILVA, 2010; OLIVEIRA; CARVALHO, 2015; SILVA; SANTOS, 2020). Nesse método, segundo Falcão e Gilbert (2005), o sujeito é exposto a registros relacionados a uma atividade específica da qual participou e as significações elaboradas pelos visitantes, esclarecem e apresentam questões relacionadas à aprendizagem no local, por meio das interações estabelecidas durante a visita. Oliveira e Carvalho (2015) também salientam o uso do método da LE devido ao seu potencial de compreender as singularidades e eficácia da exposição no intuito de expressar significados e interações entre visitantes e exposição.

No presente estudo, o método da LE foi utilizado junto a estudantes do Ensino Fundamental um mês após terem participado de uma exposição científica sobre o Cerrado no Planetário Digital de Anápolis, Goiás, com o objetivo de resgatar da memória desses estudantes suas experiências e aprendizagem, e apontar impactos e contribuições para a compreensão do bioma Cerrado e sua biodiversidade.

## **Metodologia**

A coleta de dados se deu com duas turmas das séries finais do Ensino Fundamental pertencentes a duas Unidades Escolares doravante denominadas Unidade Escolar 1 (UE1) e Unidade Escolar 2 (UE2), ambas pertencentes a rede municipal de ensino do município de Anápolis, Goiás. Esses estudantes participaram de uma oficina pedagógica sobre o Cerrado e sua biodiversidade, além de vários stands temáticos, no espaço do Planetário Digital de Anápolis durante a realização da Exposição Científica intitulada: “Astromat: Quando a Matemática e a Astronomia se encontram no Cerrado para discutir a Bioeconomia” realizada

em outubro de 2019. O Planetário é um espaço público vinculado à Secretaria Municipal de Educação do município e recebe desde 2017 a Exposição científica “ASTROMAT”, sendo esse um dos seus eventos mais importantes. A exposição conta com diversos atrativos ao público em geral, além de atividades específicas voltadas para os estudantes da Educação Básica, um dos maiores públicos do evento.

Após decorridos 30 dias da visita, no mês de novembro de 2019, aplicou-se o método da Lembrança Estimulada, utilizando-se do registro fotográfico realizado durante a exposição científica. Outros recursos, como o questionário e a produção de poesias a partir de trechos do livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui? ”, de autoria própria, também foram utilizados para sondar as lembranças relacionadas à visita ao Planetário. Na UE1, os participantes da pesquisa foram reunidos na biblioteca da Escola, totalizando 21 estudantes. Na UE2 o método foi aplicado em sala de aula para 16 estudantes.

Para a LE foram utilizados três procedimentos no intuito de reavivar a memória sobre a visita à Exposição Científica e a participação na oficina. No **1º procedimento**, seis registros fotográficos obtidos no dia da visita à Exposição Científica e oficina foram apresentados aos estudantes utilizando-se de imagens ampliadas. Os registros abordaram os seguintes momentos e temas: 1. Exposição sobre a Biodiversidade do Cerrado (cenário); 2. Exposição sobre Fungos e Mixomicetos do Cerrado; 3. Oficina sobre Cromatografia de Pigmentos Foliaves; 4. Oficina sobre o Cerrado representado em moldes de gesso; 5. Exposição sobre a Fauna de Polinizadores; 6. Exposição sobre a produção do conhecimento científico por meio da coleta, herborização e identificação de espécies vegetais. A seguir foi solicitado aos estudantes que expusessem a lembrança, por meio da escrita em uma folha A4, daquela imagem apresentada pela pesquisadora.

No **2º procedimento**, aplicou-se um questionário estruturado contendo quatro questões, com a finalidade de verificar se os estudantes recordavam o que haviam vivenciado na Exposição Científica, bem como se conseguiram compreender os assuntos abordados, contextualizando-os com suas experiências prévias de aprendizado.

A atividade desenvolvida no **3º procedimento** envolveu o livro paradidático: “Cadê o Cerrado que estava aqui? ”, produto educacional vinculado a dissertação da primeira autora e que foi utilizado pelos estudantes para a produção de poesias. Trechos do livro abordando diferentes temas foram entregues aos estudantes, que organizados aos pares, deveriam escrever um poema referente ao trecho recebido.

Os dados foram analisados qualitativamente, utilizando-se de categorias criadas a partir da escrita dos estudantes. Sobre o processo de categorização, Bardin descreve que se trata

de uma “operação de classificação dos elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com critérios previamente definidos (BARDIN, 2016). A análise por meio de categorias permitiu constatar os principais argumentos utilizados pelos alunos ao tratarem do bioma Cerrado.

## Resultados e Discussão

Ao todo participaram da avaliação 37 estudantes. Em relação ao primeiro procedimento, a cada fotografia apresentada os estudantes expressavam livre e individualmente as lembranças recordadas do dia da visita ao Planetário Digital de Anápolis. A síntese dos resultados obtidos nesse procedimento é apresentada na Tabela 1, Fig.1 a Fig.6.

**Tabela 1.** Síntese dos resultados obtidos na aplicação da Lembrança Estimulada realizada em novembro de 2019 com os estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da Exposição Astromat no Planetário Digital de Anápolis, GO.

Imagem utilizada	Categorias de lembrança	Frequência de resposta
<b>Fig. 1:</b> Cenário Biodiversidade do Cerrado 	Animais empalhados	07
	Presença no Cerrado de ipês e animais como jaguatirica	07
	Extinção de animais e plantas	04
	Morte animais por armadilhas caçadores	04
	Não comentaram	05
<b>Fig. 2:</b> Exposição Fungos e Mixomicetos do Cerrado 	Relaciona fungos com bactérias	07
	Agentes decompositores	05
	Fungos como “amebas” do Cerrado	02
	Parasitas	01
	Vivem em folhas das árvores	01
	Criados em laboratórios	03
	Alimentam-se de bactérias	02
	Observados ao microscópio	03
	Os fungos se espalham	01
	Associa os fungos com os cogumelos	02
	Lembra dos fungos	01
	Ocorrem nas árvores	01
	Não responderam	02
<b>Fig. 3:</b> Oficina Cromatografia de pigmentos foliares	Folhas mudam de cor	07
	Folhas possuem várias cores sendo o mais aparente o verde	05



**Fig. 4:** Oficina sobre o Cerrado - desenhos no gesso



**Fig. 5:** Fauna de Polinizadores



**Fig. 6:** Produção do conhecimento científico por meio da coleta, herborização e identificação de espécies



Possuem pigmentos, um tipo de corante	05
Não responderam	02
Não participaram da atividade na exposição	10

---

Desenho sobre o Cerrado	17
-------------------------	----

Plantas do Cerrado	04
--------------------	----

Desenhar o que aprendemos	05
---------------------------	----

Árvores e plantas	01
-------------------	----

Não descreveram	04
-----------------	----

---

Insetos retiram pólen das flores	07
----------------------------------	----

Abelhas, besouros, borboletas, beija-flor	08
---	----

Animais mortos na exposição	01
-----------------------------	----

Polinizadores	03
---------------	----

Morcego também poliniza	01
-------------------------	----

Aprendemos com os besouros	01
----------------------------	----

Cada animal poliniza uma planta	04
---------------------------------	----

Não responderam	06
-----------------	----

---

Não participaram da atividade na exposição	31
--	----

Constatou-se com a exposição da primeira imagem que a maioria dos estudantes manifestou alguma lembrança relacionada à visita mesmo após ter se passado um mês da sua ocorrência. Assim foi possível verificar que a exposição da imagem levou a ativação da memória quando os estudantes comentaram sobre os animais empalhados que faziam parte da exposição científica, ou sobre a explanação por parte dos monitores dos animais em processo de extinção. Segundo Falcão e Gilbert (2005), as lembranças emitidas pelos estudantes relembram acontecimentos vividos, levando-os a resgatarem conceitos e explicações proferidas durante a exposição pelos monitores. Segundo Vygotsky (1998), pela interação social, a criança tem acesso aos modos de pensar e agir correntes em seu meio. Assim, a interação vivida pelos estudantes durante a visita à Exposição Científica proporcionou-lhes novas experiências e conhecimentos.

A segunda fotografia abordou a exposição “Fungos e Mixomicetos em um fragmento de cerrado”. Obteve-se com essa imagem diversas lembranças dos estudantes (Tabela 1). No entanto, registrou-se grande confusão, por parte dos estudantes, em relação ao entendimento do que foi exposto. Parte dessa confusão se deve ao fato de se tratar da abordagem de grupos pouco estudados, conhecidos e complexo sobretudo no que diz respeito aos mixomicetos. Ao compararem os fungos com “amebas do Cerrado” ou que se alimentam de bactérias, ou ainda que são criadas em laboratório, os estudantes estavam se referindo aos mixomicetos. Apesar de serem conhecidos popularmente como “fungos-mucilaginosos” (*Slimemolds*), já terem sido estudados entre os fungos e despertarem o interesse dos micologistas, os mixomicetos não pertencem ao reino Fungi, mas ao Reino Protozoa, Filo Amoebozoa (LEONTYEV, 2019). Consideramos que na explanação do monitor sobre os mixomicetos e abordagem sobre a forma de locomoção, os estudantes tenham interpretado de forma equivocada, confundindo esses dois grupos distintos e comparando os fungos com “amebas do Cerrado”.

Sobre a dificuldade dos estudantes em compreender algum dos temas abordados, ressalta-se a importância de se avaliar o que o aluno aprendeu, vivenciou, experimentou durante a visita a um espaço não formal ou durante uma exposição científica. Existe a necessidade de se complementar as ações educativas que ocorrem entre os espaços formal e não formal de ensino no processo de construção do conhecimento científico.

A terceira fotografia versava sobre a oficina “Cromatografia de Pigmentos Foliare”. Os estudantes lembraram, sobretudo, que as folhas mudam de cor e que podem apresentar várias cores, das quais o verde é a mais aparente. Dentro de uma linguagem própria os estudantes lembraram o que foi explanado pelos monitores durante a Exposição Científica. Sendo assim, concordamos com Falcão e Gilbert (2005, p.94) quando relatam que “os registros funcionam

como pistas que capacitam os participantes a se lembrarem de um episódio em que tiveram uma experiência específica, tornando-os capazes de expressar verbalmente os pensamentos que desenvolveram durante a atividade”.

Parte dos estudantes, sendo estes pertencentes a UE2 não participou dessa oficina durante a Exposição. Esse fato revela que nem todas as escolas que estiveram presentes no Planetário participaram de forma plena da Exposição. Pode-se considerar que o quantitativo de Escolas e turmas presentes no evento tenha dificultado a rotatividade e participação nas oficinas e stands. A aglomeração de pessoas pode levar o estudante a um entendimento equivocado ou até mesmo errôneo da explanação do monitor. Cabe aos gestores e funcionários desses espaços, na busca pela excelência, encontrarem alternativas no planejamento das exposições. Além disso, o desenvolvimento de atividades pós-visita poderia colaborar para sanar possíveis dúvidas sobre os ambientes e exposições visitadas, além de promover a avaliação dos objetivos alcançados pela exposição.

A quarta fotografia foi dos moldes de gesso em que os estudantes fizeram desenhos sobre o Cerrado durante a oficina pedagógica. Em ambas as Unidades Escolares os estudantes recordaram que era para desenhar naquele molde de gesso algo sobre o Cerrado, ou ainda, desenhos sobre o que eles haviam aprendido. O uso dessa estratégia na oficina despertou grande interesse nos estudantes sendo os mesmos capazes de se lembrar da finalidade do molde. Em seus estudos Vygotsky (1998, p. 29), enfatiza que “a criança, à medida que se torna mais experiente adquire um número cada vez maior de modelos que ela compreende”.

No que diz respeito à quinta fotografia sobre a “Fauna de Polinizadores”, os estudantes expressaram de forma coesa a proposta apresentada na Exposição, relembrou dos insetos que estavam expostos, bem como de algumas explicações fornecidas pela monitora. Corroborar-se a partir desses resultados para a importância dos espaços não formais como aliados no ensino de Ciências por funcionarem como “laboratórios” que apresentam materiais concretos, imagens, jogos e tantos outros artefatos educativos que são potencialmente significativos para despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes, num contexto em que se verifica a deficiência de materiais e recursos educacionais em grande parte das escolas públicas brasileiras. Pin e Rocha (2017), em estudo realizado em Espaços Educativos Não Formais em Castelo, ES, também chegaram à conclusão de que esses espaços contribuem para o processo de ensino-aprendizagem na medida em que materializam o arcabouço teórico-conceitual nos âmbitos cognitivo, social e cultural dos escolares.

Referente à sexta e última fotografia, em que os monitores apresentavam a construção do conhecimento científico por meio da coleta, herborização e identificação de espécies vegetais, os alunos de ambas as Unidades Escolares relataram não ter participado da atividade.

Na sequência à exposição das fotografias, passou-se ao **segundo procedimento** que foi a aplicação individual do questionário. Responderam ao questionário 21 e 16 estudantes, na UE1 e na UE2, respectivamente. Para melhor compreensão, as respostas foram agrupadas e categorizadas e são apresentadas por questão na Tabela 2.

**Tabela 2.** Categorias e frequências de respostas do questionário aplicado em novembro de 2019 aos estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares que participaram da Exposição Astromat no Planetário Digital de Anápolis, GO.

<b>Categorias</b>	<b>Frequência respostas (n=37)</b>
<b>Questão 1- O que mais chamou sua atenção durante a visita que você fez ao Planetário na 16ª Semana de Ciência e Tecnologia?</b>	
Animais empalhados	11
Fungos	10
Exposição do Cerrado	05
Coloração das folhas	01
“Bactérias”	02
“Ameba gigante” do Cerrado	01
Animais ameaçados de extinção	01
Polinizadores	01
Árvores do Cerrado	01
Exposição geral	01
Não responderam	03
<b>Questão 2 - O que você aprendeu na visita?</b>	
Cerrado, animais, plantas, insetos e fungos	07
Preservar o Cerrado	05
Cerrado e sua biodiversidade	08
Cerrado e fungos	01
Coloração das folhas, fungos e animais	01
Polinizadores e vários animais	02
Não se pode comer qualquer cogumelo	02
Fungos se alimentam de bactérias	01
As folhas “possuem” vários insetos	01
Crise de extinção no Cerrado	03
Presença das bactérias em tudo	01
Existência e diversidade de fungos	01
Planetas e biodiversidade	01
Não responderam	03
<b>Questão 3 - Comente a Exposição Científica sobre o Cerrado e sua biodiversidade.</b>	
Importância do Cerrado	05
Desconhecimento dos animais	03
Animais na lista de extinção	04
Cerrado e os fungos	03
Cerrado muito interessante	03
Árvores e frutos do Cerrado	01
Animais e vegetação diferenciada do Cerrado	07

A exposição foi uma “coisa de outro mundo”, “bacana” e “legal”	04
Fungos e bactérias “caçam” comida	01
Preservação do cerrado e sua biodiversidade	01
Animais mortos foram empalhados para parecerem reais	01
Não responderam	04
<b>Questão 4 - O que você não sabia e aprendeu após a sua visita ao planetário? Comente.</b>	
Coloração das folhas que pode mudar	09
Fungos	06
Desenho no gesso interessante	02
Valorização do cerrado	02
Animais que nunca tinha visto	01
“Bichinhos” que comem bactérias	01
Cuidar do cerrado plantando árvores e não desmatando	02
Plantas	01
Cerrado é diversificado	01
Cada bicho tem sua flor	01
Associou cogumelos secos com fungos	01
Tem muitas espécies extintas	01
Aprendeu sobre os polinizadores	01
Aprendeu muita coisa sobre o Cerrado	02
Animais que vivem no Cerrado	01
Não responderam	05

**Fonte: Elaborado pelas autoras (2019)**

As respostas revelaram muitas aprendizagens e o interesse dos estudantes pelo bioma e sua diversidade. Muitas vezes o Cerrado é estudado apenas por meio dos livros didáticos, o que certamente dificulta para o estudante a sua caracterização. Vivenciar o Cerrado na sua composição faunística, florística, torna-se atrativo e prazeroso ao aluno. Os estudantes recordaram a abordagem que os monitores fizeram referente aos animais do Cerrado em extinção, destacaram as frutíferas muito presentes na vida cotidiana devido ao aspecto cultural de sua utilização contínua na culinária regional, bem como recordam do Cerrado como bioma de vegetação diferente quando comparado aos outros lugares, relatam sobre a preservação, biodiversidade, animais, vegetação, tópicos que foram explorados pelos monitores durante a Exposição. Assim, após quase um mês de ocorrência da visita, a Exposição ainda permaneceu na memória dos alunos. Pereira e Coutinho-Silva (2010) utilizaram o método da Lembrança Estimulada em um grupo de estudantes do ensino fundamental quatro meses após terem participado de uma exposição científica itinerante em um município da Baixada Fluminense no Rio de Janeiro e encontraram resultados surpreendentes, alegando que muitos detalhes da exposição e dos experimentos vivenciados ainda estavam na memória dos participantes da pesquisa.

Referente à quarta e última questão, quando questionado aos estudantes sobre o que eles não sabiam e aprenderam após a visita ao Planetário, os mesmos citaram os variados temas abordados, caracterizando assim a importância e a significação de terem participado da Exposição. Muitos estudantes relataram ter aprendido sobre a necessidade de cuidar do Cerrado por meio do plantio de árvores e a não prática do desmatamento. Também foi citado o desconhecimento de espécies de plantas existentes no Cerrado e que aprenderam sobre os agentes polinizadores. Em suma, os estudantes tiveram a oportunidade de aprender ou ampliar o seu conhecimento acerca do bioma. Para Nascimento, Sgarbi e Roldi (2014, p. 21) “a utilização dos espaços não formais de educação contribui para a construção contextualizada dos conhecimentos à medida que o aluno tem a oportunidade de investigar e problematizar situações”. Também Cachapuz et al. (2005, p.09) relata que “há uma necessidade de uma educação científica para todos os cidadãos, [...] propondo um ensino que vá além da tradicional transmissão de conhecimentos científicos”.

No **terceiro procedimento** da aplicação da Lembrança Estimulada foi trabalhado com os estudantes trechos do livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui? ” Na UE1, participaram seis duplas de estudantes e na UE2, sete duplas totalizando 13 duplas, ou seja, 26 estudantes (Tabela 3).

**Tabela 3.** Frequência dos aspectos abordados nas poesias elaboradas por estudantes das séries finais do Ensino Fundamental que participaram da Exposição Astromat no Planetário Digital de Anápolis, GO, 2019 a partir de trechos do paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui? ”.

<b>Fragmento do Paradidático</b>	<b>Aspectos abordados nas poesias</b>	<b>Frequência (duplas)</b>
Conhecendo o Cerrado	Riqueza “de muito ouro e tesouro”	01
	Localização “o bioma Cerrado é do centro-oeste”	01
	Biota “várias plantas e animais”	01
Características do Cerrado	Desmatamento “queria manter o Cerrado protegido mas vocês não param de desmatar “	01
	Econômico “frutos são comercializados são bons e bem utilizados”	01
Frutos	os alunos apenas retiraram os trechos e transcreveram	02

Curiosidade do Cerrado	Os alunos apenas retiraram os trechos e transcreveram	02
	Preservação	01
	“para conservar é preciso preservar”	
	Biota	01
Biodiversidade do Cerrado	“não é seco ele tem vida, não é abandonado possuindo muita biodiversidade”	
Clima do Cerrado	os alunos apenas retiraram os trechos e transcreveram	02

**Fonte: Elaborado pelas autoras (2019)**

A finalidade do livro paradidático é servir de instrumento diante de ações educativas ocorridas nos Espaços não Formais de Ensino no que tange a abordagem sobre o Cerrado visando contribuir para uma melhor compreensão desse bioma. Diante de pesquisas e visitas a esses espaços, constatamos que não é uma prática comum a utilização de materiais educativos. Portanto, um livro paradidático como forma de difusão científica aplicado a esses espaços contribuiria de forma expressiva para o conhecimento do estudante.

Diante dos conhecimentos adquiridos por meio da Exposição que participaram, constata-se a riqueza de detalhes com que os estudantes realizaram a atividade, declamando poesia diante da leitura de trechos do livro paradidático, sendo esse um instrumento que expressa o conhecimento, as emoções, a realidade. Sendo assim, verifica-se que por meio das palavras em forma de poesia o estudante, ao seu modo e maneira, retratou a sua própria concepção de Cerrado.

Embora a maioria das duplas tenha participado da proposta e elaborado suas poesias, alguns estudantes não atenderam a contento a solicitação, não interagindo com o colega, sendo indiferentes e sem comprometimento. De qualquer maneira, reconhecemos que essa atividade pressupõe criatividade e elaboração de pensamento, o que demanda tempo e repetição para que os estudantes se habituem com esse tipo de atividade. Infelizmente, poucos são os momentos em que os poemas estão presentes na prática docente. “Quando são trazidos pelos educadores para as atividades escolares, muitas vezes são tratados apenas como textos destinados à leitura silenciosa, impressos em papel” (SOUZA, 2012, p. 83).

### **Considerações Finais**

Concluimos que um importante aspecto a ser considerado quando do planejamento docente ao realizar uma visita em espaços não formais de ensino é avaliar a efetiva contribuição

desses espaços para o aprendizado de Ciências, ou mais especificamente, sobre o tema que se pretende abordar. Para tanto, o uso de uma ferramenta que avalie essa efetiva contribuição se faz necessário, no intuito de apontar fragilidades nos artefatos apresentados ou mesmo na condução dos estudantes pelos guias e monitores. Nesse sentido, o uso da Lembrança Estimulada, após a visita ao Planetário Digital de Anápolis, mostrou-se eficiente ao apontar as aprendizagens bem como algumas fragilidades. Obteve-se que mesmo passado um mês da exposição, os estudantes participantes da pesquisa lembravam-se dos temas abordados, levantaram vários conteúdos apresentados e demonstraram grande interesse pelo Cerrado e sua biodiversidade, evidenciando que a exposição exerceu impacto positivo sobre os estudantes fomentando o interesse pela Ciência.

Diante dos resultados obtidos apontamos para a possibilidade do uso da LE como uma ferramenta na avaliação da aprendizagem a ser aplicada após a visita aos espaços não formais de ensino, de modo que o professor possa criar estratégias para levantar o que os estudantes aprenderam, o que lhes chamou atenção e mesmo o que gerou confusão, e assim propor ações educativas no intuito de complementar ou desconstruir significados, ressignificando-os. Ressalta-se ainda, a necessidade da implantação de recursos educacionais que possam auxiliar professores, guias e monitores na divulgação dos conhecimentos científicos tratados, de modo que a visita possa ter continuidade no espaço escolar ou ser preparada antecipadamente por meio desses materiais. A proposta é que esses materiais possam ser fornecidos no momento da visita ou disponibilizados digitalmente por meio de *sites* e redes sociais, favorecendo o acesso às escolas e, assim, facilitando o trabalho com os estudantes antes mesmo da visita, viabilizando o questionamento, a interação e uma postura mais crítica sobre a explanação dos guias/monitores.

## Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**: edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A.A **necessária renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortêz, 2005.
- FALCÃO, D.; GILBERT, J.K. Método da Lembrança Estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. **História, ciências e saúde**. Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 12(suplemento), p. 91-115, 2005.
- FARIA, R. L. **O projeto a escola vai ao bosque Auguste Saint Hilaire**: atividades lúdicas em um espaço de educação não formal. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

GARCIA, V.A.R. **O processo de aprendizagem no zôo de Sorocaba**: análise da atividade educativa visita orientada a partir de objetos biológicos. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LEONTYEV, D. V; SCHNITTLER, M; STEPHENSON, S. L; NOVOZHILOV, Y. K; SHCHEPIN, O.N. Towards a phylogenetic classification of the Myxomycetes. **Phytotaxa**, n.3. p. 209-238, 2019.

MARANDINO, M. Museu e Escola: parceiros na educação científica do cidadão. In: CANDAU, Vera Maria (Org). **Reinventar a Escola**. 3 ed, RJ: Vozes.p 189-220, 2000.

NASCIMENTO, F.N.; SGARBI, A.D.; ROLDI, K.A. A utilização de espaços educativos não formais na construção de conhecimentos: uma experiência com alunos do ensino fundamental. **Revista da SBEN Bio** v.7, p.2130-2139, 2014.

OLIVEIRA, L. M.; CARVALHO, D. F. O método da Lembrança Estimulada como uma ferramenta de investigação sobre a visita escolar no Museu de Biodiversidade do Cerrado. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 3, p. 151-163, 2015.

PEREIRA, G. R.; COUTINHO-SILVA, R. Avaliação do impacto de uma exposição científica itinerante em uma região carente do Rio de Janeiro: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, 3402-1 -3402-12, 2010.

PIN, J. R. O.; ROCHA, M. B. Espaços Educativos não Formais na perspectiva da formação continuada de professores de Ciências do município de Castelo (ES). **Experiências em Ensino de Ciências** v. 12, n.1, p. 134-145, 2017.

SILVA, K.H.B.; SANTOS, M.L. O Planetário Digital de Anápolis e sua efetiva contribuição para o Ensino e a aprendizagem de Ciências. In: SOUZA, S. A. (Org.). **O Ensino Aprendizagem face às alternativas Epistemológicas 5**. [recurso eletrônico]. Ponta Grossa: Atena, 2020, p. 35-45.

SOUZA, G. de. Procurando pelo poema em sala de aula. In: CUNHA, L. (Org). **Poesia para crianças**: conceitos tendências e práticas. Curitiba: Piá, 2012.

VYGOTSKY, Y.L.S. **A formação social da mente**: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 6 ed. 1998.

### **4.3 Artigo 3. Validação do livro paradidático para os Espaços não Formais de Ensino: “Cadê o Cerrado que estava aqui?”**

Será submetido ao Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência (ENPEC). Caldas Novas, 2021. O artigo segue as normas do evento.

## **Validação do livro paradidático para os Espaços não Formais de Ensino: “Cadê o Cerrado que estava aqui?”**

### **Validation of the paradidactic book for Non-Formal Teaching Spaces: “Where is the Cerrado that was here?”**

#### **Resumo**

Torna-se cada vez mais notória a parceria entre os espaços formais e não formais de ensino na promoção e na divulgação da Ciência. Entretanto, muitos espaços não formais carecem de recursos pedagógicos voltados para o visitante, de modo a facilitar a compreensão da exposição dos artefatos apresentados. Nos espaços que abordam o bioma Cerrado esses recursos também são escassos. Acreditando que o livro paradidático possa contribuir para a divulgação do Cerrado apresentamos o paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?” A estudantes do ensino fundamental, atividade que resultou na produção de poesias que destacaram importantes elementos do Cerrado. Concluimos que o recurso didático tanto pode auxiliar os estudantes nos espaços não formais de ensino servindo de instrumento de ação educativa, como também pode ser explorado nos espaços formais enquanto recurso auxiliar para o alcance dos objetivos propostos no trabalho docente em relação ao processo ensino e aprendizagem.

**Palavras chaves:** recurso didático, bioma cerrado, poesia, aprendizagem.

#### **Abstract**

The partnership between formal and non-formal teaching spaces in the promotion and dissemination of Science become increasingly evident. However, many non-formal spaces lack pedagogical resources aimed at the visitor, in order to facilitate the understanding of the exhibition of the presented artifacts. In the areas that address the Cerrado biome, these resources are also scarce. Believing that the paradidactic book can contribute to the dissemination of the Cerrado, we present the paradigmatic “Where is the Cerrado that was here?” To elementary school students, an activity that resulted in the production of poetry that highlighted important elements of the Cerrado. We conclude that the didactic resource can both help students in non-formal teaching spaces, serving as an instrument of educational action, and can also be explored in formal spaces as an auxiliary resource to achieve the objectives proposed in the teaching work in relation to the teaching and learning process.

**Key words:** didactic resource, savana biome, poetry, learning

## Introdução

De acordo com Vieira (2005), as aulas não formais, realizadas fora da instituição de ensino formal, podem se adequar ao aprendizado de conteúdos curriculares, à multidisciplinaridade e à contextualização do ensino. O papel que se atribui à educação compete a um amplo somatório de competências e experiências educativas, informativas e formativas que não se resume só à experiência escolar formal (FERNANDES, 2009). Gohn (2010) deixa claro, que em nenhum momento a educação não-formal compete ou substitui a educação formal. O ideal é entendê-la como proposta que pode complementar as atividades escolares ou de outras instituições normatizadas, embora, ela não deva ser vista exclusivamente desta forma. Pois, apesar da educação não formal ter alguns objetivos próximos aos do campo educativo formal, ela também tem a possibilidade de desenvolver objetivos específicos à forma e espaços em que são conduzidas suas práticas.

É perceptível que o uso desses espaços viabiliza o pensamento crítico do estudante, tornando-o mais reflexivo e atuante, desenvolvendo a sua capacidade investigativa. Segundo Brito (2012), os espaços de educação não formais podem ser elementos acessórios e facilitadores no processo de ensino-aprendizagem, o que torna um fator fundamental para a prática educacional com propostas problematizadas.

Segundo Jacobucci (2008), a integração entre os conhecimentos científicos e o cotidiano precisa ser ampliada no Brasil. No exterior, os museus de ciências são reconhecidos como locais de entretenimento e de diversão familiar. Diante disso, a autora sinaliza para a necessidade de espaços não formais para a formação de uma cultura científica que capacite os cidadãos a discursarem livremente sobre ciências, com o mínimo de noção sobre os processos e implicações da ciência no cotidiano das pessoas. Incorporar nos espaços não formais de ensino recursos como o livro paradidático, que auxilia o aluno no processo de ensino-aprendizagem, poderá ser um caminho mais seguro para a aquisição do conhecimento científico, tomando, por exemplo, os espaços que expõem conteúdos sobre o bioma Cerrado. Nesse exemplo, a leitura aprofundada com embasamento das características das fitofisionomias do Cerrado, um encontro por meio das palavras das comunidades que vivem nesse bioma, sua flora, fauna, entre outras abordagens, contribuem para uma melhor compreensão por parte do estudante do que está sendo explorado nos espaços não formais sobre a temática Cerrado.

Lima (2010, p. 57) avalia que “os materiais educativos são dispositivos que legitimam e socializam saberes e práticas realizadas em uma determinada área”. Assim, um dos desafios da Educação é desenvolver ferramentas para promover o saber, o interesse e o comprometimento do estudante. Nesse sentido, foi desenvolvido como produto educacional vinculado a dissertação da primeira autora: “Educação Científica em Espaços não Formais de Ensino: um olhar sobre a biodiversidade do Cerrado”, um paradidático com o objetivo de contribuir para a aquisição do conhecimento científico sobre o Cerrado e sua biodiversidade. A indicação é que possa ser utilizado tanto nos espaços não formais de ensino, antes ou após a visita planejada pelo professor, bem como nos espaços formais como recurso complementar ao livro didático. O objetivo do livro paradidático é facilitar a compreensão do aluno durante a explanação dos monitores nas visitas aos espaços não formais de Ensino, de maneira a compreender de forma contextualizada o conteúdo abordado.

## Construção do Livro Paradidático

O paradidático intitulado “Cadê o Cerrado que estava aqui?” conduz o estudante a uma reflexão sobre o atual cenário do bioma Cerrado. O texto dispõe de uma redação criativa, didática e prazerosa sobre diversas abordagens entre as quais estão: características, curiosidades, solo, clima, frutos, fauna, flora, biodiversidade, queimadas, biopirataria, nascentes, agroindústria, artesanato, povos e comunidades, pinturas rupestres em cavernas do Cerrado. No corpo do livro encontramos trechos denominados de parada obrigatória onde são apresentadas as significações de palavras complexas presentes no texto, bem como a presença dos desafios investigativos que permite ao estudante, diante de perguntas instigantes e construtivas, buscar respondê-las por meio de um aprofundamento em sites de buscas e outras literaturas. O livro paradidático dispõe ainda da indicação de *sites/vídeos* sugeridos os quais estimulam o estudante a explorar ainda mais, e de forma contextualizada, textos e vídeos que abordam variados aspectos sobre o bioma. Há uma rica ilustração onde as palavras e os desenhos se interligam ampliando a compreensão do bioma, possibilitando desenvolver a percepção crítica das várias fitofisionomias existentes no Cerrado que não são usualmente apresentadas nos livros didáticos. O paradidático apresenta ainda um guia de consulta docente para facilitar o professor em respostas sugestivas sobre os questionamentos apresentados.

A criação do livro surgiu da necessidade de possibilitar aos estudantes uma maior compreensão do que está sendo trabalhado nos espaços não formais de ensino compreendendo que apenas a explanação do monitor não configura uma aprendizagem em sua maior amplitude. Acreditamos que esse instrumento contribuirá de forma eficiente para a divulgação e popularização dos conhecimentos científicos já produzidos sobre o Cerrado, pois possibilita ao estudante desenvolver uma postura crítica ao se deparar com uma leitura atualizada e contextualizada sobre o bioma Cerrado, o que lhe permitirá ir à frente de suas concepções. O que se propõe é que o estudante possa realizar uma leitura detalhada, não vista nos livros didáticos que tratam o assunto com superficialidade, sem o destaque e a importância devidos.

Para Graells (2000), os recursos didáticos apresentam algumas funções, como orientar a aprendizagem, exercitar habilidades, motivar, avaliar, fornecer informações, simulações e ambientes de expressão e criação. Nesse sentido, o livro paradidático pode estimular a curiosidade do estudante, instigando-o a explorar ideias novas, desenvolver a leitura, a escrita e o hábito de estudo (TREVISAN, 2008). O domínio da leitura está relacionado à democratização do saber, o que leva à libertação por meio do conhecimento e a formação de cidadãos com consciência crítica e autonomia para viver em democracia.

## Procedimentos para a Validação do Paradidático

Visando validar o paradidático foi realizada uma atividade junto a duas turmas de estudantes das séries finais do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares da rede pública municipal de Anápolis, Goiás, doravante denominadas Unidade Escolar 1 e Unidade Escolar 2. O desenvolvimento do trabalho foi pautado na pesquisa qualitativa uma vez que se buscou avaliar e interpretar a influência do livro paradidático como ferramenta metodológica na promoção do conhecimento científico aos estudantes que realizaram uma visita ao Planetário Digital de Anápolis com o intuito de participarem da Exposição Científica “Astomat: Quando a Matemática e a Astronomia se encontram no Cerrado para discutir a Bioeconomia” realizada no mês de outubro de 2019. A exposição tem sido realizada de forma permanente no Planetário Digital de Anápolis, um espaço não formal, amplamente utilizado pela comunidade escolar local, além de versões itinerantes em municípios vizinhos parceiros do projeto. Durante a exposição foi realizada uma oficina pedagógica que levantou, junto a esses estudantes, os

conhecimentos prévios sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade. Como resultado do levantamento, constatou-se certa fragilidade em relação aos conhecimentos dos estudantes sobre o tema abordado, o que nos levou ao segundo momento da pesquisa que foi aplicar o método da Lembrança Estimulada, um mês após a visita, no intuito de verificar a contribuição da visita e da exposição para ampliar os conhecimentos sobre o bioma Cerrado.

Assim, após um mês da realização da visita ao Planetário Digital de Anápolis foi aplicado o Método da Lembrança Estimulada<sup>1</sup> (LE) a esses estudantes em suas respectivas unidades escolares. Para tanto, todos os procedimentos de autorização dos gestores escolares e participantes da pesquisa foram obtidos. Maiores detalhes da aplicação do método da LE podem ser obtidos com a leitura do artigo: “O método da Lembrança Estimulada como ferramenta de avaliação da aprendizagem pós visita em Espaços Não Formais de Ensino” presente no texto da dissertação da primeira autora. No presente artigo são descritos apenas os procedimentos que adotamos no método da LE relacionados a aplicação do livro paradidático.

A aplicação consistiu em apresentar aos estudantes trechos do livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?”. Após a leitura e organizados aos pares, os estudantes receberam uma folha de papel A4 no qual deveriam escrever, na forma de poesia, sobre os aspectos do Cerrado mencionados nos trechos lidos (Figura1). Utilizou-se essa estratégia como forma de se obter a percepção do aluno em relação ao tema após a visita à exposição, bem como após a leitura dos trechos apresentados.

**Figura 1.** Aplicação do livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?” junto a estudantes das séries finais do Ensino Fundamental em duas Unidades Escolares da rede pública municipal de Anápolis, GO.



Fonte: Própria (2019).

De posse das poesias, realizou-se uma análise qualitativa utilizando-se de categorias criadas a partir da escrita dos estudantes. Sobre o processo de categorização, Bardin descreve que se trata de uma “operação de classificação dos elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com critérios previamente definidos (BARDIN, 2016). A análise por meio de categorias permitiu constatar os principais aspectos abordados pelos estudantes ao tratarem do bioma Cerrado.

<sup>1</sup>Conforme Falcão e Gilbert (2005) o método da Lembrança Estimulada refere-se a um conjunto de ferramentas em que o sujeito da pesquisa é exposto a registros (gravações de áudio e vídeo, fotografias, escritos, desenhos, etc) relacionados a uma atividade específica da qual participou (aulas, conferências, sessões de análise etc.)

## Resultados e Discussão

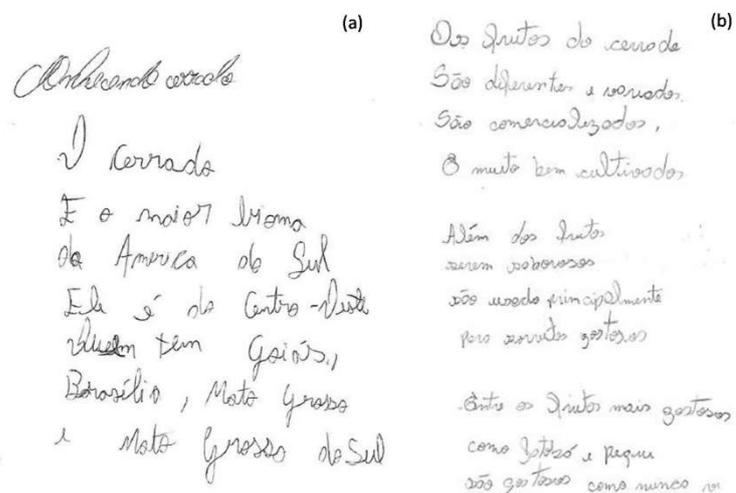
Ao todo participaram da atividade 26 estudantes, sendo 12 da Unidade Escolar 1 e 14 da Unidade Escolar 2. Na análise das poesias elaboradas pelos estudantes, constatou-se que aspectos físicos, naturais e econômicos foram explorados, conforme apresentado na Tabela 1 e figura 2.

**Tabela 1.** Aspectos abordados nas poesias elaboradas pelos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental de duas Unidades Escolares do município de Anápolis, GO após a leitura dos trechos do livro paradidático: “Cadê o Cerrado que estava aqui?”

Trecho do Paradidático	Aspectos abordados	Frequência (duplas)
Conhecendo o Cerrado	Riqueza “de muito ouro e tesouro”	01
	Localização “o bioma Cerrado é do centro-oeste”	01
Características do Cerrado	Biota “várias plantas e animais”	01
	Desmatamento “queria manter o Cerrado protegido mas vocês não param de desmatar “	01
Frutos	Econômico “frutos são comercializados são bons e bem utilizados”	01
	os alunos apenas retiraram os trechos e transcreveram	02
Curiosidade do Cerrado	Os alunos apenas retiraram os trechos e transcreveram	02
	Preservação “para conservar é preciso preservar”	01
Biodiversidade do Cerrado	Biota “não é seco ele tem vida, não é abandonado possuindo muita biodiversidade”	01
	os alunos apenas retiraram os trechos e transcreveram	02

Fonte: Própria (2019).

**Figura 2.** Aspectos abordados nas poesias elaboradas por duas duplas de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental (a) e (b) de uma Unidade Escolar do município de Anápolis, GO após a leitura dos trechos do livro paradidático: “Cadê o Cerrado que estava aqui? ”



Vygotsky se refere à atividade criadora como a atividade humana por meio da qual se cria algo novo. Para criar algo novo é preciso ter uma experiência anterior. "É essa capacidade de fazer uma construção de elementos, de combinar o velho de novas maneiras que constitui a base da criação" (VYGOTSKY, 2009, p. 17). Interagir com a poesia é "desenvolver plenamente a capacidade linguística da criança e do adolescente, por meio da acessibilidade e familiarização com a linguagem utilizada e o refinamento da sensibilidade para que ela seja compreendida fazendo uma ponte entre o indivíduo e a vida" (PINHEIRO, 2002, p.17).

Acreditamos que nos espaços não formais de ensino é preciso esse instrumento a mais para a compreensão dos conhecimentos científicos ali propagados. Por meio do livro paradidático é possível conhecer, criar novas terminologias e aprofundar no conhecimento sobre o Cerrado, já que uma simples explanação por parte dos monitores não é suficiente para atingir o que se busca quando se trata de divulgação científica.

A aplicação do paradidático nos permitiu constatar em alguns dos poemas escritos pelos estudantes, o surgimento de novos elementos para sua criação. Não foi uma mera recordação do que presenciaram na visita ou na exposição científica. Comungando com Vygotsky (2009, p.17) foi uma "reelaboração criativa de impressões vivenciadas. O ímpeto da criança para criar é a imaginação em atividade". As palavras empregadas na construção da poesia tinham uma nova conotação de Cerrado anteriormente não verificado por meio do levantamento dos conhecimentos prévios.

Buscando aplicar e compreender a teoria sociointeracionista de Vygotsky sob a perspectiva da constatação do desenvolvimento cognitivo desses alunos por meio das ações mediadas, por essa teoria compreendemos que a aprendizagem é um processo de natureza social específica. Nessa perspectiva a construção do conhecimento implica em uma ação mediada pelos instrumentos técnicos e pelo sistema de signos, onde a linguagem se torna um signo por excelência, por carregar em si os conceitos elaborados pela cultura humana (REGO,1995). Seguindo essa linha de pensamento a aprendizagem aqui retratada passa a ser considerada como a capacidade que o sujeito tem de incorporar o objeto do conhecimento aos recursos mentais que possui, a aprendizagem configura associar o objeto ao seu cotidiano em um processo de construção compartilhada por meio da construção de poesias que revelam a sua concepção do bioma Cerrado por meio de trocas de saberes entre colegas.

Para Gaspar (1993), os materiais interativos foram projetados para conseguir um nível de compreensão da ciência mais amplo e aprofundado. A aplicação de recursos didáticos permite o desenvolvimento do processo mais importante que a educação precisa realizar, que é a formação do ser (SANTOS, 2000; TARDIF, 2000). Segundo Souza, enquanto gênero literário a poesia deve ser trabalhada de forma singular, atendendo à sua especificidade, pois "destina-se ao educar para a apreciação, a desenvolver o imaginário e a possibilitar do encontro ou reencontro do leitor consigo mesmo, através da sua interpretação" (SOUZA, 2006, p.48).

## **Considerações Finais**

O espaço não formal de ensino tem um papel de grande relevância no processo de ensino-aprendizagem, pois suas peculiaridades contribuem também para a educação formal solidificar ainda mais o conhecimento. Essa parceria é necessária na difusão do conhecimento científico. Os processos de ensino e aprendizagem se constroem no processo social, na interação, em algo inovador implantado como um recurso didático. Como destaca Gohn (2014, p. 02), "a aprendizagem não é gerada em estruturas formais de ensino escolar, mas sim no campo da educação não formal". A autora destaca também que a aprendizagem em ambiente

não formal “implica em participar do amplo debate epistemológico sobre a produção de conhecimento no mundo contemporâneo” (GOHN, 2014, p. 02).

O livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?” ao ser apresentado aos estudantes por meio do método da Lembrança Estimulada resultou na produção de poesias que destacaram importantes elementos do Cerrado. Desse modo, concluímos que esse recurso didático tanto pode auxiliar os estudantes nos espaços não formais de ensino servindo de instrumento de ação educativa como também pode ser explorado nos espaços formais enquanto recurso auxiliar do trabalho docente em relação ao processo ensino e aprendizagem, ajudando no alcance dos objetivos propostos.

## Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**: edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRITO, AlbertoGomes. **O jardim zoológico enquanto espaço não formal para promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico**. Dissertação. Universidade de Brasília, 2012.

FALCÃO, Douglas; GILBERT, Jonh. Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagens em museus de ciências. **História, ciências e saúde**. Manguinhos, Rio de Janeiro, v.12 (suplemento) p. 91-115, 2005.

FERNANDES, Renata Sieiro. A cidade educativa como espaço de educação não formal, as crianças e os jovens. **Revista eletrônica de Educação**. v. 3, n 1, p. 58-74, 2009.

GASPAR, Alberto. **Museus e centro de ciências**: conceituação e proposta de um referencial teórico. Tese (Doutorado em Didática), São Paulo, Universidade de São Paulo,1993.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, v.1,2010.

\_\_\_\_\_. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Revista Investigar em Educação**.II série, n 1, 2014.

GRAELLS, PereMarquès. **Los médios didáticos**. v.3, n 8, 2000.Disponível em: [http://tic.sepdf.gob.mx/micrositio/micrositio1/docs/materiales\\_estudio/v3\\_13/Los\\_medios\\_didacticos.pdf](http://tic.sepdf.gob.mx/micrositio/micrositio1/docs/materiales_estudio/v3_13/Los_medios_didacticos.pdf). Acesso em: 02/04/2020.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v .7, p.55-66, 2008.

LIMA, Paulo Gomes. **Formação de professores**: por uma ressignificação do trabalho pedagógico na escola. Editora EDUFGD, 2010.

PINHEIRO, Helder. **Poesia na sala de aula**. 2 Ed. João Pessoa: Ideia,2002.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky**: uma perspectiva histórica-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes,1995.

SANTOS, Lucíola C. Pluralidade de saberes em processos educativos. In: CANDAU, V.M.F (org.). **Didática, currículo e saberes**. Rio de Janeiro: DP&A, p.46-59,2000.

SOUZA, Renata Junqueira.A poesia no contexto escolar-sons e rimas formando leitores. In: AZEVEDO, Fernando (coord.). **Língua materna e Literatura infantil**: elementos nucleares para professores do ensino básico. Porto: Lidel. 2006. p. 47-54.

TARDIF, Maurice. **O conhecimento dos professores**. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica (mimeo), 2000.

TREVISAN, Wanessa Aparecida. **O uso do livro paradidático no ensino de matemática**. IME, USP. 2008.

VIEIRA, Valéria da Silva. **Análise de espaços não formais e sua contribuição para o ensino de ciências**. 2005. Tese (Doutorado). Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2005.

VYGOTSKY, Lev Semionovick. **Imaginação e criação na infância: ensaio psicológico**: Livro para professores. Tradução: Zoia Preste. São Paulo: Ática, 2009.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os espaços não formais de ensino ainda precisam ser mais valorizados e visitados pelas escolas, é necessário que a comunidade escolar compreenda de forma mais plausível a sua significação e importância. É preciso que a utilização desses espaços seja ressignificada, explorada desde o planejamento do professor e que após a visita as informações e aprendizagens possam ser utilizadas em suas aulas. É necessário a desmistificação de que esses espaços servem para uma mera visita ou que são apenas locais que propiciam momentos descontraídos longe da Escola, que para muitos, é um local estressante com aulas contínuas e ritualizadas. Por meio desse estudo foi possível evidenciar que esses espaços podem conduzir o estudante a criticidade, criatividade e socialização do conhecimento, ampliando o processo de ensino-aprendizagem, e tornando-se instrumento necessário de divulgação científica.

A oficina pedagógica desenvolvida no Planetário Digital de Anápolis constituiu-se em importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem ao propiciar o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade. Essa ferramenta, por meio de sua ação pedagógica, pode conduzir a um ganho cognitivo significativo, pois envolve a mediação, a troca de experiência coletiva e a ludicidade. Quando aplicada nos espaços não formais de ensino, essa ferramenta pode ser muito útil, tanto para o levantamento dos conhecimentos dos visitantes a respeito dos temas a serem abordados durante a visita quanto na promoção de aprendizagens, considerando a riqueza de estratégias e de recursos utilizados e o seu caráter interacional.

Outra ferramenta utilizada que se mostrou muito útil foi o método da Lembrança Estimulada (LE). Por meio da LE foi possível constataras contribuições da visita ao Planetário e à Exposição Científica Astromat para ampliar e ressignificar o conhecimento dos estudantes sobre o Cerrado.

Por fim, a utilização do livro paradidático “Cadê o Cerrado que estava aqui?” durante a aplicação da LE evidenciou a importância dos recursos didáticos como auxiliares na mediação do conhecimento. Acreditamos que o paradidático poderá auxiliar na atividade planejada pelo professor, enriquecendo a visita a esses espaços, servindo de um guia com uma linguagem simplista, porém de abordagem aprofundada sobre o bioma Cerrado, contribuindo com a aprendizagem do estudante diante das temáticas abordadas. Esse guia também poderá ser utilizado nos espaços formais para os quais trará oportunidades de aprofundamento e discussão. A parceria entre espaço formal e não formal de ensino é um meio necessário na busca pelo

conhecimento. Dessa parceria nasce a inovação e o rompimento de paradigmas educacionais arcaicos, conduzindo o ensino na direção tão desejada da qualidade e da promoção do desenvolvimento humano integral.

## 6. REFERÊNCIAS GERAIS

- BARROS, V. C.; SANTOS, I. M. Além dos muros da escola: a educação não formal como espaço de atuação da prática do pedagogo. V EPEAL, 2010. Disponível em: <<https://docs.favenorte.edu.br/files/biblioteca/publicacoes-online/ALEM-DOS-MUROS-DA-ESCOLA-A-EDUCACAO-NAO-FORMAL-COMO-ESPACO-DE-ATUACAO-DA-PRATICA-DO-PEDAGOGO.pdf>>. Acesso em 25 de agosto de 2020.
- BIZERRA, A. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências**. 2009. 274f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- CANDAU, V.M. et al. **Oficinas Pedagógicas de direitos humanos**. 2ed. Petrópolis. RJ, Vozes, 1995.
- CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- DIAS, M. **Como abordar a escrita expressiva e lúdica: técnicas e propostas didáticas**. Maia: Areal, 2006.
- FALCÃO, D.; GILBERT, J.K. Método da Lembrança Estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. **História, ciências e saúde**. Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 12(suplemento), p. 91-115, 2005.
- FARIA, R.L. **O projeto a escola vai ao bosque Auguste Saint Hilaire: atividades lúdicas em um espaço de educação não formal**. 2011.
- GARRIDO, L. S.; MEIRELLES, R. M. S. Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 671-685, 2014.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.
- \_\_\_\_\_. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- GOHN, M.G. Educação não formal na pedagogia social. Congresso Internacional pedagogia social, **Anais**, 2006. São Paulo.
- IERVOLINO, S. A.; PELICIONI, M. C. F. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Revista Escola de Enfermagem**. USP, v. 35, n. 2, p.115-21, jun. 2001.
- JACOBUCCI, D.F.C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**. Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.
- LIBÂNEO, J.C.; OLIVEIRA, J.F.; THOSCHI, M.S. **Educação Escolar: Políticas, Estrutura e Organização**. 10 ed. São Paulo: Cortêz, 2012.
- MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**. p. 95-108, 2004.

MELO, M. C. H.; CRUZ, G. C. Roda de Conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no Ensino Médio. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 2, p. 31-39, 2014.

OLIVEIRA, V.M. **O que é Educação Física**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

SANTOS, B.S. **Um discurso sobre as ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2004.

SILVA, K.H.B.; SANTOS, M.L. O Planetário Digital de Anápolis e sua efetiva contribuição para o Ensino e a aprendizagem de Ciências. In: Solange Aparecida de Souza (Org.). **O Ensino Aprendizagem face às alternativas Epistemológicas 5**. [recurso eletrônico]. Ponta Grossa: Atena, 2020, p. 35-45.

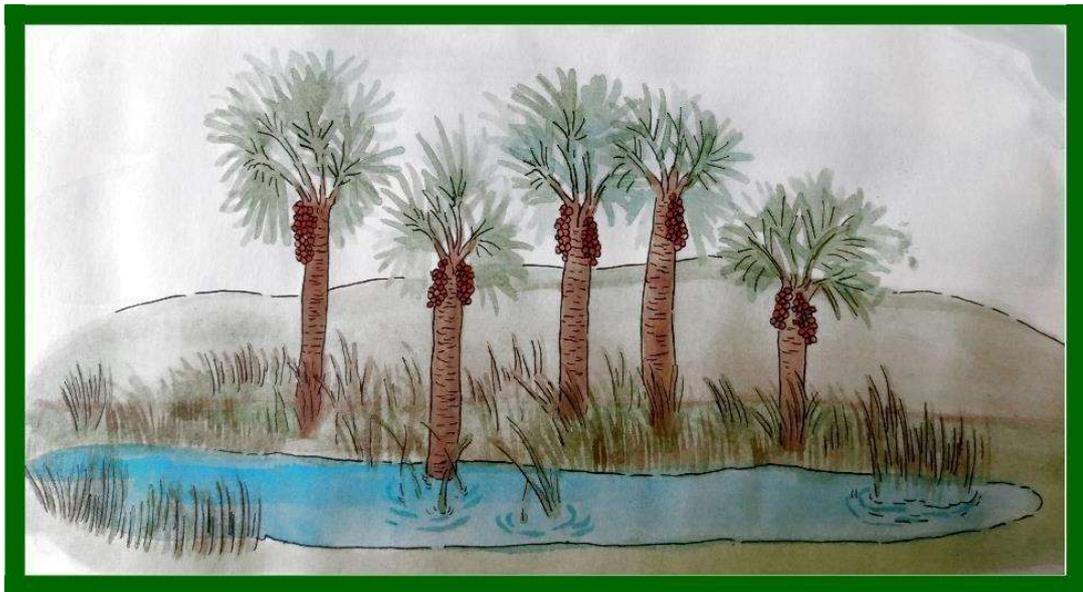
VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes. 1991.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e método**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## 7. APÊNDICES

### 7.1 Apêndice 1 - Livro Paradidático – “Cadê o Cerrado que estava aqui?”

# Cadê o Cerrado que estava aqui?

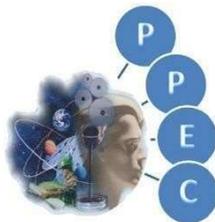


*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

Ionara Cardoso Alves Marquetti

Mirley Luciene dos Santos

# **Cadê o Cerrado que estava aqui?**



Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – PPEC  
Anápolis, GO  
2020

© Autoras – 2020

**Editoração:** Ionara Cardoso Alves Marquetti & Francisco Calaça.

**Capa:** Ionara Cardoso Alves Marquetti & Francisco Calaça.

**Imagem da capa:** Ilustração de elementos do Cerrado, aquarela e guache sobre papel canson.

**Ilustrações:** Francisco Calaça.

**Revisão:** Ricardo Gomes de Aquino.

**Ficha Catalográfica:**

MM357 S237	Marquetti, Ionara Cardoso Alves Santos, Mirley Luciene <i>Cadê o Cerrado que estava aqui?</i> / Ionara Cardoso Alves Marquetti & Mirley Luciene dos Santos. – Anápolis, 2020. 66 p.; il.; color.  Livro Paradidático – “Cadê o Cerrado que estava aqui?” 1. Biodiversidade do Cerrado. 2. Espaços não formais de Ensino. 3. Aprendizagem.
---------------	---

## Sumário

<b>Apresentação .....</b>	<b>5</b>
<b>O grito do Cerrado .....</b>	<b>8</b>
Conhecendo o Cerrado .....	10
Características do Cerrado.....	13
Curiosidades sobre o Cerrado.....	16
Solos do Cerrado .....	19
Clima do Cerrado .....	22
Frutos do Cerrado .....	24
Fauna do Cerrado .....	26
Flora do Cerrado.....	29
Biodiversidade do Cerrado .....	32
Ameaças ao Cerrado.....	35
<i>Queimadas</i> .....	35
<i>Biopirataria</i> .....	38
Nascentes.....	40
Agroindústria.....	42
Artesanato do Cerrado .....	44
Povos e Comunidades do Cerrado.....	47
As Pinturas Rupestres nas Cavernas do Cerrado .....	50
<b>Guia de Consulta Docente .....</b>	<b>53</b>
<b>Referências Consultadas .....</b>	<b>63</b>

## Apresentação

O Cerrado é um **bioma** que, em razão da sua **biodiversidade** e dos seus **endemismos**, deve ser preservado e cabe a você, aluno crítico, o papel de protagonista ambiental.

É de conhecimento que a perda da biodiversidade tem se intensificado nas últimas décadas, sendo vários os fatores que contribuem para acelerar esse processo de degradação ambiental: desmatamento, agroindústria, mineração, expansão da pecuária, queimadas, entre outros.

A necessidade de conhecer o Cerrado nos faz corresponsáveis pela sua conservação, tendo um real compromisso de envolvimento por estar em jogo a sobrevivência das espécies. O conhecimento é instrumento necessário para que possamos defender esse bioma tão ameaçado. Vamos juntos embarcar nessa viagem que passa por nascentes, paisagens de árvores tortuosas, avistamento de araras Canindé e lobos-guará, percorrer por veredas e tantos outros ambientes que são vistos somente no nosso Cerrado.

Esse livro poderá ser utilizado nas visitas que os alunos farão aos espaços não formais de Ensino, viabilizando o processo de interação entre visitantes e exposições

## *Cadê o Cerrado que estava aqui?*

científicas, bem como nos espaços formais de Ensino. É indicado aos alunos da Educação básica que buscam novas maneiras de aprofundar seu conhecimento sobre o bioma Cerrado, bem como aos Professores como guia educativo possibilitando maior aprofundamento sobre o tema em destaque tendo a sua aplicabilidade tanto nos espaços formais e não formais de Ensino um meio inovador da busca pelo saber de forma divertida, aprofundada e atualizada. Esse produto educacional está vinculado ao Mestrado Profissional Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (UEG).

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*



*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

## O grito do Cerrado

*Sou grande em dimensão, mas pequeno em fragilidade, sou rico com grande biodiversidade.*

*Abrigo araras, tatus e guaxinins, mas mesmo assim são poucos os que olham por mim.*

*Sou admirado pelos ipês, frutos, veredas e capim dourado, mas mesmo assim sou desprezado do comandante ao comandado, esse sou eu conhecido como Cerrado.*

*Este rico ecossistema está sendo descaracterizado pelo desmatamento e pela ação do homem descontrolada, cabe a você, aluno inconformado, detentor do conhecimento aqui resguardado, clamar por ações a serem efetivadas no nosso bioma Cerrado.*

*Da nascente ao sol quente do buriti ao jatobá, é você, aluno, que tem tudo pra esse bioma transformar, a luta consiste em você reivindicar e é por isso que seu grito precisa ecoar.*

Ionara Marquetti

Cadê o Cerrado que estava aqui?



*Mauritia flexuosa* L.f ( buriti ) e *Hymenaea stigonocarpa* Mart.ex  
Hayne( Jatobá do campo)

## Conhecendo o Cerrado

Certamente, você já ouviu dizer que o Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, sendo reconhecido como a savana mais rica do mundo. Porém, é preciso saber muito mais sobre esse *hotspot* de biodiversidade.

Sua beleza é ainda acentuada em função da sua ampla distribuição. O Cerrado possui notável distribuição no território nacional, sobretudo nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais, Distrito Federal, ocorrem também em menor proporção nos estados de São Paulo, Rondônia, Paraná e Pará ( RIBEIRO & WALTER 2008 )

Além da diversidade de flora, fauna e *microbiota*, o Cerrado tem grande importância social. São muitas as populações que vivem nesse ambiente e sobrevivem de seus recursos naturais: os indígenas, geraizeiros, babaçueiros, vazanteiros, ribeirinhos, comunidades quilombolas. Essas populações fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, além de possuírem conhecimento tradicional de sua biodiversidade. Vários são os frutos comercializados nos

grandes centros urbanos que têm origem no Cerrado. Destacamos: buriti, pequi, cajuzinho-do-cerrado, cagaita, mangaba, gabioba, murici, araticum, araçá, entre outros. Quanto aos animais são muitos os que ocupam a área do Cerrado: a anta, jaguatirica, tamanduá-bandeira, lobo-guará, veado-mateiro, entre tantos outros.

O bioma Cerrado é considerado o berço das águas, pois é, onde nasce a maior parte das águas do Brasil. Além disso, o Cerrado é a única savana do mundo dotada de rios **perenes**. Nas savanas da África, por exemplo, os rios, em sua maioria, são **sazonais**, desaparecendo durante a estação seca.

### ***Parada Obrigatória!***

**Bioma** – Conjunto de ecossistemas interligados.

**Biodiversidade** – Variedade de formas de vida.

**Endemismos** – caracteriza-se pela presença de espécies que são endêmicas, ou seja, aquelas que ocorrem somente em uma determinada área.

**Hotspot** - Termo criado por Norman Myers em 1988 e significa lugar que apresenta grande riqueza natural com grande biodiversidade e existência de espécies endêmicas ameaçadas de extinção.

**Microbiota** - Conjunto de microrganismo que habitam um ecossistema.

## *Cadê o Cerrado que estava aqui?*

**Rios perenes** – São aqueles em que há sempre água fluindo em seu leito.

**Rios sazonais** – São aqueles que mudam o seu curso dependendo da época.

### ***Desafio investigativo:***

- 1) Se o Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul qual é o primeiro?
- 2) O que está sendo feito para a preservação ou a recuperação das nascentes do Cerrado, já que mais da metade da energia elétrica produzida no país depende dos recursos hídricos desse bioma?

### ***Sites/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=ff07sidMpLI](https://www.youtube.com/watch?v=ff07sidMpLI) - *O que é um hotspot de biodiversidade.*

[youtube.com/watch?v=XX54FbfPUas](https://www.youtube.com/watch?v=XX54FbfPUas) - *Sobre o bioma Cerrado.*



## Características do Cerrado

Segundo Ribeiro e Walter (2008) existem no Cerrado onze **fitofisionomias** que variam de formações campestres, savânicas a florestais. Ao adentrar em uma das formações savânicas, que são típicas do Cerrado, você encontrará árvores esparsas de galhos tortuosos e de pequeno porte (formação denominada cerrado *stricto sensu* ou sentido restrito) com presença de raízes profundas que podem atingir até quinze metros de profundidade, garantindo assim, a captação de água no período da seca.

Essas mesmas árvores apresentam cascas duras e grossas que protegem o caule contra o fogo, por exemplo, além de folhas ásperas e **coriáceas**, o que as tornam mais resistentes ao ataque dos **herbívoros**. O solo é coberto por gramíneas e plantas **herbáceas** e **arbustivas**.

Quando pisamos na superfície do Cerrado nos deparamos com um solo avermelhado ou vermelho amarelado, poroso com pequeno teor de matéria orgânica. Quanto às características químicas, os vários tipos de solos são bastante ácidos, com **pH** que pode variar de 4 a pouco mais de 5. Esta acidez elevada ocorre em função dos altos

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

níveis de alumínio ( $Al^{3+}$ ), o que os tornam inadequados para a maioria das plantas agrícolas.

### ***Parada Obrigatória!***

**Fitofisionomias** – Vegetação típica de uma região.

**Folhas coriáceas** – São folhas espessas e rígidas.

**Herbívoro** – Organismo que se alimenta de vegetais.

**Herbáceas** – São plantas de caule macio ou maleável, normalmente rasteiras.

**Arbustivas** – Relativo a arbustos, plantas lenhosas semelhantes a uma pequena árvore.

**pH** – Sigla que significa potencial hidrogeniônico, consiste em uma escala que mede o grau de acidez ou neutralidade de uma substância.

#### ***Desafio investigativo:***

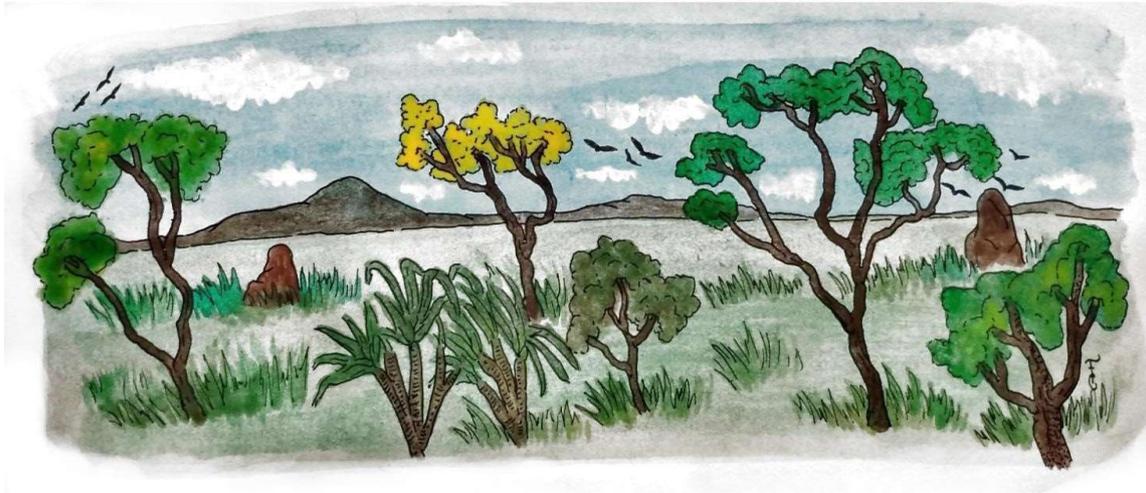
- 1) Como explicar a expansão agrícola em áreas do Cerrado, tendo este um solo extremamente ácido?
- 2) Como desenvolver uma agricultura de modo sustentável sem comprometer o equilíbrio ambiental?
- 3) Por que as árvores do Cerrado possuem galhos tortuosos? Como explicar essa forma tão diferenciada quando comparada às outras árvores?

#### ***Sites/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=orGhCBbK4IW](https://www.youtube.com/watch?v=orGhCBbK4IW) - *Você conhece o Cerrado?*

[youtube.com/watch?v=CKyLbFiE9-E](https://www.youtube.com/watch?v=CKyLbFiE9-E) - *Documentário Cerrado.*

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*



Cerrado é a savana mais rica em biodiversidade.

## Curiosidades sobre o Cerrado

- A flor do Pequi foi declarada flor nacional brasileira por um decreto da Presidência da República assinado pelo Presidente Jânio Quadros no dia 27 de junho de 1961.
- No Cerrado, as saueiras (formigas saúvas) formam gigantescos murundus com até 10 metros de diâmetro e 1 metro de altura.
- O dia do Cerrado é comemorado no dia 11 de setembro.
- A palavra Cerrado tem origem no Espanhol e significa “fechado”.

Existem espécies que ocorrem somente no bioma Cerrado. Um exemplo é o tamanduá-bandeira

- Apenas 2% da área original do Cerrado está preservada compondo parques e reservas legais.
- Jatobá, mangaba, araticum, buriti, cagaita são alguns dos frutos encontrados no Cerrado, sendo que muitos desses nomes tem origem do Tupi-guarani, como exemplo citamos o pequi ou piqui, *py*= pele + *qui*= espinho, caroço com espinho; o *jatobá* = árvore com frutos duros e a mangaba: *mangawa*, visgo ou coisa boa de comer.

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*



Flor do pequi e, formiga saúva.

Cadê o Cerrado que estava aqui?



Araticum (*Annona crassiflora* Mart.)

## Solos do Cerrado

Os solos do bioma Cerrado são geralmente profundos de cor vermelha ou vermelha amarelada, porosos, sendo a sua capacidade de retenção de água, relativamente baixa.

O teor de matéria orgânica é pequeno. Devemos lembrar que, por passar por um longo período de seca, a **decomposição** do **húmus** ocorre de forma lenta. Esse solo não é ideal para o plantio de culturas, pois é pobre em nutrientes, apresentando baixa fertilidade e alta acidez. Assim, estudos realizados por pesquisadores indicam a necessidade do manejo dos solos do Cerrado visando a introdução de culturas agrícolas por meio de técnicas e processos tais como **calagem**, **adubação** e **irrigação**.

Nas últimas duas décadas, o Cerrado se transformou na nova fronteira agrícola do país, sendo hoje uma das maiores regiões produtoras de grãos do Brasil. Os produtos cultivados no Cerrado incluem soja, milho, cana de açúcar, algodão, entre outros. A pecuária também avançou nas áreas do Cerrado. Estima-se que cerca de 50% da cobertura original do Cerrado hoje está convertida em pasto ou formas degradadas de solos abandonados (CHAVES, 2011).

## **Parada Obrigatória!**

**Decomposição** – Processo em que a matéria orgânica é degradada em partículas menores.

**Húmus** – É a matéria orgânica vegetal ou animal de coloração escura originada da ação de microrganismos presentes no solo.

**Calagem** - Etapa de preparo do solo para o cultivo agrícola, acrescentando calcário ou cal virgem com o objetivo de diminuir a sua acidez.

**Adubação** – Prática agrícola que consiste no fornecimento de adubo ou fertilizante ao solo como forma de recuperar a sua fertilidade.

**Irrigação** – Ato ou efeito de irrigar, regar (molhar algo com água).

### **Desafio investigativo:**

- 1) De que forma o avanço agrícola em áreas do Cerrado compromete esse bioma?
- 2) Por que a criação de gado em áreas do Cerrado é prejudicial a esse ecossistema?

### **Sites/vídeos sugeridos:**

[youtube.com/watch?v=0NKmUOQPU91](https://www.youtube.com/watch?v=0NKmUOQPU91) - *A fertilidade do solo no Cerrado brasileiro.*

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*



## Clima do Cerrado

Quando falamos do clima do Cerrado, é preciso saber que o mesmo apresenta duas estações bem definidas: verões chuvosos e invernos secos, conhecido como tropical sazonal. O inverno seco é sem geadas ou com geadas pouco frequentes (EITEN, 1994).

Nesse período, que se estende de maio a setembro, há grande incidência de queimadas, muitas das quais criminosas. Essas queimadas causam grandes danos, como a morte de animais, além de prejuízos aos períodos de reprodução de várias espécies vegetais com a queima de flores e frutos. A **microbiota** do solo também pode ser prejudicada.

A estação chuvosa ocorre entre outubro e abril, correspondendo aos meses da primavera e verão. A radiação solar no ambiente do Cerrado é intensa e as temperaturas médias anuais variam de 18°C a 34°C. Apesar de a radiação solar ser intensa, esta pode sofrer uma redução em função da **nebulosidade** do verão chuvoso.

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

## ***Parada Obrigatória!***

**Microbiota** – Conjunto de microrganismos que habitam um ecossistema.

**Nebulosidade** – Cobertura do céu por nuvens.

### ***Desafio investigativo:***

- 1) Como as plantas lenhosas do Cerrado resistem às queimadas e às altas temperaturas?

### ***Sites/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=XX54FbfPUas](https://www.youtube.com/watch?v=XX54FbfPUas) – *Sobre o bioma Cerrado.*



## Frutos do Cerrado

Vamos conhecer um pouco mais sobre os frutos do Cerrado? Eles são muito variados com sabores *sui generis* e muito apreciados pela fauna local. Muitos desses frutos já são comercializados e até mesmo cultivados para atender a uma demanda de mercado para a fabricação de sorvetes, picolés, doces diversos, entre outros usos.

No entanto, o **extrativismo** ainda é a principal forma de obtenção desses frutos. Entre os mais conhecidos, encontramos o jatobá, mangaba, pequi, araticum, buriti, cagaita, taperebá, baru, bacupari-do-cerrado, murici, gabirobado-cerrado, mutamba, cajuzinho-do-cerrado. Destacamos aqui algumas curiosidades sobre esses frutos:

A semente do baru é rica em cálcio, fósforo, manganês, possuindo altos teores de lipídios (42%), proteínas (23%), além de vitamina E (ALMEIDA, 1998).

Da polpa do buriti se faz o doce de buriti. A sua polpa amarelo ouro pode ser consumida ao natural ou mesmo utilizada para fabricar sorvetes, cremes, compotas, até mesmo o vinho caseiro. O óleo é utilizado para produzir sabão. Do pequi se extrai o óleo que é revendido nos centros comerciais. O pequi é muito utilizado no preparo do arroz e frango. É possível

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

também tomar o seu licor que é produzido de forma artesanal.

### ***Parada Obrigatória!***

***Sui generis*** – Que não possui semelhança com nenhum outro, único no gênero, original, peculiar, singular.

***Extrativismo*** – Atividade de extrair os recursos da natureza.

***Desafio investigativo:***

1) Pesquise sobre o uso medicinal do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)

***Sites/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=IEh9WpttKuo](https://www.youtube.com/watch?v=IEh9WpttKuo) - *Conheça os frutos do Cerrado*



## Fauna do Cerrado

O Cerrado é um bioma com grande **diversidade faunística**. Nele encontramos mamíferos, aves, répteis, peixes, anfíbios, além de grande número de insetos. Infelizmente, muitos desses animais, já estão na lista de espécies ameaçadas de extinção como a onça pintada, tatu canastra, lobo-guará, tamanduá-bandeira. Segundo dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (<http://www.icmbio.gov.br/portal/>), mais de 130 espécies estão nessa situação.

A importância desse bioma se justifica, entre outras razões, pela existência de espécies endêmicas, ou seja, espécies que só existem no Cerrado. São exemplos: o beija-flor-de-gravata-verde (*Augastes scutatus* Temminck), a gralha do cerrado (*Cyanocorax cristatellus* Temminck), rato-de-espinho (*Carterodon sulcidens* Lund), rolinha-do-Planalto (*Columbina cyanopis* Gmelin), morceguinho-do-cerrado (*Lonchophylla dekeyseri* Taddei, Vizzotto & Sazina), entre outras. Para as espécies de **invertebrados**, as informações ainda são escassas, porém estima-se que existem pelo menos 90 mil espécies (DIAS, 1992).

Os insetos desempenham papel fundamental nos ecossistemas terrestres. Estão relacionados com a **decomposição, polinização, dispersão** das sementes. As

formigas, consideradas insetos sociais, são encontradas em grande quantidade no Cerrado. Não podemos nos esquecer dos cupins (ou **térmitas**), que são muito comuns nesse bioma e também tem uma forma de organização social semelhante à das formigas. Os cupinzeiros são locais de acúmulo de matéria orgânica e, quando abandonados, servem de abrigo para outros animais.

### ***Parada Obrigatória!***

**Diversidade faunística** – Relativo ao número e variedade de animais.

**Invertebrados** - São aqueles que não possuem coluna vertebral e crânio, em geral têm corpo mole.

**Decomposição** - Processo em que a matéria orgânica é degradada em partículas menores.

**Polinização** - É o transporte de grãos de pólen de uma flor para outra.

**Dispersão** - Ato ou efeito de dispersar, espalhar.

**Térmitas** – Termites ou cupins são insetos sociais que pertencem à Ordem Isoptera.

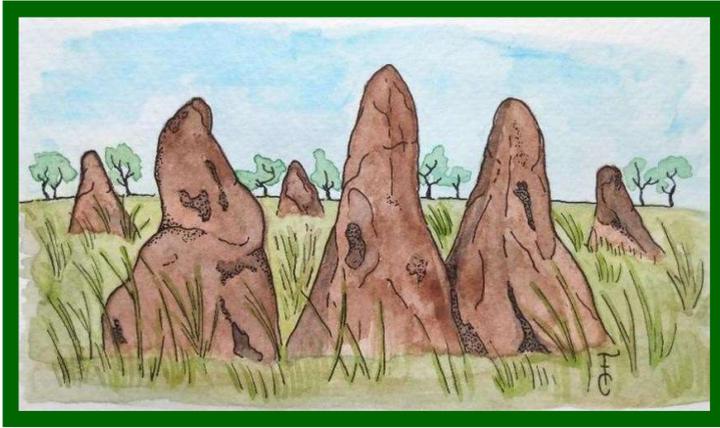
#### ***Desafio investigativo:***

- 01) Qual a função dos cupins e formigas no bioma Cerrado?
- 02) Quais os fatores que contribuem para alguns animais entrarem na lista de espécies ameaçadas ou em extinção?

#### ***Sites/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=4UiSnLqErFc](https://www.youtube.com/watch?v=4UiSnLqErFc) - *Fauna do Cerrado*

Cadê o Cerrado que estava aqui?



Cupinzeiro e gralha do Cerrado (*Cyanocorax cristatellus*)  
(Temminck, 1823)

## Flora do Cerrado

Sabemos da grande potencialidade do Cerrado quando se trata da flora. Estima-se que 44% das espécies sejam endêmicas (KLINK, MACHADO, 2005). Grande parte dessas espécies tem potencial uso seja na alimentação, medicinal ou **biotecnológico**. Tudo isso reforça a ideia de que é preciso preservar essa riqueza.

Encontramos a canela-de-ema (*Vellozia squamata* Pohl) com flores lilás e estames amarelos que produzem pólen. Recebe esse nome por ter um caule fino e ereto muito semelhante a ema, ave que é encontrada no Cerrado.

Outras belezas podem ser vistas quando florescem o pau-terra, o jacarandá, as mangabeiras, araticum, cagaitas e os buritis que são comuns em áreas alagáveis do Cerrado conhecidas como **veredas**. Do seu fruto, apreciamos os doces, suas folhagens são utilizadas para a confecção de vassouras, cestas, chapéus.

A lobeira (*Solanum lycocarpum* A.St.-Hill.) com suas flores de coloração roxa, possui frutos também chamados de fruta-do-lobo. A lobeira recebeu esse nome por servir de alimento para o lobo-guará. Temos ainda a exuberância das caliandras e das sempre-vivas que brotam nas veredas.

Não se pode esquecer os ipês! Árvore símbolo do bioma por sua beleza e floração intensa nos meses mais secos do ano (agosto a setembro) trazendo beleza e exuberância para o Cerrado. Os ipês podem alcançar 12 m de altura e são formados por várias espécies entre as quais encontramos o branco, amarelo, rosa e roxo que embelezam as cidades e encantam as pessoas. Diante de todo esse espetáculo em forma de vegetação, não podemos ignorar a necessidade de conservar o Cerrado.

### **Parada Obrigatória!**

**Biotecnológico** – Relativo a biotecnologia, manipulação de microrganismos, plantas e animais visando à obtenção de produtos de interesse para a sociedade.

**Vereda** – É um tipo de formação vegetal do Cerrado caracterizada pelos solos hidromórficos, apresentando buritis (palmeira *Mauritia flexuosa* L.f.) em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas.

**Solos hidromórficos** – Solos que se encontram saturados por água ou excesso de umidade, encharcados.

#### **Desafio investigativo:**

1) Das plantas citadas no texto, descreva algumas que têm uso popular.

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

**Sites/vídeos sugeridos:**

[youtube.com/watch?v=Ec9uVcUUqVM](https://www.youtube.com/watch?v=Ec9uVcUUqVM) - *Flora do Cerrado*



Flor do ipê, caliandra e lobeira.

## Biodiversidade do Cerrado

Podemos definir a biodiversidade ou diversidade biológica como sendo a grande variedade de formas de vida existentes (animais, vegetais, fungos e microrganismos). A maior ameaça à biodiversidade é a ação humana que vem descaracterizando a natureza. A derrubada de florestas para prática da agricultura e da pecuária e a exploração do comércio ilegal de madeira provocam impactos sobre o meio ambiente. A erosão, a poluição do solo e da água com o uso de agrotóxico, todos esses fatores intensificam as ameaças à biodiversidade.

O termo biodiversidade tornou-se conhecido na segunda metade da década de 1980, quando ocorria em Washington, nos Estados Unidos, o Fórum Nacional da Biodiversidade. Preservar a biodiversidade é fundamental para evitar a **extinção** de espécies, já que existe uma **interdependência** entre as espécies, seja por meio das **cadeias** e **teias alimentares** ou das **interações ecológicas**. A Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (CDB) estabeleceu o dia 22 de Maio para celebrar a biodiversidade.

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

## ***Parada Obrigatória!***

**Extinção** – Significa morte, desaparecimento.

**Interdependência** – Relação de dependência entre uma coisa e outra.

**Cadeia alimentar** – Organismos que interagem através das relações alimentares.

**Teia alimentar** – Conjunto de diferentes cadeias alimentares de um determinado ecossistema.

**Interações ecológicas** – Relações existentes entre os seres vivos, bem como entre estes e o meio ambiente.

### ***Desafio investigativo:***

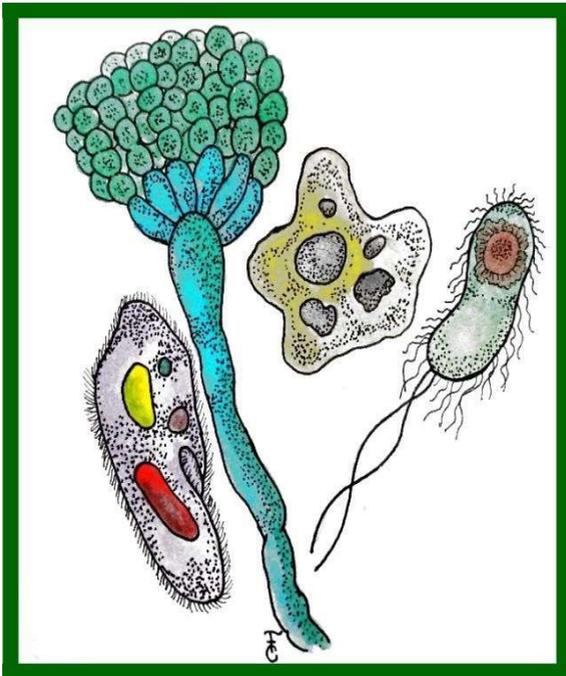
01) Por que é importante preservar a biodiversidade?

02) Quais os efeitos dos agrotóxicos sobre a nossa saúde?

### ***Sites/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=Q3lXbPXqqh4](https://www.youtube.com/watch?v=Q3lXbPXqqh4) - Meio Ambiente por inteiro - *Biodiversidade do Cerrado*

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*



Fungos macroscópicos e microrganismos

## Ameaças ao Cerrado

### **Queimadas**

A ocorrência do fogo no Cerrado acontece por causas naturais ou não, o grande problema que revolta a todos que amam o Cerrado é quando ocorrem os incêndios criminosos ou quando jogam bituca de cigarro de forma proposital na vegetação seca. Um grande número de animais acaba morrendo devido à dificuldade de fugir dos incêndios.

A flora apresenta diversas adaptações para sobreviver ou regenerar após a queimada, entretanto nem todas as plantas sobrevivem. Além disso, a adaptação irá depender do regime de fogo que corresponde aos intervalos entre as queimadas, a intensidade do fogo e ao período do ano em que o fogo ocorre.

No Cerrado, principalmente nas formações savânicas e campestres, é grande a possibilidade de ocorrência de queimadas naturais. Quando isso ocorre é em função da grande incidência de raios que costumam cair sobre a vegetação e ainda pela chamada **combustão espontânea**, em função da baixa umidade do ar no período seco do ano e da vegetação herbácea, que nessa época costuma estar seca, favorecendo a propagação do fogo. O fogo, quando ocorre por fatores naturais, pode contribuir para

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

o processo de germinação das sementes, pois algumas espécies precisam que seja quebrada a dormência de suas sementes. A temperatura elevada permite que a semente se abra, favorecendo a entrada da água e seguinte germinação.

É necessário destacar que as queimadas provocadas pela ação do homem levam à perda da biodiversidade afetando a flora, a fauna e a microbiota.

### ***Parada Obrigatória!***

**Quebra da dormência** – Possibilita que a semente germine em condições favoráveis.

**Combustão espontânea** – É um tipo de combustão que ocorre sem uma fonte calorífera externa.

#### ***Desafio investigativo:***

- 1) É correto afirmarmos que o fogo controlado em áreas do Cerrado protege a biodiversidade?
- 2) De que forma o fogo criminoso afeta a fauna, flora e microbiota do Cerrado?

#### ***Site/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v= PJO-vp43E](https://www.youtube.com/watch?v=PJO-vp43E) - *Momento Ambiental - Queimadas*

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*



## **Biopirataria**

Podemos conceituar a biopirataria como sendo o ato de adquirir de forma ilegal animais e vegetais bem como outros recursos naturais. Os animais são vendidos ilegalmente em feiras, por exemplo. Quando são exportados atendem ao mercado europeu, asiático e dos Estados Unidos.

Muitas plantas brasileiras foram enviadas ilegalmente para o exterior, como o exemplo do plantio da **seringueira** *Hevea brasiliensis*(Willd.ex A.Juss.)Mull.Arg pelos ingleses em países africanos e asiáticos, como Ceilão e Malásia. As sementes da seringueira foram retiradas de plantas da Amazônia.

O nosso país ainda é bastante atrasado em leis específicas sobre a biopirataria. Existe também o problema da fiscalização em função das dimensões do território. É necessário destacar que não só os recursos biológicos são apropriados de forma ilegal, mas também os conhecimentos tradicionais acumulados ao longo do tempo pelas populações que vivem e sobrevivem dos recursos naturais que o Cerrado oferece.

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

## **Parada Obrigatória!**

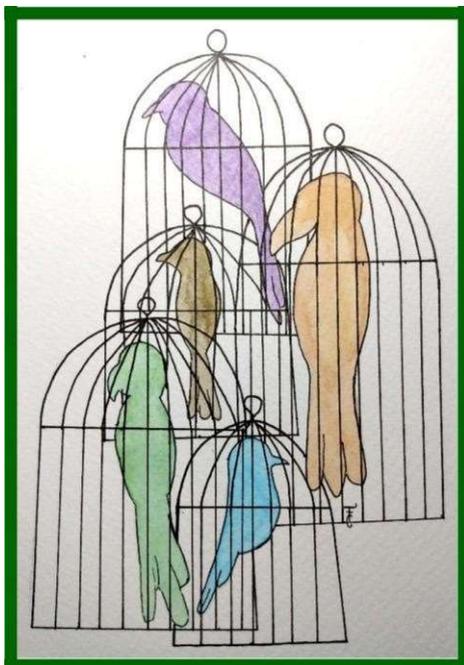
**Seringueira** – Árvore que pode atingir 30 metros e produz o látex (dentre as substâncias obtidas a partir do látex, a mais conhecida é a borracha).

### **Desafio investigativo:**

- 1) Que fatores contribuem para a ocorrência da biopirataria em nosso país?
- 2) De que forma as comunidades tradicionais do Cerrado conservam a biodiversidade?

### **Sites/vídeos sugeridos:**

[youtube.com/watch?v =CLMgpEKPZAA](https://www.youtube.com/watch?v=CLMgpEKPZAA) – *Fique sabendo – biopirataria*



## Nascentes

O Cerrado é conhecido como sendo a “caixa d’água” do Brasil, o que não é um simples rótulo, pois a área que abrange o Cerrado abriga nascentes que abastecem boa parte dos rios brasileiros.

Um exemplo de rio abastecido pelo Cerrado é o São Francisco, popularmente conhecido como “velho Chico”. O mesmo ocorre com rios importantes da Bacia do Paraná e do Paraguai, que formam a Bacia do Prata.

Não podemos esquecer do **Aquífero** Guarani, que armazena grande quantidade de água e está situado em grande parte no Cerrado abastecendo regiões importantes do país.

A água é imprescindível à vida no planeta por isso torna-se emergencial a recomposição das **matas ciliares** em áreas desmatadas do nosso Cerrado, pois essas matas são importantes na manutenção da qualidade da água, servindo também de **habitat** para grande quantidade de espécies. O **equilíbrio ecológico** só é possível pela ação humana de preservar.

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

### **Parada Obrigatória!**

**Aquífero** – Formação geológica subterrânea capaz de armazenar água.

**Matas Ciliares** – Tipo de vegetação que circunda os cursos de água.

**Habitat** – É o espaço onde os seres vivos vivem e se desenvolvem.

**Equilíbrio ecológico** – É quando os seres vivos e seu ambiente natural encontram-se em situação de perfeito equilíbrio.

#### **Desafio Investigativo:**

- 1) Por que se faz necessário preservar as nascentes?
- 2) De que forma podemos recuperar uma nascente?

#### **Site/vídeos sugeridos:**

[youtube.com/watch?v=fdxlvigZNEo](https://www.youtube.com/watch?v=fdxlvigZNEo) – *Bioma Cerrado é considerado o berço das águas no Brasil.*



## Agroindústria

Podemos conceituar agroindústria como sendo a indústria em suas relações com a agricultura. Atualmente deparamos com determinadas áreas do Cerrado descaracterizadas pelas plantações de soja, milho, algodão e cana. A expansão da produção agrícola avança, por outro lado, a devastação em nosso Cerrado também.

O desmatamento do Cerrado ocorre também em função da expansão do agronegócio, sabemos que os impactos que as agroindústrias causam no ambiente e nas comunidades que habitam esse bioma são irreparáveis.

O sistema de produção agrícola em áreas do Cerrado é a **monocultura**, o que compromete uma produção sustentável. Podemos perceber as consequências do avanço da agroindústria no nosso Cerrado quando temos cientificamente comprovada uma alteração no regime de chuvas.

Diante disso, é preciso repensar esse modelo de desenvolvimento agrícola em áreas do Cerrado.

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

## ***Parada Obrigatória!***

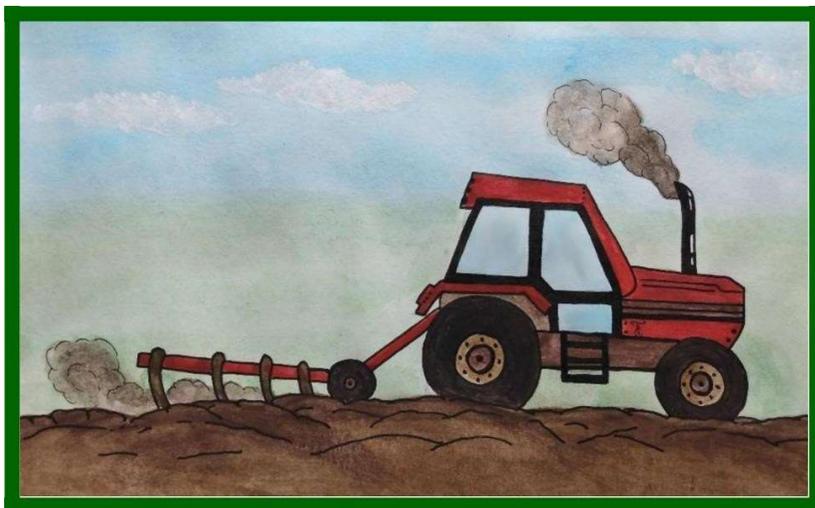
**Monocultura** – Cultivo de uma única espécie vegetal.

### ***Desafio investigativo:***

- 1) O texto indica que a produção agrícola em área do Cerrado e a monocultura comprometem uma produção sustentável. Comente.
- 2) Quais são os impactos que a agroindústria podem causar no bioma Cerrado?

### ***Site/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=qyctPByaR2U](https://www.youtube.com/watch?v=qyctPByaR2U)- *Agroindústria no Brasil*



## Artesanato do Cerrado

Quem nunca se encantou com as belezas e a criatividade do artesanato produzido a partir dos recursos naturais do Cerrado? O Cerrado também é fonte de inspiração, sendo vários os produtos confeccionados com a matéria prima que tem origem nesse bioma.

O nome buriti tem origem Tupi-Guarani que significa árvore da vida. As suas folhas são utilizadas no artesanato. As folhas são muito finas e são usadas para costura e tecelagem manual, servem para produção de fibras.

O capim dourado, uma espécie de sempre-viva, ocorre em campos úmidos próximos às veredas (terreno ou brejo alagadiço). Os artesanatos feitos com o capim dourado incluem **biojóias** (pulseiras, brincos), chaveiros, bolsas, cintos, vasos, entre outros.

O Guatambu, ou colher de vaqueiro, (*Aspidosperma parvifolium DC.*) é muito utilizado em objetos de decoração. Nas folhas de diversas espécies são aplicadas técnicas de esqueletização, transformando-as em flores para construção de arranjos decorativos.

## *Cadê o Cerrado que estava aqui?*

A taboa (*Thypha domingensis* Pers) é encontrada em áreas alagadas do Cerrado. Sua fibra vegetal é usada na produção de cestos, chapéus, balaios e chinelos.

Inúmeros são os recursos disponíveis no ambiente natural que podem ser usados na produção de artesanato, como sementes de várias espécies, folhas e galhos secos, tornando-as únicas (MOURÃO, 2011).

### ***Parada Obrigatória!***

**Biojóias** – Objetos de adorno artesanal, feitos de materiais retirados da natureza.

#### ***Desafio investigativo:***

- 1) Qual o benefício para o Cerrado do uso sustentável de seus recursos praticado pelas comunidades que ali vivem?
- 2) Pesquise outras espécies do Cerrado que também são utilizadas no artesanato.

#### ***Sites/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=hQQLEc1HxZI](https://www.youtube.com/watch?v=hQQLEc1HxZI) – Artesanato do Cerrado

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*



Arranjo com chichá e brincos de capim dourado.

## Povos e Comunidades do Cerrado

Os povos e comunidades que vivem no Cerrado sobrevivem de forma sustentável da agricultura familiar, do extrativismo e do artesanato. Seus modos de vida são de extrema importância no que se refere à conservação do Cerrado, pois de maneira correta e sadia utilizam esse bioma sem prejudicá-lo.

São eles os **quilombolas**, **geraizeiros**, quebradeiras de coco babaçu e os povos indígenas. Os povos e comunidades tradicionais são grupos com condições sociais, econômicas e culturais próprias.

De acordo com o Decreto 6.040 de 7 de fevereiro de 2007, esses povos e comunidades tradicionais podem ser definidos como grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios e recursos naturais como condições para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição (Decreto 6.040, art 3º§ 1º).

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

O que é necessário é ampliar os direitos a esses povos e comunidade que convivem de modo harmonioso com o bioma Cerrado.

### ***Parada Obrigatória!***

**Quilombolas** – Habitantes de quilombos, escravos africanos e afrodescendentes.

**Geraizeiros** – Populações tradicionais que vivem no Cerrado.

#### ***Desafio investigativo:***

- 1) O texto revela que os povos e comunidades tradicionais que vivem no Cerrado sobrevivem de forma sustentável. Explique como é sobreviver de forma sustentável?
- 2) Pesquise sobre os direitos dos povos e comunidades tradicionais do Cerrado.

#### ***Sites/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=ditceyu7C\\_8](https://www.youtube.com/watch?v=ditceyu7C_8) – Fátima Barros no IX encontro e feira dos povos do Cerrado.

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

Quebradeiras de coco babaçu



## As Pinturas Rupestres nas Cavernas do Cerrado

Falar de pinturas rupestres nos remete às pinturas feitas pelo homem pré-histórico que utilizava essas pinturas como meio de comunicação. É por meio delas que conhecemos as manifestações culturais de diferentes comunidades que viviam em áreas do Cerrado. A palavra rupestre significa “gravado ou traçado na rocha”. É chamado de arte rupestre o conjunto de figuras encontradas em paredes de cavernas e rochedos. Para muitos pesquisadores **arqueólogos**, a interpretação dessas figuras, pinturas é complexa. Acredita-se que a arte era produzida por caçadores e fazia parte de um ritual que os ajudaria na caçada. Acreditava-se que a caçada seria vitoriosa e que o caçador mataria um animal desde que a sua imagem estivesse pintada. Acredita-se que a arte rupestre surgiu no Paleolítico Superior entre 40.000 e 11.000 anos AP (Antes do Presente) (AGUIAR, s.d.).

Temos como exemplos as cavernas de Terra Ronca, no Noroeste do Estado de Goiás; caverna do Peruaçu, localizada no Norte de Minas Gerais; Caverna da Onça, em Formosa- GO; Gruta do Catão, em São Desidério - BA, entre outras. Quando passamos a conhecer e compreender a grande importância que

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

tem essas cavernas, passamos também a conservar e protegê-las.

### ***Parada Obrigatória!***

**Arqueólogos** – São pesquisadores que estudam a Ciência da Arqueologia. São responsáveis por identificar, pesquisar objetos que pertenceram aos povos antigos, ajudando a compreender as sociedades primitivas.

#### ***Desafio investigativo:***

- 01) Qual a importância da Arqueologia como Ciência?
- 2) Pesquise sobre os sítios arqueológicos encontrados no Cerrado.

#### ***Sites/vídeos sugeridos:***

[youtube.com/watch?v=cZg3TyZxmSI](https://www.youtube.com/watch?v=cZg3TyZxmSI) – Arte Pré-histórica

[youtube.com/watch?v=tMddf16tx-4](https://www.youtube.com/watch?v=tMddf16tx-4) – Descobrimo a arte das Cavernas

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*



Pinturas rupestres.

# Guia de Consulta Docente

## Conhecendo o Cerrado

### *Desafio Investigativo*

1) Se o Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul qual é o primeiro?

*O primeiro bioma em área da América do Sul é a Floresta Amazônica.*

2) O que está sendo feito para a preservação ou recuperação das nascentes do Cerrado, já que mais da metade da energia elétrica produzida no país depende dos recursos hídricos desse bioma?

*Muitas iniciativas autônomas, ONGs, Universidades, ICMBios possuem Programas de recuperação de nascentes por meio do plantio de espécies nativas como ingá, aroeira, sangra-d'-água, jenipapo, mandiocão, embiruçu, entre outras. No entanto, essas iniciativas não são suficientes para recuperar as nascentes do Cerrado. É preciso leis, fiscalização e a conscientização da população sobre a necessidade de se preservar as nascentes para que os rios sobrevivam.*

## Características do Cerrado

### *Desafio investigativo*

1) Como explicar a expansão agrícola em áreas do Cerrado, tendo este um solo extremamente ácido?

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

*A aplicação de calcário agrícola, técnica chamada de calagem, corrige essa acidez. Solos ácidos, teores insuficientes de cálcio e excesso de alumínio ou manganês limitam a produtividade das culturas.*

2) Como desenvolver a agricultura de modo sustentável sem comprometer o equilíbrio ambiental?

*Agricultura sustentável é aquela que respeita o meio ambiente, o uso de técnicas em que não ocorram a poluição do ar, solo e água, práticas de agricultura orgânica, captação de água das chuvas para ser utilizada na irrigação, entre outras medidas.*

3) Por que as árvores do Cerrado possuem galhos tortuosos? Como explicar essa forma tão diferenciada quando comparada a outras árvores?

*Muitas plantas do Cerrado possuem características que as protegem da morte em caso de queimadas (muito comum nesse ambiente devido aos raios e combustão espontânea), porém o fogo mata alguns brotos, de modo que os galhos estão sempre crescendo em direção diferente.*

## Solos do Cerrado

### *Desafio investigativo*

1) De que forma o avanço agrícola em áreas do Cerrado compromete esse bioma?

*Infelizmente, esse avanço agrícola em áreas do Cerrado tem ocorrido sem um adequado planejamento. Esse tipo de atividade vem sendo desenvolvida com uso em grande*

## *Cadê o Cerrado que estava aqui?*

*proporção de fertilizantes e agrotóxicos que causam prejuízos enormes para o solo, os mananciais (rios, nascentes e lençol freático) e sua biodiversidade. O desmatamento para a abertura de novas áreas de plantio também tem efeito devastador para a biodiversidade.*

2) Por que a criação de gado em áreas do Cerrado é prejudicial a esse ambiente?

*O gado destrói o solo levando à sua compactação, pisoteia e arranca a camada fértil da Terra, tem acesso a áreas vulneráveis como as nascentes. Além disso, ocorre o desmatamento com a finalidade de abertura de pastos, alterando o habitat natural das espécies nativas e levando à perda de espécies no local.*

## Clima do Cerrado

### *Desafio investigativo*

1) Como as plantas lenhosas do Cerrado resistem às queimadas e às altas temperaturas?

*Os caules das espécies lenhosas do Cerrado (árvores e arbustos) apresentam espessa camada de súber (tecido formado de células mortas acumuladas) que atua como isolante, impedindo que o fogo chegue até as partes de tecido vivo da planta.*

## Frutos

### *Desafio investigativo*

01) Pesquise sobre o uso medicinal do pequi.

*Os frutos e as folhas do pequi são utilizados para fins terapêuticos (VIEIRA, MARTINS, 2000). O óleo tem efeito tonificante sendo usado contra bronquite, resfriados e gripes (ALMEIDA et al. 1998). Seu uso também se aplica a edemas e queimaduras (CHAVÉS-POZO, 1997; VIEIRA, MARTINS, 2000) entre outros benefícios.*

## Fauna

### *Desafio investigativo*

01) Qual a função dos cupins e formigas no bioma Cerrado?

*Ambos desenvolvem função ecológica como decompositores exercendo importante papel na ciclagem de nutrientes e formação do solo. As formigas são agentes de dispersão de sementes, polinizadoras e predadoras entre outras.*

2) Quais os fatores que contribuem para alguns animais entrarem na lista de espécies ameaçadas ou em extinção?

*Em decorrência da destruição ambiental, das mudanças climáticas, da caça e pesca predatória, poluição, esses e outros fatores contribuem para ameaçar a sobrevivência das espécies ou mesmo levá-las à extinção.*

## Flora

### *Desafio investigativo*

1) Das plantas citadas no texto, descreva algumas que têm uso popular.

*A canela-de-ema (Vellozia squamata Pohl) apresenta grande potencial ornamental, os caules podem ser empregados na extração de fibras para produção de cordas e sacarias; o jacarandá (Machaerium opacum Vogel) é empregado com sucesso no paisagismo, principalmente na arborização urbana; o buriti (Mauritia flexuosa L.f.) é uma palmeira em que suas folhas geram palhas que são muito utilizadas pela comunidade para cobertura de casas e no artesanato com produção de tapetes, bolsas etc., além disso, o seu fruto pode ser utilizado para consumo in natura ou na forma de doces e sorvetes.*

## Biodiversidade do Cerrado

### *Desafio investigativo*

01) Por que é importante preservar a biodiversidade?

*Preservar a biodiversidade é de fundamental importância para a preservação da natureza. A natureza “funciona” de forma harmônica: se determinada espécie é comprometida, por exemplo, poderá levar à extinção de outra espécie que depende dela para o seu sustento.*

02) Quais os efeitos dos agrotóxicos sobre a nossa saúde?

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

*Os problemas de saúde causados pelos agrotóxicos têm sido multiplicados nos últimos anos. Doenças dermatológicas, problemas renais e vários tipos de cânceres estão entre as principais enfermidades. (ROSA et al., 2011).*

## Queimadas

### *Desafio investigativo*

1) É correto afirmarmos que o fogo controlado em áreas do Cerrado protege a biodiversidade?

*Diversas plantas desse ambiente precisam do fogo para que suas sementes germinem. Sem a presença intermitente do fogo, as plantas típicas desse ambiente correm o risco de desaparecer. Porém é necessário afirmar que o fogo tem que ser de forma controlada com manejo.*

2) De que forma o fogo criminoso afeta a flora, a fauna e a microbiota do Cerrado?

*A constante presença do fogo no Cerrado, sem o manejo adequado, gera a degradação do ambiente, empobrecimento do solo, erosão, perda da biodiversidade, entre outros fatores.*

## Biopirataria

### *Desafio investigativo*

Que fatores contribuem para a ocorrência da biopirataria em nosso país?

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

*O nosso país possui grande biodiversidade, sendo alvo constante da biopirataria. A ausência de uma legislação específica, a fragilidade dos órgãos fiscalizadores e as dimensões geográficas do país contribuem para a ocorrência da biopirataria.*

2) De que forma as comunidades tradicionais do Cerrado conservam a biodiversidade?

*Essas comunidades vivem do extrativismo para o artesanato, da agricultura familiar. Seus modos de vida são importantes na conservação do ecossistema.*

## Nascentes

### *Desafio investigativo*

01) Por que se faz necessário preservar as nascentes?

*Conservar as nascentes é de fundamental importância para a manutenção da vida no nosso planeta. A água é essencial para a subsistência na Terra.*

02) De que forma podemos recuperar uma nascente?

*Os processos de recuperação e conservação de nascentes são complexos, entretanto é comum o uso de espécies nativas com ocorrência de mata ciliar da região e espécies atrativas à fauna, facilitando assim a dispersão de frutos e sementes que irão auxiliar na recomposição natural dessas espécies.*

## Agroindústria

### *Desafio investigativo*

1) O texto indica que a produção agrícola em área do Cerrado e a monocultura comprometem a produção sustentável. Comente.

*A prática da monocultura (cultivo de uma única espécie vegetal) está relacionada à degradação ambiental, pois a mesma possibilita o empobrecimento do solo, a retirada da cobertura vegetal e consequente desequilíbrio ambiental.*

2) Quais são os impactos que a agroindústria podem causar no bioma Cerrado?

*O desmatamento é consequência da atividade agropecuária no nosso país. O intenso desmatamento causa a degradação do solo, o uso constante de máquinas agrícolas e a ausência da rotatividade de culturas geram o esgotamento de nutrientes, compactação e erosão, além da contaminação do solo, ar, água, entre outros.*

## Artesanato do Cerrado

### *Desafio investigativo*

1) Qual o benefício para o Cerrado do uso sustentável de seus recursos praticado pelas comunidades que ali vivem?

*A preservação e conservação da sua maior riqueza que é a biodiversidade.*

*Cadê o Cerrado que estava aqui?*

2) Pesquise outras espécies do Cerrado que também são utilizadas no artesanato.

*Sementes de mutamba, caroba, pau-terra-do-campo são utilizadas na fabricação de biojóias. Corantes também são extraídos, como o obtido das folhas de vinhático e da quaresminha do campo - (Trembleya phlogiformis DC.)*

## Povos e Comunidades do Cerrado

### *Desafio investigativo*

1) O texto revela que os povos e comunidades tradicionais que vivem no Cerrado sobrevivem de forma sustentável. Explique como é sobreviver de forma sustentável?

*Sobreviver de forma sustentável é ter pleno respeito ao meio ambiente e aos recursos que são retirados dele. Esses povos e comunidades vivem principalmente do extrativismo para o artesanato e da agricultura familiar. O modo de vida torna-se aliado na conservação dos ecossistemas.*

2) Pesquise sobre os direitos dos povos e comunidades tradicionais do Cerrado.

*O decreto 6.040, de 7 de Fevereiro 2007, institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos povos e comunidades tradicionais (PNPCT) fortalecendo os seus direitos frente às questões territoriais, ambientais, sociais e culturais.*

## As Pinturas Rupestres nas Cavernas do Cerrado

### *Desafio investigativo*

01) Qual a importância da Arqueologia como Ciência?

*Arqueologia é uma ciência que estuda as sociedades do passado, por meio da observação de artesanatos, construções, ferramentas, adornos, ossadas. Para compreender seus achados, a Arqueologia usa métodos de outras ciências como a medicina, biologia, arquitetura, entre outras.*

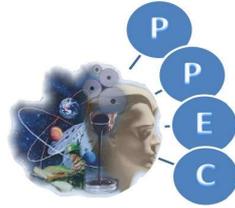
2) Pesquise sobre os sítios arqueológicos encontrados no Cerrado.

*Sítio arqueológico de Alcinópolis – MS; Sítio arqueológico Parque Nacional Cavernas do Peruaçu- MG; Sítio arqueológico do Bisnaue da Lapa da Pedra, Formosa-GO; Sítio arqueológico Parque Três Meninas- DF, entre outros.*

## Referências Consultadas

- AGUIAR, L. M. M. de. **“A arte da pré-história nos períodos Paleolítico e Neolítico”**. Brasil Escola. S.d. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/historiog/a-arte-prehistoria-nosperiodos-paleolitico-neolitico-htm>. Acesso 04 de Março 2020.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais**. Planaltina: Embrapa, 1998.
- CHAVES, M. R. UFCER: uma universidade no cerrado e para o cerrado. São Paulo: **Revista Ciência e Cultura** (Online) v. 63, n.3, Julho de 2011. Disponível em: [www.cienciaecultura.bvs.br/artigos](http://www.cienciaecultura.bvs.br/artigos). Acesso em: 08 de Março de 2020.
- DIAS, B. F. S. **Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. IBAMA. FUNATURA: Brasília. 1992.
- EITEN, G. **Vegetação: ocupação e perspectivas**. 2ª Ed. Brasília: UNB/ Sematec. p 9-65. 1994.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. In: **Megadiversidade: desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil**. v. 1, p.147-155. Belo Horizonte: Conservação Internacional. 2005.
- MOURÃO, N. M. **Sustentabilidade na produção artesanal com resíduos vegetais: uma aplicação prática de design sistêmico no Cerrado Mineiro**. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado de Minas Gerais. Escola de Design. Belo Horizonte. 2011.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P (orgs). **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa-CPAC: Planaltina. 2008.

## 7.2 Apêndice 2 - Guia Oficina Pedagógica



### **Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Universidade Estadual de Goiás (UEG)**

#### **OFICINA PEDAGÓGICA: INSTRUMENTO PARA AVALIAR OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES SOBRE O BIOMA CERRADO**



## SUMÁRIO

<b>Apresentação.....</b>	<b>79</b>
<b>Roteiro da Oficina .....</b>	<b>80</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>80</b>
<b>Procedimento para produção do molde de gesso.....</b>	<b>81</b>
<b>1º Procedimento.....</b>	<b>80</b>
<b>2º Procedimento.....</b>	<b>81</b>
<b>3º Procedimento.....</b>	<b>83</b>
<b>Referências.....</b>	<b>84</b>

## **Apresentação**

O programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás requer do mestrando a elaboração de um produto educacional que atenda o favorecimento de uma prática docente inovadora e criativa de forma a contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Esse guia tem essa finalidade específica.

O produto educacional ora apresentado foi elaborado pensando em você professor quando se dispõe a conduzir sua turma aos ambientes não formais de Ensino e quando o tema tratado aborda o Cerrado.

Diante dos bons resultados oriundos dessa prática espera-se que você professor, ciente da necessidade do planejamento antes de adentrar os espaços não formais de Ensino, possa utilizar essa ferramenta que nos permite obter informações sobre o nível de conhecimento dos estudantes que compõem a sua turma. E assim elaborar estratégias de ensino que melhor favoreça a construção de conhecimentos e a aprendizagem.

Esse guia é de fácil aplicabilidade e conduzirá o estudante a aprender de forma crítica, prazerosa e satisfatória, o que vai ao encontro do desejo de se promover ensino de qualidade e aprendizagem significativa para o estudante.

## **Roteiro da Oficina**

### **Objetivos**

**Geral:** *Apresentar ao professor uma metodologia que o auxilie na identificação dos conhecimentos dos estudantes acerca do bioma Cerrado.*

### **Específicos:**

- *Auxiliar o professor no sentido de melhor planejar as suas ações antes da visita aos Espaços não formais que envolva a abordagem do tema Cerrado.*
- *Contribuir com práticas inovadoras, criativas e lúdicas que favorecem a construção do conhecimento.*

### **Fala do Professor que promoverá a oficina (5 minutos)**

*Esse é o momento do professor expor sobre a finalidade da oficina. Cabe ao professor estabelecer se as atividades serão individuais ou em dupla. Sugere-se que as atividades desenvolvidas em duplas possibilitem maior integração e compartilhamento de saberes entre os alunos.*

### **1º Procedimento - Aplicação de um questionário contendo quatro perguntas sobre o Cerrado (25 minutos).**

**Perguntas:** 01) Você conhece o Cerrado? Cite alguns animais e plantas desse bioma;

02) Você visita sempre o Planetário, museus, zoológicos? Qual a importância desses lugares para você?;

03) O que você compreende sobre biodiversidade? e

04) Por que é importante estudar sobre o Cerrado?

Os estudantes deverão colocar suas respostas em uma caixa decorada com ilustrações do Cerrado ou simplesmente envolvida em papel presente.

## **2º procedimento - Desenho em molde de gesso sobre o Cerrado (30 minutos)**

O professor deverá solicitar ao estudante que desenhe a sua própria concepção de Cerrado fornecendo um molde de gesso juntamente com giz de cera.

É recomendado ao professor pedir ao estudante que evite o contato com os olhos enquanto estiver manuseando a peça de gesso.

O estudante poderá levar a peça para sua casa.

### **Qual a finalidade dessa proposta?**

Por meio dessa atividade o professor traçará um perfil de como o estudante vê o Cerrado, bem como, suas características, podendo assim trabalhar subsequente a essa atividade com as fragilidades detectadas.

Poderá por meio de uma dinâmica de grupo expor os desenhos e solicitar a interpretação dos estudantes sobre os mesmos. Segundo Vygotsky (2004) “subestimar as experiências dos estudantes seria um erro, uma vez que a Educação se faz através da própria experiência do aluno”.

**Figura 1.** Molde de gesso pronto



### **Procedimento para produção do molde de gesso:**

- 1Kg saco de gesso (comprado em lojas de material de construção)
- 1 molde (vasilhame que armazena doces, quitutes)
- 100 ml de água
- 4 colheres de chá (cheia) de gesso

**Modo de fazer:** *Dissolva 4 colheres de gesso em 100 ml de água em um vasilhame, coloque na forma de molde e deixe secar, com o passar do tempo você verificará o acúmulo de água na superfície retire e leve ao sol*

**Figura 2.** Exemplo do vasilhame para o molde



**Figura 3.** Exemplo do molde pronto



**Enquanto os estudantes desenham o professor conduzirá a roda de conversa com as seguintes perguntas:**

*01- Para você por que é importante preservar o Cerrado?*

*02- Qual a diferença para vocês terem aula na Escola e nos Espaços não formais, o que mudou?*

*03- Vocês podem citar o nome de alguns Estados nos quais encontramos o Cerrado?*

*04- Vocês acham que o Cerrado é um ambiente habitado por pessoas? Conhecem ou já ouviram falar de alguma comunidade que vive no Cerrado?*

### 3º procedimento- Jogo de cartas aos pares (15 minutos)



*Objetiva que o estudante busque identificar as imagens do Cerrado com as suas devidas características, as cartas são embaralhadas sendo solicitado que os estudantes formem pares com as mesmas.*

#### **Carta 1**

Queimada

Seriema

Anta

Pequizeiro

Jaguatirica

Cerrado

Buriti

#### **Carta 2**

- *É uma ameaça ao bioma Cerrado provocando perda da biodiversidade, prejudicando a fauna e flor. O homem tem sido o maior causador dessa prática.*
- *Sua alimentação é a base de insetos, lagartos, cobras, grãos de cereais*
- *Sua alimentação é feita principalmente por folhas de árvores e arbustos além de frutos, ervas e raízes*
- *De todos os frutos nativos do Cerrado esse é o mais consumido e comercializado e também o mais estudado nos aspectos nutricionais, ecológico e econômico*

- *É um felino de porte médio com hábitos noturnos, alimenta-se basicamente de roedores, animais de pequeno porte, répteis e aves*
- *É considerado a savana mais rica do mundo, pois abriga diversos ecossistemas. É o segundo maior bioma da América do Sul, seu solo possui poucos nutrientes naturais, podemos encontrar algumas espécies como aroeira, ingá.*
- *Exemplo de flora encontrada no Cerrado muito usado na culinária e fabricação de doces*

Segundo Marinho (2007) é de extrema importância que os profissionais da Educação façam uso de brincadeiras, pois é por meio das experiências realizadas das situações vividas que a criança desenvolve suas capacidades. É experimentando, realizando, sentindo que ela incorpora os conhecimentos construídos.

### **Referências**

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **Psicologia Pedagógica**, 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

MARINHO, Hermínia Regina Bugeste. **Pedagogia do movimento universo lúdico e psicomotricidade**. 2 ed. Curitiba: IBPEX, 2007

## 7.3 Apêndice 3 - Guia Lembrança Estimulada

**Mestrado Profissional em Ensino de Ciências  
Universidade Estadual de Goiás (UEG)****GUIA DOCENTE****MÉTODO DA LEMBRANÇA ESTIMULADA:  
FERRAMENTA DE INVESTIGAÇÃO SOBRE APRENDIZAGEM EM  
ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO**

## Sumário

<b>Apresentação .....</b>	<b>87</b>
<b>Roteiro do Método da Lembrança Estimulada .....</b>	<b>88</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>88</b>
<b>1º Procedimento .....</b>	<b>88</b>
<b>2º Procedimento .....</b>	<b>89</b>
<b>3º Procedimento .....</b>	<b>90</b>
<b>4º Procedimento .....</b>	<b>90</b>
<b>Sugestões de <i>sites</i> sobre o Cerrado .....</b>	<b>91</b>
<b>Referências.....</b>	<b>91</b>

## **Apresentação**

*O método da Lembrança Estimulada foi criado por Bloom em 1953 para reavivar as lembranças dos estudantes após a aula ou, segundo o autor “lembrar os pensamentos que ocorriam no seu transcurso”.*

*O termo se refere a métodos de pesquisa em que o sujeito é exposto a registros (audioteipes, fotografias, videoteipes, escritos ou desenhos) relacionados a atividades específicas da qual participou (FALCÃO; GILBERT, 2005).*

*Muito utilizado em pesquisas científicas que envolvem os espaços não formais de Ensino, essa ferramenta auxiliará você professor que utilizará os espaços não formais de ensino e acredita em processos educativos voltados a interação, criticidade, inovação e que a aprendizagem também ocorre pelas práticas sociais tendo a concepção que dessa junção Escola e espaços não formais surgirão novas construções para a aprendizagem.*

*Para Queiroz et al. (2011), na categoria espaços não formais institucionalizados, encontram-se os espaços que possuem regulamentação e recurso humano técnico qualificado, nessa categoria encontra-se museus, zoológicos, jardins botânicos, etc.*

*Vaz e Júlio (2011) ressaltam que o método da Lembrança Estimulada pode trazer benefícios para os estudantes no que se refere à aprendizagem de conceitos científicos elaborados no processo.*

## **Roteiro do Método da Lembrança Estimulada**

### **Objetivos**

**Geral:** *Esse guia tem como objetivo auxiliar o professor após as visitas aos espaços não formais de Ensino como forma de avaliar a aprendizagem dos seus estudantes.*

### **Específicos:**

- *Favorecer a execução de atividades em grupo, promovendo interação, como fim de comprovar o que foi relevante durante a visita aos Espaços não formais de Ensino.*
- *Verificar por meio dessa metodologia a ampliação de novos saberes sendo o estudante capaz de contextualizar, questionar e interagir diante das exposições visitadas nos espaços não formais de Ensino.*

Recomenda-se que o Método da Lembrança Estimulada seja aplicado após a visita dos estudantes aos Espaços não Formais de Ensino por volta da segunda semana ou até um mês. O professor poderá utilizar-se de várias ferramentas. Aqui serão descritas as ferramentas utilizadas em uma pesquisa intitulada: “Educação Científica em Espaços não Formais de Ensino: um olhar sobre a biodiversidade do Cerrado”, tendo como espaço não formal o Planetário Digital de Anápolis-GO, onde foi conduzido o estudo como requisito para a obtenção do título de mestre no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (UEG)

**1º Procedimento** - *Fala do Professor que promoverá a aplicação do Método da Lembrança Estimulada, explicando ao estudante o que é o método (5 minutos).*

**2º Procedimento** - O professor pedirá ao estudante que desenvolva a atividade em dupla promovendo assim maior interação entre os estudantes participantes da atividade. Em seguida mostrará fotografias que foram tiradas durante as exposições realizadas nos espaços não formais visitados. O professor deverá perguntar aos estudantes quais as lembranças que eles referente a cada imagem apresentada. Os estudantes poderão descrever oralmente suas lembranças bem como redigir em uma folha A4 as suas recordações (15 minutos).



Exemplos de registros fotográficos obtidos durante a exposição sobre o Cerrado no evento realizado no Planetário Digital de Anápolis- GO. Esses registros foram utilizados na aplicação do Método da Lembrança estimulada aos estudantes do Ensino Fundamental de turmas de 6º e 7º anos da rede municipal de Ensino de Anápolis que participaram da exposição.



**3º procedimento-** Aplicação de um questionário contendo quatro perguntas. Essas são as questões utilizadas no estudo realizado no Planetário Digital. Elas servirão de exemplo para que você professor possa criar as suas! (10 minutos)

1-O que mais te chamou atenção durante a visita que você fez aos espaços não formais de Ensino?

2- O que você aprendeu nessa visita?

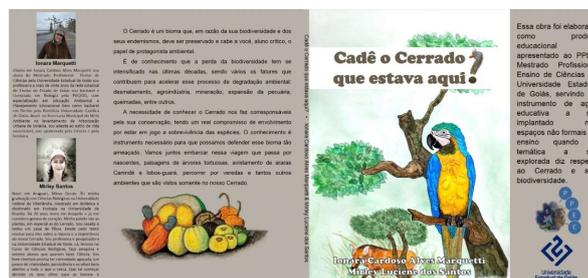
3- Comente sobre as Exposições Científicas que abordaram sobre o Cerrado

4- O que você não sabia e aprendeu após a sua visita aos espaços não formais de Ensino?

**A finalidade da aplicação do questionário é compreender se os estudantes recordavam do que tinham vivenciado na Exposição Científica sendo esses capazes de contextualizar essas experiências.**

**4º procedimento-** Aplicação de textos de livros que abordem o Cerrado. (15 minutos)

*A sugestão é que você distribua entre os estudantes diversificados textos sobre o Cerrado e solicite que em dupla os mesmos realizem poesias, utilizando das informações que obtiveram com a leitura e também das lembranças que tiveram das exposições que visitaram sobre o Cerrado. É aconselhável que se realize anteriormente, uma atividade para o levantamento dos conhecimentos prévios para assim poder fazer um comparativo dos conhecimentos adquiridos após a visita realizada. Você poderá fazer uso do Guia Docente - Oficinas Pedagógicas: instrumento para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o bioma Cerrado, bem como utilizar-se do livro paradidático que consta nos produtos educacionais do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UEG intitulado: “Cadê o Cerrado que estava aqui? ([www.ppec.ueg.br](http://www.ppec.ueg.br))*



### **Sugestões de sites referentes a textos sobre o Cerrado**

☺mma.gov.br/biomas/cerradoeducador.brasilecola.uol.com.br/estratégias-ensino/aula-seobre-bioma-cerrado.htm

☺revistadarcy.unb/images/pdf/darcy21.pdf

☺https://www.todamateria.com.br/cerrado/

**LoVE Plantas Cerrado. <https://www.loveplantscerrado.com/>**

### **Referências**

FALÇÃO, D.; GILBERT, J. K. Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. **Historias, ciências e saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.12. p.91-95. 2005.

QUEIROZ, R. M. et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, 2011.

VAZ, A.; JÚLIO, J. Metodologia de Entrevista Estimulada: **Princípios para investigação das interações em sala de aula a partir da percepção dos alunos**. In: VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas: Unicamp/ABRAPEC p.1-10.