

**Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências**

**BIODIVERSIDADE DO CERRADO: PERCEÇÃO E  
ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**PATRÍCIA SPINASSÉ BORGES**

**Anápolis**

**2016**

**Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências**

# **BIODIVERSIDADE DO CERRADO: PERCEPÇÃO E ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**PATRÍCIA SPINASSE BORGES**

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

Orientador: Dr<sup>a</sup> Juliana Simião Ferreira

**Anápolis**

**2016**

Borges, Patrícia Spinassé  
Biodiversidade do Cerrado: percepção e estratégias para  
o ensino de Ciências – Anápolis, 2016.

Orientador: Prof. Dr. Juliana Simião Ferreira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de  
Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2016.

1. CTSA. 2. Sequência didática. 3. Espaços não-  
formais. I. Biodiversidade do Cerrado: percepção e  
estratégias para o ensino de Ciências.

PATRÍCIA SPINASSÉ BORGES

**" BIODIVERSIDADE DO CERRADO: PERCEPÇÃO E ESTRATÉGIAS PARA  
O ENSINO DE CIÊNCIAS "**

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado  
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,  
Para a obtenção do título de Mestre, aprovada em 29 de junho de 2016, pela  
Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Juliana Simião Ferreira

Presidente da Banca

UEG/CET



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Izabel Barnez Pignata

Membro Externo

UFG / CEPAE



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Mirley Luciene dos Santos

Membro Interno

UEG/CET

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço imensamente ao meu marido Gabriel Carvalho Bungenstab por todo apoio, paciência, companheirismo e carinho durante a realização do Mestrado.

Agradeço meus pais, Paulino e Lauricéia, por sempre acreditar no meu potencial para buscar sempre mais.

A minha orientadora professora Dr<sup>a</sup>. Juliana Simião Ferreira, por todas as orientações, pela amizade e pelas palavras de incentivo.

Aos alunos (monitores) do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás, por todo auxílio na realização das atividades na Trilha do Tatu.

A professora Dr<sup>a</sup>. Mirza Seabra Toschi, pela oportunidade de participar como bolsista da FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Goiás), no Projeto “Ciranda Digital da Cidadania”.

Aos colegas do PPEC pelas conversas e pelos momentos de descontração entre uma disciplina e outra. Em especial, a amiga Jullyanna Cabral de Moura, por me ouvir tantas e tantas vezes e por compartilhar alegrias e angústias ao longo do Mestrado.

A Universidade Estadual de Goiás e ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPEC) - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências pela oportunidade de aperfeiçoamento e crescimento profissional.

*“Feliz aquele que transfere o que sabe  
e aprende o que ensina”*

(Cora Coralina)

# SUMÁRIO

<b>Biodiversidade do Cerrado: Percepção e estratégias para o Ensino de Ciências.....</b>	<b>11</b>
1. Introdução Geral.....	11
2. Objetivos.....	14
3. Referências.....	15
<b>Capítulo 1: Percepção Ambiental dos alunos de ensino fundamental sobre a Biodiversidade do Cerrado.....</b>	<b>17</b>
1. Introdução.....	18
2. Referencial Teórico.....	19
3. Metodologia.....	21
4. Resultados e Discussão .....	23
5. Considerações finais.....	37
6. Referências.....	38
<b>Capítulo 2: Sequência Didática para o ensino da Biodiversidade do bioma Cerrado no ensino fundamental.....</b>	<b>41</b>
Guia para o Professor .....	52
Sugestão de atividades na Trilha do Tatu .....	55
<b>Capítulo 3: Ensino de Ciências em ambientes não-formais: Estratégias para popularização da biodiversidade do Cerrado.....</b>	<b>63</b>
1. Introdução.....	64
2. Metodologia.....	67
3. Resultados e Discussão.....	70
4. Considerações Finais.....	79
5. Referências.....	80
Apêndice .....	82

# **BIODIVERSIDADE DO CERRADO: PERCEPÇÃO E ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

## **RESUMO**

A Educação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) configura uma tendência que pode ajudar a mudar a visão deformada que se tem da ciência, bem como pode oferecer reais possibilidades de alfabetização científica dos cidadãos. Ações educativas em espaços não-formais podem contribuir para estimular atitudes na conservação do meio ambiente. Quando o cidadão se reconhece como parte integrante do ambiente, ele sente-se responsável pela conservação dos recursos, demonstrando respeito com relação ao uso desse ambiente. As trilhas interpretativas são espaços não-formais utilizados para compartilhar experiências que levem os visitantes (alunos, professores ou turistas) a entender, a sensibilizar e a cooperar na conservação dos recursos naturais. A interação do sujeito com a trilha se mostra essencial no processo de aprendizagem, já que é desencadeado o processo de percepção do indivíduo. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a percepção ambiental dos alunos de ensino fundamental sobre a biodiversidade do Cerrado, além de propor e testar uma sequência didática em ambiente não-formal para o ensino de biodiversidade do Cerrado. Trata-se de uma pesquisa de abordagem quali-quantitativa. A pesquisa é dividida em três etapas, sendo a primeira fase uma etapa de avaliação da percepção sobre a biodiversidade do Cerrado, com a utilização de questionário semiestruturado e elaboração de desenhos por 243 alunos do ensino fundamental de escolas Municipais de Anápolis/GO. A segunda etapa consiste na elaboração da sequência didática para ambientes não-formais. A terceira fase é a validação da sequência, na qual os alunos participam de atividades numa trilha interpretativa e de uma palestra sobre o bioma Cerrado. Ao final da terceira etapa, os alunos foram novamente avaliados por meio de questionário semiestruturado e de desenhos. Diante dos resultados obtidos por meio da avaliação dos desenhos dos alunos pode-se observar que na percepção ambiental que os alunos têm sobre a biodiversidade do Cerrado, prevalece a ideia de um ambiente natural. No entanto, os alunos compreendem que as atividades humanas estão interferindo no ambiente de maneira negativa, trazendo consequências irreparáveis ao longo dos anos. Por meio da avaliação dos desenhos dos alunos, foi possível observar que a estratégia da trilha interpretativa é mais eficaz do que a palestra para que os alunos compreendam os elementos da biodiversidade do Cerrado. Dessa forma, as trilhas interpretativas são instrumentos que podem ser eficazes para promover a popularização do conhecimento do bioma Cerrado e sua biodiversidade uma vez que os alunos podem vivenciar experiências reais com os conteúdos anteriormente presentes apenas nos livros didáticos.

**PALAVRAS - CHAVE:** CTSA. Sequência Didática. Espaços não-formais.



# **CERRADO BIODIVERSITY: PERCEPTION AND STRATEGIES FOR EDUCATION SCIENCES**

## **ABSTRACT**

The CTSA Education (Science, Technology, Society and Environment) sets a trend that can help change the distorted vision one has of science and can offer real scientific literacy opportunities for citizens. Educational activities in non-formal spaces can help to stimulate attitudes in environmental conservation. When the citizen is recognized as an integral part of the environment, he feels - is responsible for the conservation of resources, showing respect regarding the use of this environment. Interpretative trails are non-formal spaces used to share experiences that take visitors (students, teachers, students or tourists) to understand, to raise awareness and to cooperate in the conservation of natural resources. The interaction of the subject with the track shown essential in the learning process, as it is triggered the individual's perception of the process. Thus, this study aims to evaluate the environmental perception of elementary school students on the biodiversity of the Cerrado, and propose and test a didactic sequence in non-formal environment for the Cerrado biodiversity education. It is a qualitative and quantitative approach to research. The research is divided into three phases, the first phase of an evaluation stage of awareness about the biodiversity of the Cerrado, with the use of semi-structured questionnaire and preparation of drawings by 243 elementary students of municipal schools of Anápolis / GO. The second step is the development of the didactic sequence for non-formal settings. The third phase is the validation of the sequence in which students participate in activities in an interpretive trail and lecture on the Cerrado. At the end of the third stage, the students were again evaluated by means of semi-structured questionnaire and drawings of the students. Results obtained by students of the drawings of the evaluation can be seen that the environmental perception students have about the biodiversity of the Cerrado, the prevailing idea of a natural environment. However, students understand that human activities are interfering with the environment in a negative way, bringing irreparable consequences over the years. Through the evaluation of the designs of students, you can see that the interpretive trail strategy is more effective than the lecture so that students understand the Cerrado biodiversity elements. Thus, the interpretative trails are tools that can be effective to promote the popularization of knowledge of the Cerrado biome and its biodiversity since students can experience real experiences with previously only present content in textbooks.

**Key-Words :** CTSA. Didactic sequence. non-formal spaces.

## LISTAS DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

- Figura 1.** Elementos da flora presentes nos desenhos de representação do bioma Cerrado....25
- Figura 2.** Elementos da fauna presente nos desenhos de representação do bioma Cerrado....26
- Figura 3.** Desenho representando as características do Cerrado *stricto sensu* .....27
- Figura 4.** Desenhos que não representam o Cerrado *stricto sensu* .....27
- Figura 5.** Exemplos de desenhos representando as formações florestais.....28
- Figura 6.** Desenhos representando o bioma Cerrado em bom estado de conservação .....29
- Figura 7.** Desenhos representando o bioma Cerrado em péssimo estado de conservação.....30
- Figura 8.** Exemplos da fauna e flora do Cerrado citados pelos alunos no questionário .....31

### CAPÍTULO 2

- Figura 1.** Fitofisionomia do Cerrado *stricto sensu* na Trilha do Tatu, localizada na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás .....56
- Figura 2.** Fitofisionomia Mata Seca na Trilha do Tatu, localizada na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás .....57
- Figura 3.** Fitofisionomia Mata de Galeria na Trilha do Tatu, localizada na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás .....58

### CAPÍTULO 3

- Figura 1.** Percurso da trilha interpretativa, Trilha do Tatu, localizada na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás .....67
- Figura 2.** Portal da entrada da Trilha do Tatu na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás .....68
- Figura 3.** Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás .....68
- Figura 4.** Alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participando da palestra (Grupo 1), no Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica .....70
- Figura 5.** Alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participando da Trilha Interpretativa (Grupo 2).....71
- Figura 6.** Alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participando das atividades na Trilha Interpretativa (Grupo 2).....71
- Figura 7.** Elementos da flora presentes nos desenhos dos alunos participantes da palestra e da trilha .....74
- Figura 8.** Elementos da fauna presentes nos desenhos dos alunos participantes da palestra..75

<b>Figura 9.</b> Elementos da fauna presentes nos desenhos dos alunos participantes da trilha.....	76
<b>Figura 10.</b> Representação do bioma Cerrado nos desenhos dos alunos participantes da palestra e da trilha .....	77

## **LISTA DE TABELAS**

### **CAPÍTULO 1**

**Tabela 1.** Opinião dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO sobre o que é Biodiversidade, exemplos da fauna e flora do Cerrado, e sobre as ameaças ao bioma.....24

### **CAPÍTULO 3**

**Tabela 1.** Opinião dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO sobre o que é Biodiversidade, exemplos da fauna e flora do Cerrado, e sobre as ameaças ao bioma (Grupo 1: Palestra; Grupo 2: Trilha).....73

## 1. INTRODUÇÃO

A trajetória do ensino de Ciências Naturais no Brasil tem se direcionado por diversas tendências que predominam no momento histórico, político e econômico de cada época. Nas décadas de 1950 e 1960, a base de estrutura agrário comercial é substituída por uma nova estrutura urbano-industrial em função do desenvolvimento científico-tecnológico. E este desenvolvimento permitiu que o ensino de Ciências fosse voltado para a valorização da participação do aluno no processo de aprendizagem do método científico, por meio de atividades práticas em laboratório, com a finalidade de formação de futuros cientistas (SANTOS *et al.*, 2005). Todavia, mudanças de direcionamento nos diversos aspectos do ensino de Ciências nas últimas cinco décadas foram percebidas, principalmente, nos objetivos de ensino, nas quais o trajeto apontado foi o da transmissão de informações frente às propostas que procuram relacionar ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (MALAFAIA & RODRIGUES, 2008).

Segundo Pinheiro *et al.* (2007), o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) tem se manifestado desde 1970, tendo sido base para construir currículos em vários países, em especial os de Ciências, dando prioridade a uma alfabetização em ciência e tecnologia interligada ao contexto social. Ainda de acordo com os autores, os pressupostos do movimento (CTS) têm se ampliado em toda sociedade brasileira, principalmente na área educacional. O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem provocado diversas transformações na sociedade contemporânea, refletindo em mudanças nos níveis econômico, político e social. A partir de 1970, em meio ao movimento CTS, o ensino de Ciências incorporou a necessidade de preparar o indivíduo para discutir e refletir acerca das implicações sociais do desenvolvimento científico e da neutralidade da Ciência (SANTOS *et al.*, 2005).

Aprender Ciências envolve a iniciação dos estudantes em uma nova maneira de pensar e explicar o mundo natural, que é fundamentalmente diferente daquelas disponíveis pelo senso-comum (MORTIMER, 1996). Para o autor, aprender ciências envolve um processo de socialização do conhecimento da comunidade científica, porém muitas vezes os estudantes se mostram incapazes de compreender e entender aquilo que o professor quer que ele perceba. De acordo com Santos *et al.* (2005), essa constatação, aliada às exigências da sociedade contemporânea em relação ao desenvolvimento da ciência, remete à necessidade de um ensino de Ciências voltado para o exercício do senso crítico, visando ao desenvolvimento de uma percepção aguçada a respeito dos impactos sociais, culturais e ambientais, decorrentes dos

avanços científicos e tecnológicos. Para Lorenzetti e Delizoicov (2001), é necessário que se popularize e desmitifique o conhecimento científico, para que o leigo possa utilizá-lo na sua vida cotidiana. Os meios de comunicação, as escolas e os espaços não-formais podem contribuir para que a população tenha um melhor entendimento da produção científica.

Para tanto, uma educação com enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) é uma ferramenta que necessita ser reconhecida para que se conquiste a modificação do atual desenvolvimento científico-tecnológico para outro que seja realmente sustentável (KONDRAT & MACIEL, 2013). O objetivo central do ensino de CTS na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, de forma que possa colaborar para que o aluno construa seus conhecimentos, suas habilidades e os valores necessários para tomar decisões críticas responsáveis sobre questões de ciência, meio ambiente e tecnologia na sociedade e que possa atuar na solução de tais questões (SANTOS, 2007). Por isso, os pressupostos do movimento CTS têm se ampliado em toda sociedade e, principalmente, na área educacional (PINHEIRO *et al.*, 2007).

Para Piaget os conhecimentos não procedem nem só da experiência dos objetos e nem de uma programação inata preformada no sujeito. Para o autor, trata-se de construções sucessivas com constantes elaborações de novos esquemas (FÁVERO, 2014). Dessa forma, o crescimento cognitivo da criança se dá por meio da assimilação, que designa o fato de que a iniciativa do sujeito com o objeto é do organismo, ou seja, o indivíduo constrói esquemas para abordar a realidade; e por acomodação em que o organismo (a mente) ao assimilar, ele incorpora a realidade a seus esquemas de ação, impondo-se ao meio. Para Piaget é através das acomodações (que levam a construção de novos esquemas) que se dá o desenvolvimento cognitivo (MOREIRA, 2011). Piaget (2001) afirma que o sujeito ao assimilar os objetos, a ação e o pensamento são forçados a se acomodarem a estes, até se ajustarem por ocasião de variação exterior. A este processo chama-se de “adaptação” o processo de equilíbrio destas assimilações e acomodações.

Portanto, o desenvolvimento da criança é uma “construção” por reequilibrações e reestruturações sucessivas, ou seja, para Piaget só há aprendizagem quando ocorre acomodação, uma reestruturação da estrutura cognitiva (esquemas de assimilação existentes) do indivíduo, que resulta em novos esquemas de assimilação (MOREIRA, 2011). Ainda de acordo com Piaget, o ensino deve provocar o desequilíbrio no organismo (mente) da criança para que ela possa procurar o reequilíbrio, se reestruture cognitivamente e aprenda.

Nesse sentido, uma estratégia utilizada para desenvolver a temática ambiental com alunos é a utilização de trilhas interpretativas como recurso em ações educativas, um ambiente não-formal de ensino. De acordo com Souza *et al.* (2012), acredita-se que as trilhas ecológicas constituem um instrumento pedagógico importante, pois permitem que áreas naturais possam ser transformadas em verdadeiras salas de aula ao ar livre e verdadeiros laboratórios vivos, instigando o interesse, a curiosidade, a descoberta e possibilitando formas diferenciadas de aprendizado. As trilhas possibilitam trabalhar diversos eixos temáticos e abordagens ecológicas com finalidade de fornecer conhecimento e esclarecimento lúdico aos estudantes. Nesse sentido, as trilhas devem ter como finalidade sensibilizar os alunos e as pessoas, socializar conhecimentos, introduzir e promover o aprendizado de novas atitudes, novos valores em relação ao meio ambiente e novo comportamento diante da sociedade, permitindo uma releitura do mundo e de sua realidade, de forma a perceber a dinâmica socioambiental que relaciona o global e o local (REIS *et al.*, 2012).

O ensino sobre ambientes ameaçados pelas elevadas taxas de degradação pode contribuir para uma melhor formação ecológica dos estudantes. Os biomas brasileiros, principalmente os considerados “*hotspot*”<sup>1</sup> da biodiversidade, deveriam ser focos de estratégias de ensino que garantam a popularização do conhecimento e assim uma maior conscientização sobre o bioma. O Cerrado, por exemplo, possui a mais rica flora dentre as savanas do mundo, com alto nível de endemismo. Entretanto, as taxas de desmatamento no Cerrado têm sido historicamente superiores às da floresta Amazônica e o esforço de conservação do bioma é muito pequeno, somente 2,2% da área do Cerrado encontra-se legalmente protegida. Diversas espécies animais e vegetais estão ameaçadas de extinção e estima-se que 20% das espécies ameaçadas ou endêmicas não encontram-se localizadas nas áreas legalmente protegidas (KLINK;MACHADO, 2005).

Diante do grande avanço do processo de ocupação de regiões anteriormente preservadas, a conservação da biodiversidade e os impactos ambientais representam questões que devem ser discutidas e trabalhadas, principalmente no ambiente escolar (PROENÇA *et al.*, 2014). Kilinc *et al.* (2013) relatam que os participantes de sua pesquisa reconhecem a importância da educação para conter a perda da biodiversidade, e que a educação para a conservação deveria ser recomendada durante a educação formal (na escola) desde o nível do

---

<sup>1</sup> Hotspot: áreas prioritárias para conservação com alta biodiversidade (Myers *et al.*, 2000).

jardim de infância, até a educação informal, para adultos. Desta forma, este trabalho visa propor e testar uma sequência de atividades em um ambiente não-formal para o ensino de biodiversidade do Cerrado como forma de popularização do conhecimento do bioma.

Esta dissertação foi escrita em formato de artigos científicos. Inicialmente há uma introdução geral do trabalho, seguida dos objetivos gerais e específicos. São três capítulos em formato de artigos que são independentes, porém estão relacionados entre si. No primeiro capítulo, foi avaliada a percepção ambiental de alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO sobre a biodiversidade do Cerrado. No segundo capítulo foi elaborada uma sequência didática para popularização do bioma Cerrado e sua biodiversidade por meio de atividade em um espaço não-formal. No terceiro capítulo, foi aplicada e avaliada as estratégias de ensino de duas metodologias: uma palestra e a trilha interpretativa.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a percepção ambiental dos alunos de ensino fundamental sobre a biodiversidade do Cerrado, além de propor e testar uma sequência didática em ambiente não-formal para o ensino da biodiversidade do Cerrado.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

#### **CAPÍTULO 1**

Investigar o conhecimento de alunos do ensino fundamental de rede pública sobre a Biodiversidade do Cerrado e seus impactos ambientais.

#### **CAPÍTULO 2**

Elaborar como produto educacional uma sequência didática que possa ser utilizado por professores da educação básica para o ensino do bioma Cerrado e sua biodiversidade em ambientes não-formais.



### CAPÍTULO 3

Avaliar o efeito de uma palestra e a utilização de uma Trilha Interpretativa como metodologias para o ensino do bioma Cerrado e sua biodiversidade.

### 3. REFERÊNCIAS

FÁVERO, M.H. **Psicologia e Conhecimento**: Subsídios da psicologia do desenvolvimento para a análise do ensinar e aprender. 2 ed. Brasília: UnB, 2014.

KILINC, A. *et al.* School Students' Conceptions about Biodiversity Loss: Definitions, Reasons, Results and Solutions. **Res. Sci. Educ.** v. 43, p. 2277–2307, 2013.

KLINK, C. A; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1. n. 1, 2005.

KONDRAT, H.; MACIEL, M.D. Educação Ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 55, out/dez 2013.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A.S.L. Uma reflexão sobre o Ensino de Ciências no nível fundamental da Educação. **Ciência & Ensino**, vol. 2, n. 2, jun. 2008.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2.ed. São Paulo: EPU, 2011.

MORTIMER, E.F. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v.1,n1, p. 20-39, 1996.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, 853-858, 2000.

PIAGET, J. **Seis Estudos de psicologia**. Jean Piaget: Tradução Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva, 24 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

PINHEIRO, N.A. *et al.* Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do enfoque CTS para o ensino médio. **Ciência & Educação**, v.13, n.1, p. 71 – 84, 2007.

PROENÇA, M. S. *et al.* As percepções de estudantes do ensino fundamental em relação às espécies exóticas e o efeito antrópico sobre o ambiente: uma análise com base nos

pressupostos da CTSA – Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.9, n2, p. 51-66, 2014.

REIS, L.C. *et al.* Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, Vassouras, v. 2, n. 1, p. 47-60, jan/jun., 2012.

SANTOS, P.O. *et al.* O Ensino de Ciências Naturais e Cidadania sob a ótica de professores inseridos no Programa de aceleração de aprendizagem da EJA – Educação de Jovens e Adultos. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 411-426, 2005.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, nov. 2007.

SOUZA, V.T. *et al.* Trilhas Interpretativas como instrumento de Educação Ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n 2, p. 94-304, ago. 2012.

## **CAPÍTULO 1: PERCEÇÃO AMBIENTAL DOS ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A BIODIVERSIDADE DO CERRADO**

**RESUMO:** O bioma Cerrado é um dos *hotspots* para a conservação da biodiversidade mundial, porém enfrenta um acelerado processo de degradação ambiental devido o crescimento das cidades, expansão da agricultura e pecuária. O estudo teve como objetivo investigar a percepção ambiental de 243 alunos do sétimo ano do ensino fundamental de escolas públicas municipais de Anápolis/ GO sobre a biodiversidade do Cerrado. Diante dos resultados obtidos pode-se observar que a percepção ambiental que os alunos têm sobre a biodiversidade do Cerrado prevalece a ideia de um ambiente natural. No entanto, os alunos compreendem que as atividades humanas estão interferindo no ambiente de maneira negativa, trazendo consequências irreparáveis ao longo dos anos.

**Palavras - chave:** Percepção Ambiental. Educação Básica. Desenhos.

## **ENVIRONMENTAL AWARENESS EDUCATION STUDENTS KEY ON BIODIVERSITY OF CERRADO**

**ABSTRACT:** The Cerrado is one of the “hotspots” for the conservation of global biodiversity, but faces an accelerated process of environmental degradation due to the growth of cities, agriculture and livestock expansion. The study aimed to investigate the environmental perception of 243 students of the seventh grade of elementary school of public schools in Anápolis / GO on the biodiversity of the Cerrado. Based on these results it can be seen that the environmental perception students have about the biodiversity of the Cerrado prevails the idea of a natural environment. However, students understand that human activities are interfering with the environment in a negative way, bringing irreparable consequences over the years.

**Keywords:** Environmental awareness. Basic education. Drawings.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> O Primeiro Capítulo está conforme as normas da Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências ao qual foi submetido em março 2016 e está em processo de avaliação.

## 1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é um dos *hotspots* para a conservação da biodiversidade mundial, por possuir elevada diversidade com alto nível de endemismo e possuir elevada pressão antrópica, como substituição das áreas naturais em pastagens e monocultura. As taxas de desmatamento no Cerrado têm sido historicamente superiores às da floresta Amazônica e o esforço de conservação do bioma é muito inferior ao da Amazônia (KLINK; MACHADO, 2005). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2009), o Cerrado faz limite com outros quatro biomas brasileiros: ao norte, encontra-se com a Amazônia, a leste e a nordeste com a Caatinga, a leste e a sudeste com a Mata Atlântica e a sudoeste, com o Pantanal. Nenhum outro bioma sul americano possui zonas de contatos biogeográficos tão distintos como o Cerrado o que lhe confere um aspecto ecológico único. O bioma Cerrado apresenta alta taxa de biodiversidade, incluindo vários endemismos, abrigando cerca de 180 espécies de répteis, das quais 20 são endêmicas, e abriga 113 espécies de anfíbios, dessas 32 são endêmicas (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Porém, o Cerrado vem sofrendo um acelerado processo de degradação ambiental devido ao crescimento das cidades e pela expansão da agricultura e da pecuária que são atividades de grande destaque na região. O impacto ambiental mais evidente é o desaparecimento gradativo do ecossistema e a sua substituição por uma paisagem bastante homogênea, formada por pastagens e por grandes lavouras (SANTOS *et al.*, 2010). Esse cenário causa fragmentação de habitats, extinção de espécies, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e possivelmente modificações climáticas regionais (KLINK; MOREIRA, 2002).

Entretanto, a falta de conhecimento sobre o bioma sugere que seja uma área prioritária para mobilizar as pessoas a participar e propor a conservação da biodiversidade do Cerrado como uma alternativa para a situação real (BIZERRIL, 2004). Um dos principais desafios na conservação do Cerrado é popularizar o conhecimento sobre a importância da biodiversidade sobre o funcionamento dos ecossistemas. O conhecimento sobre a biodiversidade e as implicações das alterações no funcionamento dos ecossistemas é fundamental para o debate “desenvolvimento *versus* conservação”. Nesse sentido, uma educação voltada para a conservação adquire um sentido estratégico na condução do processo de transição para uma sociedade sustentável (LEFF, 2008). É cada vez mais urgente e necessário considerar as múltiplas e complexas inter-relações entre os problemas ambientais, sociais e culturais para

poder desenvolver um conhecimento adequado sobre a biodiversidade e as possibilidades de sua conservação (CHRISTIANINI *et al.*, 2013). Embora a educação para conservação tenha problemas para atingir a população adulta, ela se mostra eficaz com as crianças, melhorando em longo prazo as perspectivas para a conservação das espécies (JENSEN, 2013). Sendo assim, de acordo com Christianini *et al.* (2013), a conservação da biodiversidade requer um grande esforço não só por parte dos cientistas para implementar o conhecimento científico disponível, mas também um compromisso ético e político que necessariamente demanda uma mudança de valores na nossa sociedade.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Santos (2008) relata o crescimento no mundo inteiro de um movimento que passou a refletir criticamente as relações entre ciência, tecnologia e sociedade em função do agravamento dos problemas ambientais, e diante das discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade. A partir de 1970 esse movimento denominado de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), buscou incorporar nos currículos de Ciências o enfoque em ciência e tecnologia. Para Martins (2002), o movimento CTS trata-se de um movimento para o ensino das Ciências que defende o ensino nos contextos de vida real, que podem ser ou não próximos do aluno. Com enfoque CTS, o ensino-aprendizagem passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Surge daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do dia-a-dia do aluno, ampliando-se esse conhecimento para utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e sociedade.

A questão ambiental tornou-se uma preocupação cada vez mais presente em toda a sociedade. Isso implica na necessidade de um ensino de Ciências voltado para essa temática, que venha contribuir para a formação de indivíduos críticos que busquem a preservação da vida do planeta e melhores condições sociais para a existência humana. Portanto, alguns autores passaram a incorporar o enfoque CTS às questões ambientais passando a utilizar a sigla CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). A Educação CTSA, adota como ponto de partida os saberes da ciência e da tecnologia que seriam referências dos saberes escolares. A sociedade e o ambiente assumiriam, então, como ponto de partida das situações-problema ou temas a serem investigados pelos alunos, e no qual seriam aplicados os

conhecimentos científicos e tecnológicos apreendidos, a fim de se buscar uma solução ou uma tomada de decisão para eles (RICARDO, 2007).

Para Delizoicov *et al.* (2009), o professor pode aprofundar a compreensão de seus alunos sobre a natureza do conhecimento científico, iniciando pelo resgate e problematização da concepção que já possuem. De acordo com Moreira (2003), a educação em ciências, tem por objetivo fazer com que o aluno venha a compartilhar significados no contexto das Ciências, ou seja, que ele seja capaz de interpretar o mundo desde o ponto de vista das Ciências, de manejar alguns conceitos, leis e teorias científicas, abordar problemas raciocinando cientificamente, identificar aspectos históricos, epistemológicos, sociais e culturais das ciências. De acordo com Reigota (2009), a escola é um dos locais privilegiados para a realização da prática de educação ambiental, desde que o educador dê oportunidade à criatividade, ao debate, à pesquisa e à participação de todos os alunos envolvidos no processo de aprendizagem. Na educação ambiental escolar deve-se optar pelo estudo do meio ambiente onde vive o aluno, procurando apontar os principais problemas do dia-a-dia, as contribuições da ciência, dos saberes populares, enfim, os conhecimentos necessários e as possibilidades para a solução deles.

Um dos objetivos do ensino das Ciências é que os alunos possam compreender as interações entre ciência, tecnologia e sociedade; desenvolver a capacidade de resolver problemas e tomar decisões relativas às questões com as quais se deparam como cidadãos, baseados, também, em conhecimentos científicos. A contextualização do ensino de Ciências busca promover a problematização de conhecimentos adquiridos, considerando seus aspectos sociais, históricos, éticos como focos da discussão (SILVA; MARCONDES, 2015). Portanto, o presente estudo tem o intuito de investigar a percepção ambiental dos alunos sobre a Biodiversidade do Cerrado, destacando os conhecimentos prévios sobre o bioma local. Com essa investigação, busca-se obter dados reais e atuais sobre como o aluno de ensino fundamental relaciona os conhecimentos adquiridos com a importância da conservação da biodiversidade. A educação tem como princípio a transformação do indivíduo, a partir do conhecimento adquirido, que se reflete nas atitudes do seu cotidiano no ambiente no qual o aluno está inserido. Compreender a percepção ambiental dos alunos do ensino fundamental sobre a biodiversidade do Cerrado permitirá um debate acerca de como está sendo tratado o assunto em sala de aula, possibilitando a intensificação do debate sobre a importância da conservação da biodiversidade do Cerrado para as futuras gerações.

Desta forma, o presente estudo tem o intuito de investigar a percepção ambiental dos alunos do sétimo ano do ensino fundamental de escolas públicas municipais de Anápolis/ GO sobre a biodiversidade do Cerrado. Investigar o conhecimento sobre as principais ameaças a esse bioma e compreender como esses alunos veem o estado de conservação do Cerrado. Com isso, será possível destacar os conhecimentos sobre o bioma local, de modo a subsidiar futuros programas de educação para a popularização do conhecimento sobre o bioma.

### **3. METODOLOGIA**

A realização da pesquisa foi autorizada pela Secretaria Municipal de Educação de Anápolis, sendo autorizada também pelo Comitê de Ética via Plataforma Brasil sob o CAAE: 46125015.6.0000.0033.

Para diagnosticar a percepção ambiental dos alunos sobre a biodiversidade do Cerrado, foram selecionados 243 estudantes do sétimo ano do ensino fundamental de escolas municipais da cidade de Anápolis/GO, como sujeitos desse estudo. De acordo com a Matriz Curricular da Secretaria Municipal de Educação de Anápolis, o 7º ano apresenta como eixo temático o projeto “Vida e Ambiente”, na qual o conteúdo sobre o bioma Cerrado é estudado no 2º bimestre nas escolas da rede pública municipal de Anápolis. Nesse sentido, optou-se por desenvolver o presente estudo com as turmas desta etapa de ensino.

Foi realizada uma pesquisa com uma abordagem quali-quantitativa. Segundo Weller e Pfaff (2011), no campo da Educação, as abordagens qualitativas não são relevantes apenas no desenvolvimento de pesquisas e teorias ou na avaliação de programas e políticas educacionais, mas também no processo de ensino-aprendizagem e durante a formação de futuros profissionais que irão atuar no campo da Educação. Ainda segundo os autores, as metodologias qualitativas já não são vistas em contraposição aos métodos quantitativos, mas como enfoques diferentes e necessários no campo da pesquisa social empírica.

Foram selecionadas duas escolas municipais de Anápolis/Goiás. Como critério para a escolha das escolas, levou-se em consideração o número de alunos matriculados no 7º ano na unidade de ensino e a quantidade de turmas oferecidas, de modo a obter maior número de estudantes avaliados. Nas escolas selecionadas foi aplicada uma atividade em sala de aula, em que os alunos desenharam os elementos que estão presentes no bioma Cerrado, retratando a percepção ambiental e os conhecimentos sobre o assunto até o presente momento. Foi comunicado aos estudantes para que não se preocupassem com a habilidade de desenhar, mas sim representar o que viesse à mente referente ao tema proposto. Para a confecção do

desenho, os alunos não receberam nenhuma informação complementar sobre o assunto. Os desenhos foram identificados com o nome da escola e nome do aluno, sendo recolhidos ao término da aula de Ciências para posterior análise dos dados no ano de 2015. Além da confecção do desenho os alunos responderam um questionário semiestruturado (contendo três perguntas abertas) sobre a biodiversidade do Cerrado. A aplicação das atividades teve duração de 50 minutos. As questões presentes no questionário eram as seguintes:

- 1) *Defina, com suas palavras, o que você entende por Biodiversidade.*
- 2) *O Bioma Cerrado possui grande biodiversidade. Cite alguns exemplos de animais e plantas contidos no mesmo.*
- 3) *Para você, quais são as ameaças à Biodiversidade do Cerrado?*

Para a análise das respostas dos questionários foram elaboradas quatro categorias para cada pergunta, sendo classificadas as respostas dos alunos de acordo com o significado do conceito de biodiversidade; os exemplos da fauna e flora pertencentes ou não ao bioma Cerrado; e as principais ameaças ao bioma Cerrado e não respondido pelo aluno. De acordo com Lakatos e Marconi (2003), o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito. Ainda segundo os autores, as perguntas abertas, também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria e emitir opiniões.

O questionário, segundo Gil (1999, p. 121) 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”. Assim, nas questões de cunho empírico, o questionário é uma técnica que servirá para coletar as informações da realidade. As perguntas abertas são aquelas que permitem liberdade ilimitada de respostas ao informante. Nelas poderá ser utilizada linguagem própria do respondente. Elas trazem a vantagem de não haver influência das respostas pré-estabelecidas pelo pesquisador, pois o informante escreverá aquilo que lhe vier à mente. Um dificultador das perguntas abertas é também encontrado no fato de haver liberdade de escrita: o informante terá que ter habilidade de escrita, de formatação e de construção do raciocínio (CHAER *et al.*, 2011).

As análises dos conteúdos sobre o Cerrado e biodiversidade foram realizadas individualmente de maneira minuciosa, sendo que esses dados qualitativos foram quantificados e classificados por meio de semelhanças. Foram analisados os desenhos de acordo com as seguintes cinco categorias: a) elementos da flora; b) elementos representando a



fauna c) elementos abióticos; d) características peculiares do bioma Cerrado (cerrado *stricto sensu*); e) Conservação do bioma, dentro de subcategorias como “o bom estado de conservação do Cerrado”, “o péssimo estado de conservação do Cerrado”. Através das respostas obtidas por meio do questionário individual do aluno foi possível complementar a análise dos seus conhecimentos sobre o tema em questão, possibilitando uma comparação e entendimento com seu desenho sobre a percepção ambiental do bioma Cerrado.

Segundo Goldberg *et al.* (2005), mediante o desenho, a criança organiza informações, processa experiências vividas e pensadas, revela seu aprendizado e pode desenvolver um estilo de representação singular do mundo. Não tem sido muito comum os trabalhos utilizarem desenhos infantis para avaliar representações do meio ambiente e sua biodiversidade. De modo geral, a criança gosta muito de desenhar, mas o desenho ainda é uma técnica pouco explorada para obter compreensão de conceitos científicos (DOVE; EVERETT; PREECE, 1999 apud SCHWARZ *et al.*, 2007).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram analisados os resultados das atividades de 243 alunos que participaram dessa primeira etapa da pesquisa que consistiu na avaliação da percepção da biodiversidade do Cerrado por meio da utilização de desenhos e um questionário semiestruturado. Os resultados obtidos a partir da análise dos questionários nas escolas pesquisadas demonstraram que os alunos de maneira geral apresentaram dificuldade em definir com suas próprias palavras o termo “biodiversidade”. Conseguimos separar em quatro categorias, os alunos que entendem a biodiversidade principalmente como a diversidade da fauna e flora (35,80%, n= 87), seguido por aqueles que definem como os próprios táxons da fauna e flora do bioma e suas características (33,33%, n= 81) ou como um conjunto das espécies animais e vegetais (6,17%, n= 15). No entanto, 23,45% dos alunos não responderam ou não compreendem o significado da palavra (Tabela 1).

Sobre a biodiversidade do Cerrado, 70,78% (n = 172) dos alunos citaram exemplos de animais ou plantas pertencentes ao bioma Cerrado; 16,87% (n= 41) exemplos de animais ou plantas de outros biomas, 28,39% (n= 69) exemplos gerais de animais e plantas; e 4,52% (n=11) não responderam. Em relação às principais ameaças à biodiversidade do Cerrado, 84,36% (n= 205) apontaram as interferências humanas (caça, poluição, desmatamento, queimadas, extinção, etc); 4,11% (n= 10) citaram exemplos de animais ameaçados; 11,52%

(n=28) associaram o clima do Cerrado (quente, seco, falta de chuva) como sendo uma ameaça; e 5,76% (n= 14) não responderam (Tabela 1).

Tabela 1: Opinião dos alunos do 7º ano da rede pública municipal de Anápolis/GO sobre o que é Biodiversidade, exemplos da fauna e flora do Cerrado e sobre as ameaças ao bioma Cerrado, no ano de 2015.

<b>Categorias</b>	<b>Exemplos</b>
<b>O que é Biodiversidade?</b>	
1. Diversidade de fauna e flora	Aluno A: “Biodiversidade é a fauna e flora. Bio significa vida e fica sendo a diversidade de vida.” Aluno B: “A biodiversidade é a variedade de animais e plantas que existem. E o Brasil é um país de muita biodiversidade.”
2. Fauna e Flora do bioma Cerrado/ Características do bioma	Aluno C: “Biodiversidade é o tipo de vegetação em um bioma que envolve não somente a vegetação mais os tipos de animais encontrados nesse lugar.” Aluno D: “Biodiversidade é a diversidade de cada um dos biomas brasileiros.” Aluno E: “Biodiversidade são elementos e características de um bioma.”
3. Conjunto de espécies	Aluno F: “É o conjunto de espécies de animais e plantas que compõe o bioma.” Aluno G: “Biodiversidade são várias espécies de animais e plantas.”
<b>Fauna e Flora do Cerrado</b>	
1. Táxons nativos	Aluno H: “lobo-guará, veado, tatu, gambá; cedro, ipê, etc.” Aluno I: “Onça pintada, veados, cobras; ipês, pequi e guariroba.”
2. Táxons de outros biomas	Aluno J: “tigres, leão, árvores, abelha, etc.” Aluno K: “Hiena, rinoceronte, formiga, arbusto e árvores.”
3. Exemplos Gerais da fauna e flora	Aluno L: “Pássaros, cobras, árvores.” Aluno M: “Árvores baixas, com galhos tortuosos e vegetação seca.”
<b>Ameaças ao bioma Cerrado</b>	
1. Interferências antrópica (poluição, desmatamento, queimadas, caça, extinção)	Aluno N: “Queimadas, contrabando de animais, retirada das árvores para pastagens.” Aluno O: “Queimadas e desmatamento.” Aluno P: “As ameaças à Biodiversidade do Cerrado são: as queimadas, poluição e animais em extinção.” Aluno Q: “A caça ilegal, o desmatamento do território para pecuária e a poluição dos rios.”
2. Organismos ameaçados de extinção	Aluno R: “O tatu, a onça e cobras acho que são esses.”
3. Associação ao Clima	Aluno S: “Acho que pelo fato do clima ser muito quente, que destrói o bioma Cerrado.”

Os resultados das análises obtidas por meio dos desenhos realizados pelos alunos do 7º ano sobre a biodiversidade do Cerrado revelam que os alunos desenharam os elementos gerais da flora, como árvores e arbustos sem relação direta com o bioma (65,43%, n= 159), mas

30,45% (n= 74) representaram as árvores retorcidas que são características do Cerrado *stricto sensu* e 26,33% (n= 64) representaram os cactos (Figura 1).

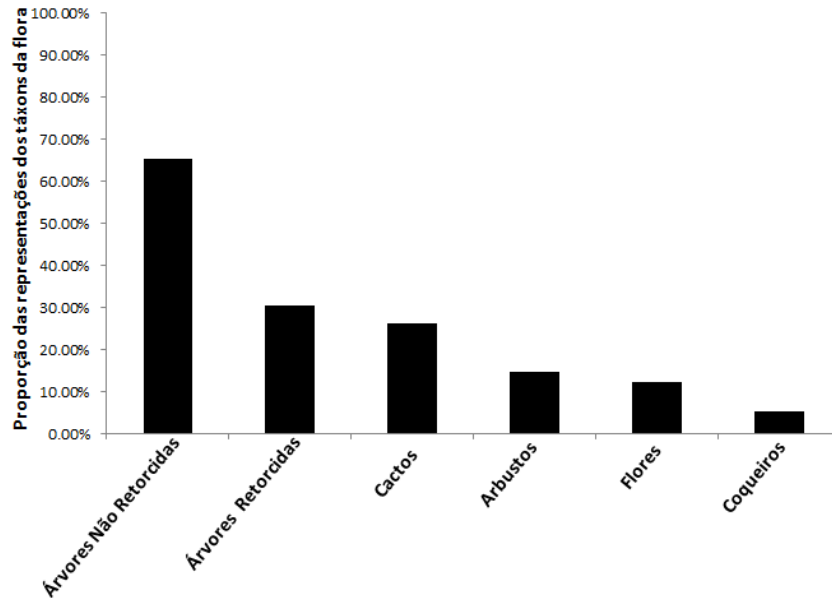


Figura 1 - Elementos da flora presentes nos desenhos de representação do bioma Cerrado realizados pelos alunos do ensino fundamental da rede pública municipal de Anápolis/GO, no ano de 2015.

Em relação à fauna, os resultados foram bastante diversificados e os organismos mais frequentes nos desenhos foram as aves sem uma identificação possível (NI) (39,09%, n= 95), seguido pelas cobras, representadas em 19,75% (n=48) dos desenhos, assim como os mamíferos tatu, lobo-guará e tamanduá que foram desenhados por 16,87%, 10,28% e 10,28% das crianças, respectivamente. Além desses grupos mais frequentes, táxons como insetos, lagartos, peixes e outros, também foram elencados pelas crianças (Figura 2).

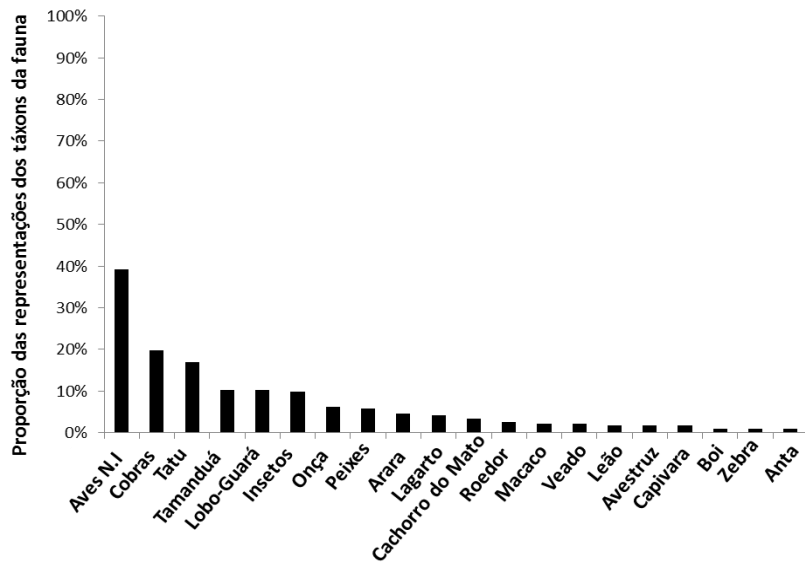


Figura 2- Elementos da fauna presentes nos desenhos de representação do bioma Cerrado realizados pelos alunos do ensino fundamental da rede pública municipal de Anápolis/GO, no ano de 2015.

Ao analisar os desenhos dos alunos de acordo com o tema se representa ou não o bioma Cerrado, nessa análise foi considerado representação do bioma Cerrado elementos constituintes da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*, que são mais perceptíveis devido as suas características peculiares, principalmente a presença de árvores retorcidas. Para analisar os desenhos foram criadas quatro categorias: representa o bioma Cerrado (sendo considerado Cerrado *stricto sensu*), não representa o bioma, representa as formações florestais, representa parcialmente (contém elementos do Cerrado *stricto sensu* e outros elementos de outros biomas). Ao analisar os demais desenhos dos alunos, apenas 14,59% dos alunos representaram características da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* no qual prevaleceu a presença de árvores tortuosas (Figura 3); 46,67% não representam elementos característicos do Cerrado *stricto sensu* (Figura 4) e 23,75% representam parcialmente na paisagem elementos mesclados da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* e de outros biomas.

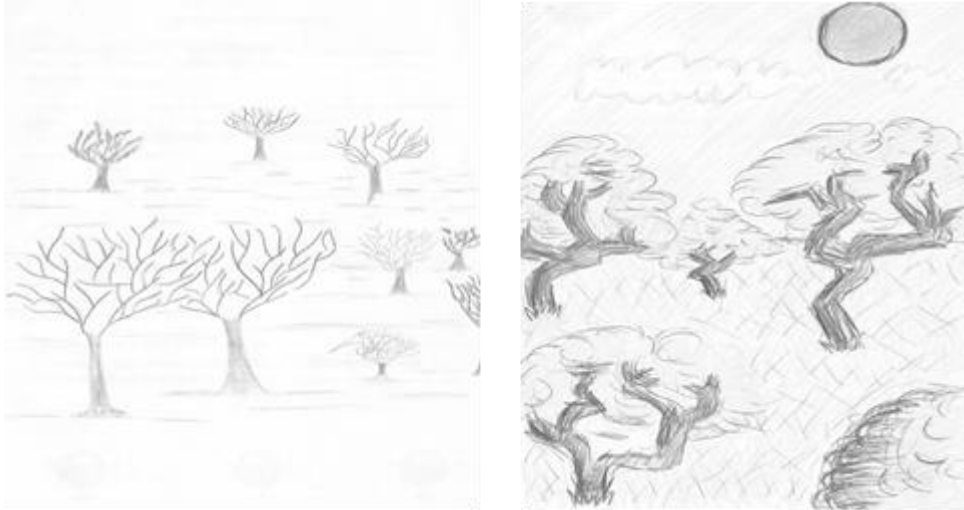


Figura 3 - Desenhos representando características do Cerrado *stricto sensu*, realizados por alunos do ensino fundamental da rede pública municipal de Anápolis/GO, no ano de 2015.

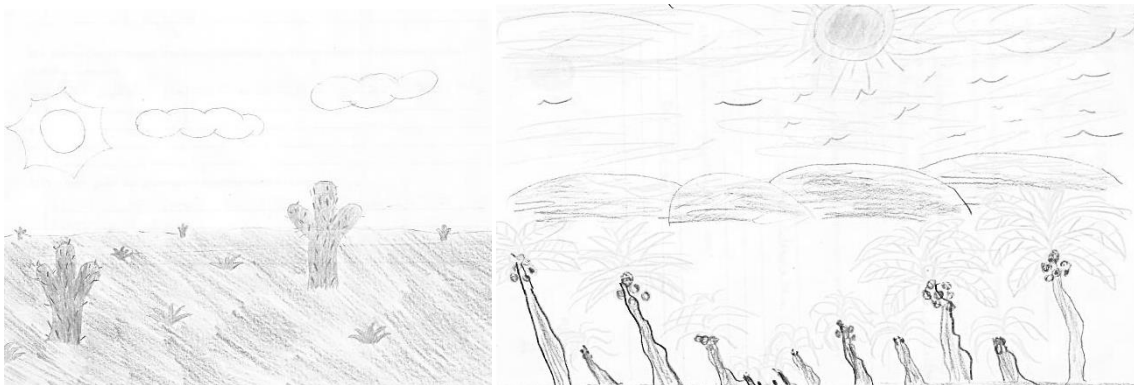


Figura 4 – Desenhos que não representam o Cerrado *stricto sensu* realizados por alunos do ensino fundamental da rede pública municipal de Anápolis/GO, no ano de 2015.

Observou-se que muitos alunos fizeram o desenho representando as formações florestais (13,75,%) o que não deixa claro ao analisar os desenhos se esses alunos representaram as características das fitofisionomias Mata de Galeria ou Mata Seca, ou se realmente são elementos pertencentes de outros biomas como Mata Atlântica e Amazônia (Figura 5).



Figura 5- Exemplos de desenhos representando formações florestais, realizados por alunos do ensino fundamental da rede pública municipal de Anápolis/GO, no ano de 2015.

Uma justificativa para os resultados encontrados por meio da análise dos desenhos dos alunos em que a grande maioria não representou elementos que caracterizassem o bioma Cerrado, a fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*, pode ser a falta de informações e imagens nos livros didáticos de Ciências. De acordo com Bizerril (2003), em seus estudos analisando os livros didáticos de Geografia, notou-se que estes abordam com maior frequência temas como o clima, relevo e a distribuição do bioma, além da simples descrição do cerrado típico (Cerrado *stricto sensu*).

Os temas ligados à conservação do Cerrado inexistem ou são muito raros nos textos. Em relação aos livros de Ciências, estes apresentam raras informações sobre o Cerrado, tendo destaque a floresta Amazônica que é o bioma mais citado em relação a temas como ecossistemas, queimadas e desmatamento e o que contém mais ilustrações (BIZERRIL, 2003). Bezerra e Suess (2013), ao analisar livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, verificaram que o bioma Cerrado é tratado de maneira acrítica tanto em relação a importância da biodiversidade quanto em relação a sua situação de degradação ambiental. Os autores apontam que as figuras nos livros ressaltam a vegetação típica do cerrado *stricto sensu*, não abordando sobre as outras fitofisionomias, o que contribui para estereotipação do bioma Cerrado, o que favorece para uma visão de um ambiente pouco diverso e improdutivo biologicamente.

Em relação à percepção do estado de conservação do bioma, foi possível observar que 77,78% (n= 189) dos desenhos apresentam um bom estado de conservação (Figura 6) e que apenas 18,10% dos desenhos demonstraram um péssimo estado de conservação do bioma (Figura 7). Essa diferença em torno das porcentagens obtidas nos resultados se deu ao fato de terem sido considerados apenas os desenhos com uma quantidade adequada de elementos que

pudesse determinar o estado de conservação presente no desenho do aluno. Os resultados apresentados demonstram que os alunos apresentam a percepção de um ambiente natural preservado, sendo este em bom estado de conservação.



Figura 6 - Desenhos representando o bioma Cerrado em bom estado de conservação, realizados por alunos do ensino fundamental da rede pública municipal de Anápolis, no ano de 2015.

Ao avaliar os desenhos realizados que representam o “bom estado de conservação” do bioma podemos observar que os alunos apresentam uma percepção do ambiente natural completamente preservado (Figura 6). Já nos desenhos que representam o “péssimo estado de conservação” (Figura 7) houve uma predominância de construções civis como casas, cercas, rodovias, ou seja, qualquer tipo de construção humana que esteja interferindo no meio ambiente. Alguns alunos desenharam fogo, indicando as queimadas que são frequentes no bioma, além da presença do ser humano cortando árvores.



Figura 7 - Desenhos representando o bioma Cerrado um péssimo estado de conservação, realizados por alunos do ensino fundamental da rede pública municipal de Anápolis/GO, no ano de 2015.

Na Figura 8, por meio da análise dos resultados obtidos na questão 2 do questionário foi possível observar que a maioria dos alunos do 7º ano do ensino fundamental foi capaz de exemplificar, mesmo que de maneira geral, elementos da fauna e flora pertencentes ao bioma Cerrado, com exemplos principalmente de animais como: tatu, lobo-guará, onça pintada, capivara, seriema, entre outros exemplos; e plantas como: guariroba, pequi, mangaba, que são característicos do bioma Cerrado.

Porém, notou-se que entre os exemplos mencionados pelos alunos como sendo exemplos da fauna e flora do Cerrado, observou-se que alguns alunos mencionaram principalmente animais que não pertencem a fauna brasileira, como por exemplo: rinoceronte, girafa, leão, camelo, elefante e zebra, o que leva a acreditar que foram citados como exemplos, talvez por estarem presentes nas ilustrações nos livros didáticos e sendo vinculados na mídia, através dos programas de televisão ou filmes que podem influenciar nos conhecimentos dos alunos sobre a fauna. De acordo com Bizerril (2003), nos livros de Ciências, analisados no seu estudo, são poucas informações sobre a fauna e flora do Cerrado, a flora sendo representada por imagens de plantas de espécies exóticas, ornamentais e cultivadas. Em relação à fauna, o destaque é para animais africanos (leão, zebra, girafa), australianos (ornitorrinco, canguru) e em especial aos animais domésticos (cavalo, coelho, cachorro).



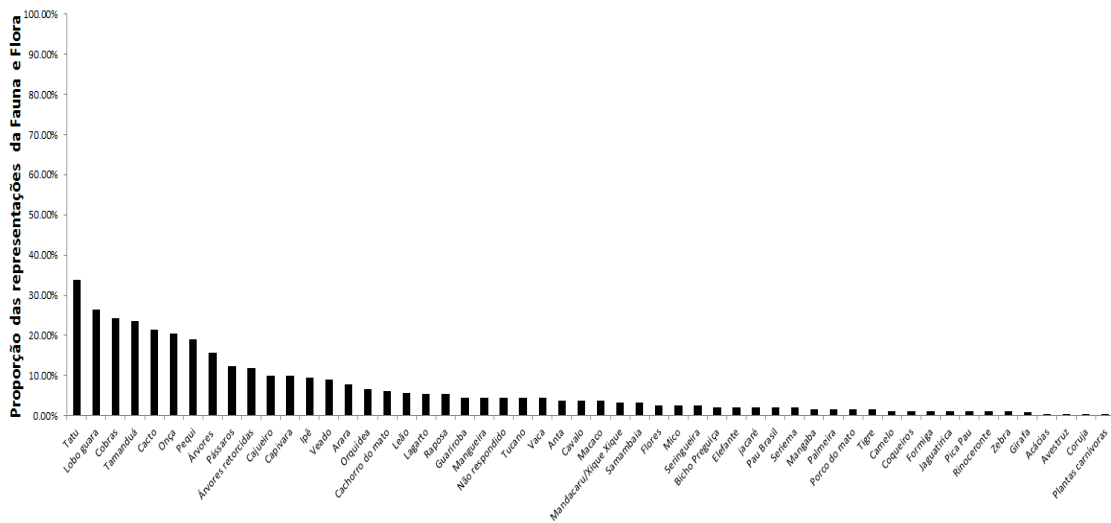


Figura 8 - Exemplos da fauna e flora do Cerrado citados pelos alunos do ensino fundamental no questionário.

Diante da análise dos desenhos dos alunos do 7º ano da rede pública municipal de Anápolis, pode-se observar que os estudantes apresentam percepções diferenciadas sobre o bioma Cerrado e que o conhecimento sobre a biodiversidade do bioma parece não estar claro no que diz respeito às características do Cerrado, tanto em relação aos elementos da fauna quanto a flora. Observa-se que sobre o conceito de Biodiversidade a maioria dos alunos compreende, de maneira geral, como sendo a diversidade biológica das espécies de fauna e flora. Porém ainda assim, observa-se que alguns alunos entendem a biodiversidade fazendo uma ligação com o bioma e as características do mesmo, o que indica que os alunos desconhecem ou não foi estudado ainda, em sala de aula, o significado da palavra biodiversidade na íntegra. Nesse sentido, a biodiversidade, em sua definição ampla, está determinada e constituída por três atributos dos ecossistemas: composição, estrutura; e função (FRANKLIN, 1988 apud Christianini *et al.*, 2013).

A composição da diversidade biológica inclui a identidade e variedade de elementos dos sistemas biológicos: genes; populações; espécies; comunidades; ecossistemas; e paisagens. A diversidade estrutural considera a disposição e ordenamento dos componentes em cada nível de organização. Já a diversidade funcional, se refere à variedade de processos e interações que ocorrem entre os componentes biológicos (CHRISTIANINI *et al.*, 2013). Nota-se, portanto, que a definição de biodiversidade é bastante complexa e ampla, o que justifica o fato de os alunos do 7º ano do ensino fundamental conceituar como sendo a diversidade biológica em espécies de animais e plantas.

Sobre os exemplos da fauna e flora pertencentes ao bioma Cerrado, observou-se que os exemplos foram bem diversificados tanto para a fauna como para a flora. Alguns dos alunos participantes mencionaram exemplos de animais que não são encontrados no Cerrado e nem no Brasil. Um questionamento a ser feito seria a influência da mídia (vídeos, filmes e televisão) e até mesmo imagens contidas nos livros didáticos que trazem algumas contradições sobre o bioma Cerrado. Esses resultados obtidos por meio dos questionários corroboram os estudos de Bizerril (2004), que observou que a falta de conhecimento sobre a fauna nativa é um problema, e que os alunos não reconhecem alguns animais do Brasil, como seriema, tamanduá bandeira e anta. Isso acontece porque esses animais não são explorados nos livros didáticos ou são completamente ignorados nos mesmos. Ainda segundo o autor, que também observou nos seus estudos com estudantes, a presença de animais domésticos e exóticos mencionados, se dá devido a influência de desenhos animados ou documentários sobre a natureza africana que influenciam fortemente a preferência dos estudantes. Em relação às ameaças à biodiversidade foi possível observar que os alunos conseguem identificar os principais tipos de interferência humana no bioma e que essas interferências são prejudiciais ao meio ambiente.

Os alunos apresentaram, por meio dos desenhos, que compreendem e conseguem identificar os elementos da flora e fauna do bioma Cerrado, porém observa-se que alguns desses alunos ao desenhar elementos representando a fauna, ilustram animais que não pertencem a fauna brasileira. E em relação a flora, muitos alunos desenharam formações florestais para representar o bioma Cerrado, nesse caso não se pode afirmar que seja a fitofisionomia Mata de Galeria ou Mata Seca, ou que sejam elementos pertencentes de outros biomas, como Mata Atlântica e Amazônia. Bizerril (2003) destaca que o bioma Cerrado é composto por diversos tipos de ambientes, incluindo formações florestais (como a mata de galeria e o cerradão), savânicas (como o cerrado típico e a vereda) e campestres (como o campo limpo e o campo sujo).

Segundo Pedrini *et al.* (2010), a percepção ambiental vem sendo estudada por meio de várias abordagens metodológicas que, na realidade, buscam identificar a percepção cognitiva da temática ambiental, o que se espera seja essencialmente reflexo verdadeiro do cotidiano da pessoa pesquisada. De acordo Schwarz *et al.* (2007) as representações são expressões das relações entre o homem e a natureza, que toda representação é um processo criativo onde o indivíduo resgata informações que foram armazenadas por meio das experiências vividas, sendo estas dotadas de valores e sentimentos.

Pellier *et al.* (2014), utilizaram os desenhos de crianças para obter as suas percepções sobre as mudanças ambientais. Dessa forma, com o desenho das crianças é possível estudar os pensamentos delas em relação ao conhecimento do ambiente, podendo avaliar, por meio dessa dinâmica, a percepção de mudança ambiental dentro do ambiente no qual está inserida. Ainda, segundo os autores, embora outros estudos tenham utilizado técnicas similares para estudar os pensamentos de crianças sobre esse conhecimento, essa abordagem, que consiste em usar desenhos de crianças para avaliar a percepção da mudança ambiental em ambientes florestais, possibilitou a obtenção de resultados a partir dos desenhos, que indicaram que as crianças têm percepções variadas de seus ambientes, incluindo condições gerais de florestas e rios, da fauna e flora, e como as atividades humanas influenciam cada um deles.

De modo geral, os alunos gostaram de representar o bioma Cerrado por meio dos desenhos, e este foi um importante instrumento de conhecimento de suas percepções. Mediante o desenho, analisaram-se os conhecimentos dos alunos sobre o bioma Cerrado. Dentre os desenhos do bioma Cerrado apresentadas pelos estudantes, a flora é frequentemente registrada nas ilustrações. As árvores foram desenhadas com maior frequência e importância. Com relação à fauna, esta teve uma menor frequência de representação, porém quando presente predominou animais como as aves sem identificação possível, a onça pintada, as cobras, as araras, os tatus e insetos.

Notou-se que apesar das dificuldades para representar graficamente o bioma Cerrado com sua diversidade de espécies, essas representações mostraram uma interação entre os animais e plantas e, em poucos desenhos, interação também com o homem como, por exemplo, a presença de casas e cercas. Segundo Snaddon *et al.* (2008), o ambiente em que a criança vive pode influenciar as suas percepções, e que as crianças também têm consciência de que os seres humanos são parte do ambiente e que as atividades humanas podem ser prejudiciais para o mundo natural. Para Lindemann-Mattheis (2002), o analfabetismo natural não é tido como falta de oportunidade para que as crianças vejam as plantas e os animais no seu meio, mas isso reflete a falta de ocasião para que as crianças nomeiem e estudem sobre os organismos locais. O que corrobora os resultados encontrados ao analisar os desenhos, demonstrando ter sido uma dificuldade enfrentada pelos alunos do 7º ano ao desenhar os elementos da flora e fauna característicos do bioma Cerrado.

Nesse contexto, Schwarz *et al.* (2007) dizem que é preciso ressaltar que nos países com grande biodiversidade, como o Brasil, as pessoas têm dificuldade de conhecer partes relevantes da biota, destacando os aspectos culturais, sociais e ecológicos. As pessoas estão

acostumadas a conviver com ambientes biológicos diversificados, portanto acham que sempre será assim, independente de sua atitude ou ação sobre o meio ambiente. Nesse sentido, Pedrini *et al.* (2010) observam que o conceito de meio ambiente pode ser percebido por meio do uso de desenhos. Qualquer que seja a forma de expressão empregada na vida cotidiana pelos sujeitos, esta pode e deve ser usada como uma fonte possível para a identificação de representações sociais, como é no caso de desenhos.

Em relação ao tema “bom estado de conservação” e o “péssimo estado de conservação”, pode-se perceber que a maioria dos alunos representou o bioma Cerrado de forma preservada, como uma natureza intacta, sem a interferência de atividades humanas no meio. Para Bizerril (2003), a caracterização correta do bioma Cerrado e dos impactos antrópicos que sofre deveriam ser temas de interesse para as escolas e estar expressos nos livros didáticos. Pellier *et al.* (2014), no seu estudo sobre a percepção ambiental de crianças por meio de desenhos, observaram que é necessário uma grande mudança nas práticas e percepções para alterar a trajetória atual de mudança na conservação de florestas e gestão dos recursos, para evitar as perdas da flora e fauna nativas. Ainda de acordo com os autores, é essencial desenvolver abordagens para mostrar a estas crianças que são possíveis mudanças positivas, se considerarem ativamente o desenvolvimento da biodiversidade e a dependência das comunidades no ecossistema.

Optou-se pela utilização do desenho como metodologia para avaliar a percepção ambiental dos alunos do 7º ano do ensino fundamental nesse trabalho como um dos critérios de avaliação, porque, de acordo com Goldberg (1999) apud Goldberg *et al.* (2005), o desenho é um importante meio de comunicação e representação da criança e apresenta-se como uma atividade fundamental, pois a partir dele a criança expressa e reflete suas ideias, sentimentos, percepções e descobertas. Para a criança, o desenho é muito importante, é o seu mundo, é sua forma de transformá-lo, é seu meio de comunicação mais precioso. Para os autores é nos desenhos das crianças que estão contidos muitos de seus medos, de suas vontades, de suas carências e de suas realizações, ou seja, tudo o que está ao redor interage com o sujeito, criando um sistema de representação muito rico e de extrema relevância para a criança. Um conceito que está no contexto da definição de percepção ambiental seria o imaginário. Dessa forma deve-se ter em mente que a percepção ambiental abrange mais do que entendimentos que as pessoas têm em relação ao seu lugar e ao seu mundo, devendo incluir a noção das imagens nas quais os indivíduos habitam. Pedrini *et al.* (2010) afirmam que o conjunto de percepções do real e do imaginário desses sujeitos é que permitirão verificar quais

deficiências devem ser esclarecidas, para que estratégias adequadas sejam usadas para a implementação da educação ambiental no contexto escolhido.

De acordo com Goldberg *et al.* (2005) se o foco do estudo sobre o indivíduo em seu contexto na abordagem ecológica do desenvolvimento humano está na forma como ele o percebe, o desenho se apresenta como um importante veículo de expressão da criança, por meio do qual ela pode exteriorizar sua percepção de si, do outro e do mundo. Segundo Luquet (1984) apud Schwarz *et al.* (2007) a etapa de realismo intelectual da criança é o período entre quatro a dez ou 12 anos, sendo caracterizado pelo fato de que a criança desenha não aquilo que vê, mas aquilo que sabe. Nessa fase, há mistura de diversos pontos de vistas e perspectivas, mas está longe de ser um desenho de adulto. O construtivismo de Piaget trata do conhecimento como construção, a partir da ação do sujeito, numa interação com o objeto do conhecimento (SANCHIS & MAHFOUND, 2007). Ainda segundo os autores, a palavra construtivismo se refere exatamente a essa relação entre a estrutura e o processo que permite a transformação da própria estrutura. Esse processo se funda na interação entre o sujeito e o objeto, o que faz com que as estruturas sejam construídas ao mesmo tempo pelos dois, ou melhor, na relação estabelecida por eles, sendo assim, a interação é mediada pela ação do sujeito.

Nesse contexto, de acordo com a Teoria do Desenvolvimento Humano de Jean Piaget são considerados quatro períodos de desenvolvimento humano de acordo com o aparecimento de novas qualidades do pensamento e que por sua vez, interfere no desenvolvimento, os estágios são: a) sensório-motor (zero a dois anos); b) pré-operatório (dois a sete anos); c) operações concretas (sete a 11 ou 12 anos), e d) operações formais (11 em diante). Segundo Piaget, cada período é caracterizado por aquilo que de melhor o indivíduo consegue fazer nessas faixas etárias. De uma forma geral, todos os indivíduos passam por essas quatro fases na mesma sequência, porém o início e o término de cada uma delas dependem das características biológicas do indivíduo e de fatores educacionais, sociais (FURTADO *et al.*, 1999). Contudo, para Piaget, o papel do meio no funcionamento do indivíduo é relegado a um plano secundário, uma vez que permanece a predominância do indivíduo em detrimento das influências que o meio exerce na construção do seu conhecimento. Nesse sentido, a atividade perceptiva constitui, assim, uma forma muito importante de assimilação. Durante o desenvolvimento, a atividade perceptiva se sistematiza e a escola contribui ainda para a formação de esquemas precisos que servem para perceber as formas das figuras espaciais: noções de ângulos, paralelismo, distância, áreas, volumes, etc. (AEBLI, 1974).

Segundo Piaget, o desenvolvimento cognitivo da criança se dá por assimilação e acomodação. A Assimilação designa o fato de que a iniciativa na interação do sujeito com o objeto é do organismo. O indivíduo constrói esquemas de assimilação mentais para abordar a realidade, ou seja, quando o organismo (a mente) assimila, ele incorpora a realidade a seus esquemas de ação, impondo-se ao meio. Muitas vezes, os esquemas de ação da criança (ou mesmo do adulto) não conseguem assimilar determinada situação, dessa forma, o organismo (mente) desiste ou se modifica. No caso de modificação, ocorre o que Piaget chama de “acomodação”. É através de acomodações que se dá o desenvolvimento cognitivo por meio da construção de novos esquemas de assimilação (MOREIRA, 2011). Nesse sentido, toda assimilação supõe dois termos: por um lado, um sujeito e, por outro o objeto que este submete (“assimila”) aos esquemas de atividade que supõe (AEBLI, 1974). Ainda de acordo com Aebli (1974), todos estes esquemas podem ser empregados efetivamente ou sob a forma interiorizada, mas sua aplicação a objetos é necessária para que o sujeito aprenda a conhecê-los. Segundo Sanchis; Mahfound (2007), quando a criança nasce, o universo para ela não é composto por objetos permanentes, presentes em um espaço objetivo; as suas noções de tempo ou de causalidade ainda não foram constituídas. Mas, desde esse momento, ela começa a elaborar esse universo exterior, que vai sendo construído e identificado na medida em que ela identifica e constrói a si própria.

A pessoa é uma entidade em crescimento e está se desenvolvendo constantemente a partir das relações de reciprocidade criadas entre ela e os diferentes ambientes que habita. Sendo assim, o desenho é uma interpretação que cria relações, constrói símbolos e revela conceitos (GOLDBERG *et al.*, 2005). Isso significa que o conhecimento não é cumulativo, o que é estável num determinado momento deve se desestabilizar, para que um novo arranjo seja feito. E essa ação se dá através dos mecanismos subjacentes dos processos construtivos das estruturas do sujeito, mais especificamente a assimilação e a acomodação (SANCHIS; MAHFOUND, 2007). Piaget considera as ações humanas (e não as sensações) como base do comportamento humano. Tudo no comportamento humano parte da ação, até mesmo a percepção é, para ele, uma atividade e a imagem mental é uma imitação interior do objeto, ou seja, o pensamento é, simplesmente, a interiorização da ação (MOREIRA, 2011).

Dessa forma, a maioria dos indivíduos na infância começa a se comunicar graficamente por meio do desenho, independentemente de raça, sexo ou nacionalidade (GOLDBERG *et al.*, 2005). Uma tarefa de desenho fornece uma oportunidade para as crianças expressarem sua compreensão em um meio que é menos dependente de recursos linguísticos formais

(JENSEN, 2013). Estas representações podem ser consideradas como prática do saber, do conhecimento cotidiano com base na experiência vivenciada por esse grupo (JODELET, 2002 apud SCHWARZ *et al.*, 2007).

Pedrini *et al.* (2010) baseado em Reigota (2002), aponta que as pesquisas envolvendo representações do meio ambiente tendem a adotar métodos qualitativos visando análises interpretativas (como a percepção ambiental) e de intervenção (como a educação ambiental). Portanto, é importante ressaltar que estudos de percepção ambiental são essenciais para diagnosticar a forma pela qual os indivíduos interpretam o meio ambiente, o modo como se relacionam, as atitudes e as expectativas que têm em relação ao ambiente (REBOUÇAS *et al.*, 2015).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos resultados obtidos por meio da avaliação dos desenhos dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/ GO, pode-se observar que a percepção ambiental que os alunos têm sobre a biodiversidade do Cerrado prevalece a ideia de um ambiente natural, completamente preservado, apresentando aspecto de paisagem. No entanto, os alunos compreendem que as atividades humanas estão interferindo no ambiente de maneira negativa, trazendo consequências irreparáveis ao longo dos anos.

Os alunos foram capazes de mencionar exemplos de fauna e flora do Cerrado, no entanto prevaleceram exemplos gerais de representantes da fauna e flora e até mesmo exemplos de outros biomas, o que demonstra não estar claro o conhecimento sobre a biodiversidade do bioma Cerrado. É necessário estimular as percepções dos alunos em relação ao bioma Cerrado e sua biodiversidade, bem como a importância de sua conservação para o presente e futuro. Isso possibilitou questionar a necessidade de ampliação de discussões envolvendo a temática ambiental no sentido de favorecer a popularização do conhecimento do bioma Cerrado dentro da sala de aula e em espaços não formais de educação, de forma a reconstruir ações responsáveis para sua conservação. Os conhecimentos obtidos com esta pesquisa podem auxiliar com os dados científicos, melhorando o exercício da Educação Ambiental, num contexto da biodiversidade local.

## 6. REFERÊNCIAS

- AEBLI, H. **Didática Psicológica: Aplicação à didática da Psicologia de Jean Piaget.** Atualidades Pedagógicas. 2 ed., v.103. São Paulo: Editora Nacional, 1974.
- BEZERRA, R.G; SUESS, R.C. Abordagem do bioma Cerrado em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **HOLOS**, v.1, p.233 – 242, 2013.
- BIZERRIL, M.X.A. O Cerrado nos livros didáticos de Geografia e Ciências. **Ciência Hoje**, v. 32. n.192. p.56-60, 2003.
- BIZERRIL, M. X.A. Children's Perceptions of Brazilian Cerrado Landscapes and Biodiversity. **Reports & Research. SUMMER**, v.35, n.4, 2004.
- CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: <<http://www.uniaraxa.edu.br/ojs/index.php/evidencia/article/view/201/187> > Acesso em: 22 jun. 2015.
- CHRISTIANINI, A.V. *et al.* **Ecologia aplicada à Conservação.** In: Conservação da Biodiversidade: dos conceitos às ações. PIRATELLI, A. J.; FRANCISCO, M.R. (Org.) Rio de Janeiro: Technical Books, 2013.
- DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO M.M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos.** 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- FURTADO, O.; BOCK, A. M. B.; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia.** 13 ed. São Paulo: Saraiva, 1999.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GOLDBERG, L.G.; YUNES, M.A.M.; FREITAS, J.V. O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano. **Psicologia em Estudo**, Maringá . v. 10, n. 1, p. 97-106, jan./abr. 2005.
- JENSEN, E. Evaluating children's Conservation Biology learning at the Zoo. **Conservation Biology**, v. 28, n. 4, p.1004-1011, 2013.
- KLINK, C.A.; MOREIRA, A.G. Past and current human occupation and land-use. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). **The Cerrado of Brazil.** Ecology and natural history of a neotropical savanna. p. 69-88. Columbia University Press, New York. 2002.



- KLINK, C. A; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.
- LAKATOS, E.M; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica 1**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LEFF, H. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 6 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- LINDEMANN-MATTHIES, P. The influence of educational program on children's perception of biodiversity. **The Journal of Environmental Education**. Washington. v.33, n. 2, p. 22 – 31, 2002.
- MARTINS, I.P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 1, n. 1, p. 1-13, 2002.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – PPCerrado**. Brasília, setembro de 2009.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2ed. São Paulo: EPU, 2011.
- \_\_\_\_\_. **Pesquisa Básica em Educação em Ciências: uma visão pessoal**. Artigo em página pessoal, 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira>>.
- PEDRINI, A.; COSTA, E.A; GHILARDI, N. Percepção Ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de Educação Ambiental. **Ciência & Educação**. v. 16, n. 1, p. 163-179, 2010.
- PELLIER *et al.* **Through the Eyes of Children: Perceptions of Environmental Change in Tropical Forests**.v. 9, Issue 8 , 2014.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2001.
- REBOUÇAS, M.A. *et al.* Percepção ambiental da comunidade visitante do Parque Municipal Dom Nivaldo Monte em Natal/RN. **HOLOS**, ano 31, v. 3, p. 109 – 120, 2015.
- REIGOTA, M. A pesquisa sobre representações sociais: uma conexão com a educação ambiental. In: SAUVÉ, L.; ORELLANA, I.; SATO, M.(Orgs.). **Textos escolhidos em educação ambiental: de uma América a outra**. Québec: Universidade de Quebec a Montreal, p. 339-342, 2002.

\_\_\_\_\_. **O que é educação ambiental.** Coleção Primeiros Passos, 292. São Paulo: Brasiliense, 2009.

RICARDO, E.C. Educação CTSA: Obstáculos e possibilidade para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007.

SANCHIS, I.P.; MAHFOUND, M. Interação e construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 165-177, 2007.

SANTOS, M. A. *et al.* **O cerrado brasileiro: notas para estudo.** Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010. 15p. (Texto para discussão; 387), 2010.

SANTOS, W.L.P. Educação Científica Humanística em uma perspectiva Freiriana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v.1, n1, p.109-131, 2008.

SCHWARZ, M. L *et al.* Representações da Mata Atlântica e sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 369 – 388, 2007.

SILVA, E.L; MARCONDES, M.E.R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência e Educação Bauru**, v.21, n.1, p. 65-83, 2015.

SNADDON, J.L. *et al.* Children's perceptions of rainforest biodiversity: which animals have the lion's share of environmental awareness? **PLoS ONE**, v.3, issue 7, jul. 2008.

WELLER, W.; PFAFF, N. (Orgs.) **Metodologias da pesquisa qualitativa em Educação.** 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

## **CAPÍTULO 2: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA BIODIVERSIDADE DO BIOMA CERRADO NO ENSINO FUNDAMENTAL**

A proposta dessa sequência didática é auxiliar os professores de Educação Básica a trabalharem com o tema o bioma Cerrado e sua Biodiversidade oferecendo aos estudantes aulas em espaços não-formais com o intuito de refletir, debater e popularizar o conhecimento sobre o tema proposto. Essa sequência didática pode contribuir para aumentar o interesse dos estudantes por esse assunto e até mesmo colaborar com atitudes que favoreçam a conservação desse bioma.

A sequência didática é um procedimento que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, com etapas ou atividades para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 2013). De acordo com a autora, a sequência didática é um procedimento para sistematização do processo de ensino-aprendizagem, sendo fundamental a efetiva participação dos alunos nas etapas das atividades.

Desta forma, por meio da sequência didática possibilitaremos aos alunos, relacionar e debater o conteúdo estudado com o mundo em que vivem. Desta maneira, apresentamos o roteiro de atividades seguido por sugestões de aplicações de atividades a serem desenvolvidas com os alunos.

### **Procedimentos instrucionais para o uso da Sequência Didática:**

**TEMA:** Bioma Cerrado e sua Biodiversidade.

**EIXO TEMÁTICO:** Vida, Meio Ambiente, Sociedade.

**PÚBLICO ALVO:** 7º ano do ensino fundamental

### **APRESENTAÇÃO**

Esta Sequência Didática é dirigida ao professor da Educação Básica. Ela foi elaborada com o objetivo de buscar um Ensino de Ciências contextualizado, caracterizado pela construção conjunta da relação docente-discente com o conhecimento, por meio da utilização de estratégias para o ensino do Bioma Cerrado e sua Biodiversidade. Nesta perspectiva o professor que busca novas estratégias de ensino, possa utilizar esse roteiro de atividades, e que o mesmo venha contribuir com o planejamento das aulas, envolvendo os conteúdos sobre

o bioma Cerrado e sua Biodiversidade. As estratégias de ensino indicadas nesse roteiro possibilitarão um aprendizado efetivo em seus alunos. O Professor poderá mudar a sequência de aplicação das estratégias, intervir quando julgar necessário, adequando-as sempre à realidade dos seus alunos, estimulando debates e reflexões críticas, além de ampliar a socialização na sala de aula e em espaços não- formais.

O tema escolhido é o bioma Cerrado, por ser considerado o segundo maior bioma brasileiro. O Cerrado é um dos biomas brasileiros mais ameaçados em termos de perda de cobertura vegetal remanescente. Nele, o desmatamento, as queimadas e os incêndios florestais provocam a fragmentação dos habitats, a extinção de espécies, a invasão de espécies exóticas, a erosão dos solos, o assoreamento dos rios, dentre outros prejuízos ambientais.

Nessa sequência didática será trabalhado o tema Cerrado e sua biodiversidade, por ser um tema pouco conhecido e divulgado. Nos livros didáticos de Ciências encontram-se diversos equívocos sobre o assunto, com imagens contraditórias e com pouca valorização desse bioma, de maneira a explorar apenas os aspectos negativos do bioma em decorrência de algumas características próprias de sua vegetação em algumas de suas fitofisionomias. Há um destaque para a preservação da Amazônia e da Mata Atlântica em relação ao Cerrado. Acreditamos que a compreensão dos alunos a respeito do bioma Cerrado e de sua biodiversidade não deve se restringir a conhecer somente as suas características peculiares, mas há também a necessidade de incluir reflexões e análises críticas sobre a conservação de sua biodiversidade e sobre os problemas ambientais decorrentes, principalmente, da pecuária e da agricultura local. É importante incentivar a popularização do conhecimento sobre o bioma Cerrado a fim de evitar uma maior perda ambiental, causada por degradação e ações antrópicas.

Dessa forma, a proposta dessa sequência didática é auxiliar os professores da Educação Básica a trabalharem com o tema o bioma Cerrado e sua biodiversidade em espaços não-formais de educação.

## 1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é um dos *'hotspots'* para a conservação da biodiversidade mundial. Nos últimos 35 anos mais da metade dos seus 2 milhões de km<sup>2</sup> originais foram cultivados com pastagens plantadas. O Cerrado possui a mais rica flora dentre todas as savanas do mundo, apresentando um alto nível de endemismo. Apresenta uma grande riqueza de espécies de aves, peixes, répteis, anfíbios e insetos, embora a riqueza de mamíferos seja relativamente pequena (KLINK; MACHADO, 2005). É o segundo maior bioma brasileiro, sendo uma das regiões de maior biodiversidade do planeta. O bioma apresenta um mosaico de vários tipos de vegetação, savanas, matas, campos, áreas úmidas e matas de galeria etc. Essa diversidade de fitofisionomias é resultante da diversidade de solos, de topografia e de climas que ocorrem no Brasil Central (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009). De acordo com Santos *et al.* (2010), o Cerrado Brasileiro vem sofrendo um acelerado processo de degradação devido ao crescimento das cidades nele localizadas, mas, principalmente, pela expansão da agricultura e da pecuária. De acordo com Klink e Machado (2005), as taxas de desmatamento no Cerrado têm sido historicamente superiores às da floresta Amazônica e o esforço de conservação do bioma é muito inferior ao da Amazônia.

Um dos principais desafios na conservação do Cerrado é demonstrar a importância que a biodiversidade desempenha no funcionamento dos ecossistemas. No passado, a falta de conhecimento e as incertezas sobre os principais fatores que causavam o desmatamento no Cerrado prejudicaram sua conservação e manejo (KLINK; MACHADO, 2005). O crescimento acelerado e desordenado das cidades brasileiras gerou uma crescente degradação das condições de vida, o que impõe uma reflexão necessária e o enfrentamento de desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno dos problemas emergentes (REIS *et al.*, 2012). Dentro desse contexto, a educação torna-se essencial para formar indivíduos capazes de preservar a biodiversidade de espécies, permitindo uma reaproximação com a natureza. A educação exerce influência e tem como princípio a transformação do indivíduo, dessa forma a partir do conhecimento adquirido, as atitudes são refletidas no cotidiano e no ambiente no qual o aluno está inserido, permitindo atuar como multiplicadores de conhecimento na sociedade.

De acordo com Moreira (2003), a educação em Ciências tem por objetivo fazer com que o aluno venha a compartilhar significados no contexto das ciências, sendo capaz de interpretar o mundo e manejar alguns conceitos, leis e teorias científicas, relacionando os problemas cotidianos com os conhecimentos científicos, sendo capaz também de identificar os aspectos

históricos, epistemológicos, sociais e culturais das ciências. Uma educação voltada para o ambiente reconhece que os comportamentos vêm guiados muito mais pelas nossas emoções e valores do que por nossos conhecimentos, portanto, é necessário não só oferecer aos educandos informações como propor experiências que reconstruam a conexão entre o homem e a natureza (TOMAZELLO; FERREIRA, 2001). Fica evidente a importância de se conscientizar os cidadãos para que atuem de maneira responsável e mantenham o ambiente saudável no presente, para que no futuro saibam exigir e respeitar os direitos próprios e os de toda a sua comunidade, o que modificará suas relações com o ambiente tanto interiormente, como pessoa e enquanto ser coletivo (REIS *et al.*, 2012).

Nesse sentido, o termo “espaço não-formal” tem sido utilizado atualmente por pesquisadores em Educação, professores de diversas áreas do conhecimento e profissionais que trabalham com divulgação científica para descrever lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas (JACOBUCCI, 2008). Na educação ambiental escolar deve-se enfatizar o estudo do meio ambiente onde vive o aluno, procurando abordar os principais problemas cotidianos, as contribuições da ciência, dos saberes populares, enfim, os conhecimentos necessários e as possibilidades para solucionar ou minimizar os problemas ambientais (REIGOTA, 2009). Existe a necessidade de se considerar, como ponto de partida para se trabalhar a temática ambiental, aspectos e elementos do ambiente natural, social e cultural dos alunos, bem como suas representações e saberes espontâneos sobre o tema (PEREIRA, 2010). As trilhas constituem uma das formas consagradas de atuação nesses espaços. Nelas se procura destacar as propriedades do ambiente e chamar a atenção dos visitantes para as interações e impactos ambientais produzidos pelo ser humano (SERPE; ROSSO, 2010).

Para tanto, o professor necessita de novas propostas de ensino com o intuito de implementá-las em sala de aula com seus alunos na educação básica. A estratégia de uma aula planejada em um espaço não-formal de educação é importante para o processo de ensino-aprendizagem do aluno de forma que contribui para ampliar os conhecimentos dos estudantes. Nesse sentido, os conhecimentos adquiridos em sala de aula podem ser vivenciados a partir de experiência ativa nesses espaços não-formais possibilitando ao aluno um contato direto a partir de observações e discussões sobre o assunto desenvolvido em sala de aula. Desta forma, esta sequência didática visa promover a popularização do conhecimento sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade, por meio da utilização de estratégias educacionais no ensino de Ciências em ambientes não-formais.

## 2. EXPECTATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos do 7º ano do ensino fundamental sobre o bioma Cerrado;
- Avaliar a percepção ambiental dos alunos do 7º ano do ensino fundamental sobre a biodiversidade do Cerrado;
- Utilizar um espaço não-formal (trilha interpretativa) para promover a popularização do conhecimento sobre a biodiversidade do bioma Cerrado;
- Incentivar os estudantes a se identificarem como parte integrante da natureza;
- Conhecer as características do Cerrado e compreender que ele é formado por uma rica diversidade biológica;

## 3. CONTEÚDOS

### Bioma Cerrado:

- Características do bioma Cerrado
- Impactos ambientais
- Fogo no Cerrado

**4. NÚMERO DE AULAS:** aproximadamente duas aulas, sendo uma em sala de aula e outra no espaço não-formal de educação.



### **ATIVIDADE 01: APLICAÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO**

**Tempo estimado:** 30 minutos

#### **Descrição da atividade:**

Para investigar o conhecimento prévio dos alunos, você professor, pode aplicar um questionário com perguntas sobre o assunto que será abordado. Propomos um exemplo de questionário com as seguintes questões, como sugestão para desenvolver o tema:

- 1) Defina, com suas palavras, o que você entende por biodiversidade.
- 2) O bioma Cerrado possui grande biodiversidade. Cite alguns exemplos de animais e plantas contidos no mesmo.
- 3) Para você, quais são as ameaças à biodiversidade do Cerrado?

A aplicação do questionário é importante para você perceber o nível de conhecimento dos alunos sobre o tema, o que determinará o seu ponto de partida. O questionário semiestruturado, por ser um instrumento de coleta de dados, permite ao aluno responder livremente sobre o assunto, podendo emitir sua opinião sobre as questões apresentadas. Os alunos utilizam um tempo de aproximadamente 30 minutos para responder as questões presentes no questionário. É importante o professor não mencionar nenhum tipo de informação adicional sobre o assunto do questionário, isto é importante para não interferir na coleta dos dados.

Para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade por meio da utilização dos questionários, sugere-se a elaboração de categorias para cada pergunta. Para isso, é importante observar as respostas obtidas pelos alunos sobre as questões e a partir daí elaborar as categorias que julgue adequadas para enquadrar as respostas para posterior análise dos dados.



## **ATIVIDADE 02: ELABORAÇÃO DE UM DESENHO REPRESENTANDO A BIODIVERSIDADE DO CERRADO**

**Tempo estimado:** de 30 a 40 minutos

### **Descrição da atividade:**

A segunda atividade a ser desenvolvida com os alunos do 7º ano, em sala de aula, é a confecção de um desenho representando a biodiversidade do bioma Cerrado. O professor entrega aos alunos uma folha de papel A4 na qual irão desenhar. Para a atividade, é necessário o uso de lápis de cor coloridos. Nenhuma outra informação adicional deve ser mencionada com os alunos durante o momento da atividade. O desenho é um instrumento importante para analisar a percepção ambiental do aluno. Por meio do desenho, a criança pode refletir sobre o conhecimento, suas emoções e imaginações.

A atividade proposta aos alunos tem como objetivo avaliar a percepção ambiental sobre a biodiversidade do Cerrado, dando ênfase principalmente nos elementos desenhados pelos alunos.





## ATENÇÃO

**É fundamental estimular o interesse dos alunos para que todos participem das discussões e reflexões nas atividades.**



Por meio da avaliação das atividades 01 e 02 será possível identificar o conhecimento prévio que os alunos têm sobre:

- Conceito e entendimento sobre biodiversidade;
- As características do bioma Cerrado;
- Exemplos da fauna e flora do bioma Cerrado;
- As ameaças à biodiversidade do Cerrado;
- A percepção ambiental dos alunos sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade.



### **ATIVIDADE 03: TRILHA INTERPRETATIVA COM OS ALUNOS**

**Tempo estimado:** 02 horas (Pode variar de acordo com a trilha escolhida pelo professor para desenvolver esta atividade)

**Descrição da atividade:**

Os ambientes naturais representam uma interessante opção para o processo de ensino-aprendizagem no que tange à valorização do trabalho em grupo, estimulando a curiosidade e interesse na observação, propiciando o estímulo ao questionamento e participação ativa. A utilização de trilhas pode ser uma excelente estratégia de ensino para prática da educação ambiental, pois possibilita que os estudantes contemplem e analisem novos ambientes, isso contribui com atitudes que colaboram para a preservação ambiental. O estudo sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade é um bom exemplo de conteúdo que pode ser realizado em

trilhas interpretativas. Isso pode ser de grande relevância para despertar nos alunos responsabilidades no que diz respeito à conservação do meio ambiente.



**ATENÇÃO PROFESSOR:**

É importante conhecer **antecipadamente** o local escolhido para realizar a atividade 03, destacando sempre a importância da conservação do bioma para as espécies, permitindo que os estudantes possam compreender que eles também são parte integrante da natureza e que é necessária a preservação de áreas naturais, enfatizando os aspectos ecológicos, culturais, sociais e históricos desses espaços.



**Observação importante!**

**Para uma utilização segura da trilha é fundamental que antes de percorrê-la os alunos sejam informados sobre todas as normas de segurança.**

Antes de iniciar a atividade na trilha interpretativa o professor deve escolher um local apropriado, de preferência onde tenha sombra, para ministrar uma palestra dialogada com o intuito de instigar a participação dos alunos, identificando os conhecimentos prévios dos alunos sobre o bioma Cerrado. Inicialmente, sugerimos uma breve exposição oral, de aproximadamente 20 minutos, na qual o professor deve enfatizar as características do bioma Cerrado, como por exemplo: as características da vegetação, exemplos da fauna e flora do bioma. Para a palestra podem ser utilizadas imagens para a ilustração dos exemplos para facilitar a identificação e compreensão por parte dos alunos. Outros aspectos como a localização do bioma Cerrado no Brasil, conceito de biodiversidade devem ser destacados. Um ponto importante a ser ressaltado com os alunos durante a palestra são as ameaças à biodiversidade como o desmatamento, a agricultura, a pecuária, queimadas, poluição ambiental e caça/ extinção de espécies.

Feito isso, sugerimos que o professor conduza seus alunos para trilha interpretativa. Essa etapa é muito estimulante para os alunos, porque atua como um momento motivador para a aprendizagem, já que estão fora do habitual espaço escolar. Ao longo do percurso da trilha interpretativa, cabe a você professor escolher os pontos de parada para destacar as principais características do bioma Cerrado como: a vegetação, o solo, o clima e a biodiversidade local. Durante o percurso na trilha interpretativa os alunos devem ser estimulados a observar, a ouvir, a refletir, a questionar, a perguntar sobre os assuntos trabalhados na palestra no decorrer da trilha de forma a estimular a sua percepção do ambiente. É importante salientar que o professor provoque situações – problema no aluno para que ele possa compreender melhor os conceitos estudados anteriormente na sala de aula, como por exemplo, solicitar aos alunos que façam comparações entre as diferentes fitofisionomias encontradas durante o percurso na trilha, quais as características peculiares de cada um delas, as diferenças observadas em relação ao solo, a temperatura do ambiente, entre outros que julgar necessário. Dessa forma o aluno poderá reconhecer a partir da experiência ativa no ambiente que o Cerrado é um bioma que apresenta diversas fitofisionomias. Se você, professor, achar oportuno pode aproveitar esse momento para desenvolver dinâmicas de educação ambiental com os alunos. A trilha interpretativa é um espaço não-formal apropriado para que os estudantes conheçam o conteúdo curricular, podendo vivenciá-lo a partir dessa experiência de forma a facilitar o entendimento e o processo de ensino-aprendizagem.

Ao retornar da trilha interpretativa, é importante o professor, faça uma socialização que possa levantar a discussão e reflexão dos alunos sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade. Sugerimos a aplicação do mesmo questionário aplicado na primeira atividade. Isso possibilitará a você avaliar a aprendizagem dos alunos com as atividades desenvolvidas no espaço não-formal. Essa sequência didática pode ser utilizada como sugestão para uma avaliação qualitativa do aluno, levando em consideração seus conhecimentos prévios, sua participação nas discussões e reflexões nas atividades desenvolvidas.

Como sugestão para desenvolver esta sequência didática seguem exemplos de Trilhas Interpretativas do Cerrado:

- Trilha do Tatu: localizada na Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis/GO.
- Santuário de Vida Silvestre Vagafogo: Fazenda Vagafogo localizada em Pirenópolis/GO.

- O Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco – PEAMP: situado na Rodovia BR-060/153 Km 127 Zona Rural, Goianópolis/ GO.
- Trilha de Educação Ambiental na AmBev (Trilha da Capivara): localizada em Anápolis/GO.
- Fazenda Santa Branca Ecoturismo: localizado no município de Terezópolis/GO.
- Parque Nacional das Emas: fica situado no sudoeste goiano, GO 206 KM 27, Mineiros/GO.

## **REFERÊNCIAS**

- JACOBUCCI, D.F.C. Contribuições dos Espaços Não – Formais de Educação para a formação da Cultura Científica. **EM EXTENSÃO**, Uberlândia. v. 7, 2008.
- KLINK, C. A; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1. n. 1, 2005.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – PPCerrado**. Brasília, setembro de 2009.
- MOREIRA, M.A. **Pesquisa Básica em Educação em Ciências**: uma visão pessoal. Artigo em página pessoal, 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira>>
- OLIVEIRA, M.M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- PEREIRA, M.G. Pelas ondas do saber: Conhecer, agir e transformar o ambiente. **Ciências: ensino fundamental**. Antônio Carlos Pavão. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. v.18, 2010.
- REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. Coleção Primeiros Passos, 292. São Paulo: Brasiliense, 2009.
- REIS, L.C.L. *et al.* Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, Vassouras. v. 2, n. 1, p. 47-60, jan/jun., 2012.
- SANTOS, M. A. *et al.* **O cerrado brasileiro: notas para estudo**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010. 15p. (Texto para discussão; 387), 2010.

SERPE, B.M; ROSSO, A.J. Uma leitura piagetiana do papel da percepção na construção do conhecimento socioambiental em trilhas interpretativas. **Schème - Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 3, n 5, Jan/Jul,2010.

TOMAZELLO, M.G.C; FERREIRA, T.R.C. Educação Ambiental: Que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.199-207, 2001.



## GUIA PARA O PROFESSOR

### Características do Cerrado

O bioma Cerrado é considerado a maior região de savana tropical da América do Sul. Faz limite com outros biomas brasileiros: com a Amazônia, com a Caatinga, Mata Atlântica e com o Pantanal. Ocupa aproximadamente 24% do território brasileiro (2.036.448 Km<sup>2</sup>). Sua área abrange o Distrito Federal e outros dez estados: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Bahia, Piauí, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009). Ainda de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2009), o Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocorre em altitudes que variam entre 300m a mais 1.600m, sendo uma das regiões de maior biodiversidade do planeta. Apresenta um mosaico com vários tipos de vegetação: savanas, matas, campos, áreas úmidas e matas de galerias, etc. Essa diversidade de fitofisionomias é proveniente da diversidade dos tipos de solos, da topografia e do clima que ocorre no Brasil central.

O Cerrado é caracterizado pela presença de invernos secos e verões chuvosos. A precipitação média anual gira em torno de 1.500mm variando de 750 a 2.000mm. As chuvas concentram-se de outubro a março (WALTER, 2006 apud RIBEIRO; WALTER, 2008). A ocorrência de duas estações bem definidas (período de seca de abril a setembro) caracteriza a distribuição concentrada de chuva em toda região. A textura dos solos, que é fundamental na retenção de umidade e influencia na capacidade de drenagem e na disponibilidade de nutrientes; a baixa disponibilidade de nutrientes e a pequena profundidade constituem importantes elementos para a distribuição das diferentes paisagens (WALTER, 2006).

Em relação a diversidade biológica, o Cerrado brasileiro abriga cerca de 11.627 espécies de plantas nativas. Cerca de 199 espécies de mamíferos são conhecidas, e a rica avifauna compreende cerca de 837 espécies. Os números de peixes (1200 espécies), répteis (180 espécies) e anfíbios (150 espécies) são elevados. De acordo com estimativas recentes, o Cerrado é o refúgio de 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins dos trópicos (MMA, 2016). O Cerrado apresenta três características da biodiversidade: alta riqueza, grande endemismo e grande heterogeneidade espacial. O nível do endemismo pode ser elevado para alguns grupos, como por exemplo, os lagartos (45%), plantas superiores (44%), plantas

herbáceas (70%) (MACHADO *et al.*, 2008). Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Bacupari (*Salacia crassifolia*), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona crassifolia*) e as sementes do Barú (*Dipteryx alata*). Contudo, inúmeras espécies de plantas e animais correm risco de extinção (MMA, 2016).

De acordo com Henriques (2005), a vegetação predominante do bioma Cerrado é formada por um mosaico heterogêneo de fisionomias vegetais. São quatro tipos principais (conhecidas como cerrado *sensu lato*):

- Campo limpo: fisionomia com a mais alta cobertura de gramínea.
- Campo sujo: apresenta alta cobertura de gramíneas e uma baixa cobertura de arbustos.
- Cerrado *stricto sensu*: apresenta menor cobertura de gramíneas, e uma maior cobertura arbustivo-arbórea.
- Cerradão: é uma formação florestal que apresenta ausência de cobertura de gramíneas e a maior cobertura arbórea.

As formações florestais possuem espécies arbóreas, formando um dossel contínuo incluem: mata seca; as matas ciliares e matas de galeria. Estas formações apresentam alta umidade e baixas temperaturas e intensidade luminosa, quando comparadas às demais fitofisionomias.

### **Impactos Ambientais**

O Cerrado é um dos biomas mais ameaçados, principalmente pela perda da cobertura vegetal. A ocorrência com frequência do desmatamento e das queimadas provocam alterações da paisagem, fragmentação dos habitats, extinção de espécies, erosão dos solos dentre outras consequências. Devido ao avanço das tecnologias para o aproveitamento agropecuário, isso permitiu uma exploração rápida e intensa, provocando perda de aproximadamente metade da área original nativa. É um ritmo mais veloz do que o que ocorre na Amazônia e na Mata Atlântica (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009). A agricultura no Cerrado é lucrativa e sua expansão deve continuar em ritmo cada vez mais acelerado (KLINK; MACHADO, 2005).

## Fogo no Cerrado

O fogo é um elemento que promove mudanças no ambiente natural. São eventos relativamente rápidos que provocam distúrbios que alteram a estrutura da vegetação e relações de competição nas comunidades, permitindo a entrada de novas espécies. As alterações nos habitats criam condições para a manutenção da biodiversidade (MEDEIROS; FIEDLER, 2011). Alguns processos são importantes na vegetação do Cerrado, como por exemplo, a reprodução vegetativa e o aumento da abundância de gramíneas (HENRIQUES, 2005).

O uso do fogo é praticado no Cerrado com a finalidade de renovação de pastagens e para consumir os resíduos de capim na produção de sementes. Porém, os incêndios florestais são ações descontroladas que afetam extensas áreas, sendo uma ameaça. No Cerrado, a maior parte dos incêndios são criminosos e ocorrem no período de seca. As queimadas exercem efeitos negativos sobre os ecossistemas, reduzem a umidade do solo e a quantidade de matéria orgânica, nutrientes e minerais, causando prejuízos sobre a fauna e flora (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009). O uso do fogo para abertura de áreas virgens e para estimular o rebrotamento das pastagens é prejudicial, causam perda de nutrientes, compactação e erosão dos solos, um grave problema que atinge grandes áreas (KLINK; MACHADO, 2005).

## REFERÊNCIAS

HENRIQUES, R.P.B. Influência da História, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma Cerrado. In: Scariot, A; Souza-Silva, J.C e Felfiti, J. M (orgs.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Probio, Ministério do Meio Ambiente, Brasil, p. 73-92, 2005.

KLINK, C. A & MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1. n. 1, 2005.

MACHADO *et al.* . Caracterização da fauna e flora do Cerrado. **ResearchGate**. p. 285-300, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – PPCerrado**. Brasília, setembro de 2009.

\_\_\_\_\_ Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado> > Acesso em: 14 mar. 2016.



## Sugestão de Atividades na Trilha do Tatu



A Trilha do Tatu está localizada na Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis/GO. Contém três formações fitofisionômicas: Cerrado *stricto sensu*, Mata Seca e Mata de Galeria. A trilha possui 1.500 metros e recebe visitas desde 2001.

Com os alunos são abordadas as diferenças entre as três fitofisionomias como, por exemplo, o tipo de vegetação, aspectos do solo, temperatura e também questões relacionadas com fogo natural no cerrado, o processo de degradação ambiental e a importância da conservação do bioma para as espécies.

### 1ª Ponto de Parada – Mirante

**Cerrado *stricto sensu*:** caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas e retorcidas e, geralmente com evidências de queimadas (Figura 1). Árvores de 3 a 6 metros de altura. Os troncos das plantas lenhosas possuem cascas com cortiça grossa, e as gemas apicais de muitas espécies são protegidas por densa pilosidade. As folhas são rígidas e coriáceas, essas características fornecem aspectos da adaptação às condições de seca (xeromorfismo). Frequente ocorrência de queimadas na estação seca. Na época chuvosa os estratos subarbustivos e herbáceo tornam-se exuberantes devido seu rápido crescimento. Os solos são do tipo latossolo, são ácidos e com poucos nutrientes essenciais, tais como fósforo e nitrogênio. É a mais rica em espécies nativas com poder medicinal (ICMBIO, 2016).

No primeiro ponto de parada, o professor deve enfatizar com os alunos o tipo de vegetação que é encontrado naquela fitofisionomia. Ressaltar que nessa fitofisionomia as árvores estão mais espalhadas umas das outras, devido à competição por luz ser menor entre elas. Apresentam troncos retorcidos, com casca grossa e resistente ao fogo. O mirante é um local ideal para destacar a importância da conservação de regiões que apresentam espécies nativas, demonstrando que essas espécies exercem um papel ecológico no meio ambiente, como por exemplo, na manutenção da temperatura, na ciclagem dos nutrientes, no ciclo da água, entre outros.



Figura 1 – Fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* na Trilha do Tatu, localizada na Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis/GO.

## 2º Ponto de Parada – Portal da Mata Seca

**Mata Seca:** estão incluídas as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia (queda de folhas) durante a estação seca. A Mata Seca não possui associação com cursos de água, ocorrendo em solos mais ricos em nutrientes. A altura média do estrato arbóreo varia entre 15 a 25 metros (Figura 2), a maioria das árvores é ereta, apresentando alguns indivíduos emergentes (ICMBIO, 2016).

Na entrada do Portal da Mata Seca, o professor deve solicitar aos alunos para observarem as características e diferenças na umidade, temperatura e principalmente a altura das árvores. Destacar a presença da serrapilheira sobre o solo, mostrando que é uma camada de matéria orgânica em decomposição e que a decomposição exerce uma função importante na reciclagem dos nutrientes. Enfatizar que nesta fitofisionomia o solo é mais úmido e mais rico em nutrientes. Nessa parte da trilha é possível observar diversos fungos e briófitas, solicitar aos alunos que observem com atenção o tronco das árvores para destacar a presença de musgos e líquens (são bioindicadores da qualidade do ambiente).



Figura 2 – Fitofisionomia Mata Seca na Trilha do Tatu, localizada na Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis/GO.

### **3º Ponto de Parada – Portal Mata de Galeria**

**Mata de Galeria:** vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Essa fisionomia não apresenta queda de folhas na estação seca. A altura média do estrato arbóreo varia entre 20 e 30 metros, apresentando superposição das copas que fornecem cobertura arbórea de 70% a 95% (ICMBIO, 2016).

Ao chegar no portal da Mata de Galeria enfatizar com os alunos a degradação ambiental devido influências antrópicas. Comparar esta fitofisionomia com as outras duas (cerrado s.s. e Mata Seca) apontando as diferenças nos aspectos da vegetação. O momento é oportuno para debater com os alunos sobre as causas e consequências do desmatamento, da poluição dos rios e descarte do lixo.



Figura 3 – Fitofisionomia Mata de Galeria na Trilha do Tatu, localizada na Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis/GO.



**PROFESSOR: ORIENTAÇÕES IMPORTANTES PARA SEUS ALUNOS!**

- Nunca sair do caminho da trilha (há espécies de cobras venenosas e plantas com espinhos).
- Usar protetor solar, calça jeans, tênis e perneiras.
- Evitar barulho excessivo durante o percurso na trilha.
- Não jogar lixo no chão.

**REFERÊNCIA**

ICMBIO. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/projetojalapao/pt/biodiversidade-3/fitofisionomias.html?showall=1>> Acesso em: 14 mar. 2016.

## **ATIVIDADES REALIZADAS NA TRILHA DO TATU COM OS ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE ANÁPOLIS/GO**

Após a palestra inicial sobre as noções de segurança e sobre o bioma Cerrado, os alunos do 7º ano de escolas municipais de Anápolis/GO foram conduzidos até a Trilha do Tatu juntamente com o auxílio de monitores, alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás. Segue abaixo as etapas desenvolvidas durante o percurso dos alunos em toda a trilha interpretativa.



Percurso dos alunos, do 7º ano da rede pública municipal de Anápolis, na fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*, na Trilha do Tatu.





Primeira Parada no Mirante, na Trilha do Tatu, na qual os alunos podem observar as características da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*, os impactos antrópicos e a degradação ambiental no entorno da trilha.



Alunos do 7º ano da rede pública municipal de Anápolis, no percurso da Trilha do Tatu observando as características da vegetação da fitofisionomia Cerrado *stricto sensu*.



Alunos do 7º ano da rede pública municipal de Anápolis, no momento da segunda parada: Portal da Mata Seca.



Alunos do 7º ano da rede pública municipal de Anápolis, observando as características da vegetação e as características (solo, umidade, temperatura) da fitofisionomia Mata Seca.





Terceira parada: Portal Mata de Galeria. Alunos do 7º ano da rede pública municipal de Anápolis, realizando uma dinâmica de Educação Ambiental na qual os alunos são estimulados a observar e ouvir os sons no ambiente local.



## **CAPÍTULO 3: ENSINO DE CIÊNCIAS EM AMBIENTES NÃO-FORMAIS: ESTRATÉGIAS PARA POPULARIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO CERRADO**

### **RESUMO**

A educação enquanto forma de ensino-aprendizagem é adquirida ao longo da vida dos cidadãos. A disciplina de Ciências deveria servir para uma reflexão e posterior investigação do meio que nos cerca, onde o aluno é o agente principal dessa ação. O professor pode utilizar estratégias no ensino, por exemplo, com a utilização de trilha interpretativa que podem possibilitar uma experiência única para o aluno e de participação ativa. As trilhas interpretativas atuam com alternativa para promover ações educativas voltadas para a conservação e preservação dos recursos naturais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de uma Trilha Interpretativa (Trilha do Tatu - localizada na Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas) e uma palestra dialogada com o intuito de popularizar o conhecimento do bioma Cerrado. A atividade teve o intuito de promover uma sensibilização nos alunos sobre a importância da biodiversidade e os impactos ambientais que estão ocorrendo no bioma. Os alunos do 7º ano de escolas municipais de Anápolis/GO foram divididos em dois grupos. Um grupo permaneceu no Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica onde participaram de uma palestra, responderam um questionário e elaboraram um desenho representando a biodiversidade do Cerrado. O segundo grupo, foi encaminhado para participar das atividades promovidas na Trilha do Tatu. Ao retornar ao Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica os alunos responderam um questionário, elaboraram um desenho representando a biodiversidade do Cerrado e em seguida participam de uma palestra. O intuito da divisão dos alunos em grupos é avaliar o efeito da trilha interpretativa no processo de reconstrução do conhecimento sobre o bioma em comparação com o efeito da palestra, acreditando que a trilha possa ser uma estratégia de ensino para os alunos. Os resultados obtidos por meio da análise dos questionários e dos desenhos dos alunos que participaram primeiro da trilha sugerem uma mudança na sua percepção ambiental, uma vez que houve um aumento de alunos que representaram características do Cerrado *stricto sensu* presente nos seus desenhos em relação aos alunos que participaram da palestra. As trilhas interpretativas são instrumentos que podem ser eficazes para promover a popularização do conhecimento do bioma Cerrado e sua biodiversidade uma vez que os alunos podem vivenciar experiências reais com os conteúdos anteriormente presentes apenas nos livros didáticos. Portanto, as atividades desenvolvidas na trilha interpretativa de ensino mostraram-se motivadoras para os estudantes, o que contribui para o processo de ensino e aprendizagem.

**PALAVRAS – CHAVE:** Trilha Interpretativa. Ensino Fundamental. Educação Ambiental. CTSA.

## 1. INTRODUÇÃO

Abordagens modernas apontam que o ensino de Ciências deve ser orientado para uma reflexão mais crítica entorno dos processos de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas implicações na sociedade, à medida que o aluno se torna um indivíduo participativo nas tomadas de decisões nesse campo do conhecimento (MORAES, 2011). É necessária uma nova postura perante os conteúdos a serem estudados, afinal, a pretensão do ensino CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) busca incentivar a participação dos estudantes (PINHEIRO *et al.*, 2007). Segundo Cachapuz *et al.* (2002), num ensino CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), que valoriza os contextos reais dos alunos, a aprendizagem dos conceitos e dos processos decorre de situações-problemas. Nesta perspectiva a aprendizagem dos conceitos e dos processos surge como uma necessidade dos alunos para encontrar respostas ou soluções adequadas a tais situações.

Assim, trabalhar dentro de uma determinada disciplina, utilizando-se do enfoque CTS, implica em capacitar o educando a participar do processo democrático de tomada de decisões, promovendo ação cidadã frente à solução de problemas relacionados à sociedade (PINHEIRO *et al.*, 2007). De acordo com Pin (2014), a escola pode não proporcionar todas as informações científicas que os cidadãos necessitam, mas deverá ao longo da escolarização, propiciar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar esses conhecimentos que necessitam para a sua vida diária. Entretanto, cabe ao professor conduzir o aluno na construção de seu conhecimento, questionando e motivando-o, selecionando situações que lhe sejam instigantes e que possam propiciar questionamentos, cuja resposta ou a solução representará sentido para compreender melhor a natureza e o seu papel social de cidadão participativo e consciente frente aos problemas ambientais atuais (MORAES, 2011).

Os espaços não-formais de Educação têm se constituído como campo para diversas pesquisas em Educação que buscam compreender, principalmente, as relações entre os espaços não-formais e a Educação formal no Brasil (JACOBUCCI, 2008). As atividades pedagógicas desenvolvidas em espaços não-formais podem propiciar uma aprendizagem que contribui para um ganho cognitivo aos alunos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Os espaços não formais compreendidos como museu, zoológico, parques, praças, centros de ciência, as trilhas ecológicas, entre outros constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos educandos (PIN, 2014).

Ações e práticas educativas nesses ambientes voltadas para a conscientização coletiva sobre as questões ambientais e a sua participação na defesa do ambiente são conhecidas como

educação ambiental (REIS *et al.*, 2012). Segundo Reigota (2009), ao trabalhar a educação ambiental em ambientes naturais preservados deve-se enfatizar os motivos pelos quais esse espaço natural foi preservado permitindo enfatizar os motivos pelos quais foram e devem ser preservados, bem como ser ressaltada a sua importância estética, histórica, e ecológica para as sociedades do passado e para os contemporâneos. Uma aprendizagem socioambiental interliga fatores sociais e ambientais em uma mesma dimensão e envolve um processo de construção do conhecimento que contempla a ação interna do sujeito, além de envolver questões éticas e morais (SERPE; ROSSO, 2010). Nesse sentido, a educação ambiental não transmite só o conhecimento científico, mas enfatiza e provoca a necessidade de diálogo entre todo tipo de conhecimento, que permite ao cidadão uma melhor atuação e intervenção cotidiana na busca de soluções e alternativas socioambientais (REIGOTA, 2009).

As trilhas interpretativas constituem uma das formas consagradas de ensino prático das questões ambientais. Nelas se procura destacar as propriedades do ambiente e chamar a atenção dos visitantes para as interações e impactos ambientais produzidos pelo ser humano (SERPE; ROSSO, 2010). A implantação de trilhas contribui para um melhor relacionamento da população local com os recursos naturais de sua região, tomando conhecimento de sua importância por meio de programas de educação ambiental (OLIVEIRA *et al.*, 1999). No entanto, há nessas visitas a necessidade de um monitor que possa provocar o indivíduo a pensar, a se posicionar e emitir uma opinião ou afirmação quanto ao próprio entendimento em relação ao objeto problematizado, que nesse caso é o ambiente (SERPE; ROSSO, 2010).

Para tanto, acredita-se que por meio da experiência ativa na trilha interpretativa, o aluno possa chegar a um conflito cognitivo, que possibilita a reconstrução do conhecimento em relação ao ambiente (SERPE; ROSSO, 2010). De acordo com os autores, a trilha interpretativa possui um grande potencial educativo, não se restringindo a simples atividades de sensibilização. Menghini (2005) sugere que uma trilha interpretativa precisa chamar a atenção e estimular a observação do visitante, pois é por meio de uma observação atenta que se estabelece uma conexão entre o sujeito e o ambiente. Essa conexão promove um processo educativo que suscita uma nova maneira de aprender com o ambiente. A interpretação compreende a subjetividade do indivíduo, uma vez que é ele próprio quem vai decifrar o ambiente, e a função do educador é de provocá-lo a “olhar”, a “observar”, os aspectos que poderiam lhe passar despercebidos e a questionar os aspectos distorcidos da percepção (SERPE; ROSSO, 2010).

Segundo Reis *et al.* (2012), as práticas educativas voltadas para o ambiente ganharam destaque e têm sido valorizadas ao longo dos últimos 20 anos. O crescimento acelerado e desordenado das cidades brasileiras gerou uma crescente degradação das condições de vida, o que impõe uma reflexão necessária e o enfrentamento de desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno dos problemas ambientais. Assim, quando o cidadão se reconhece como parte integrante do ambiente, sente-se responsável pela conservação ou preservação dos recursos naturais, demonstrando um sentimento de respeito com relação ao uso e o futuro desse ambiente (REBOUÇAS *et al.*, 2015). Ainda de acordo com os autores, é importante ressaltar que o estudo da percepção ambiental é essencial para que se possa diagnosticar de que maneira o meio ambiente é interpretado pelos indivíduos, assim como de que modo se relacionam, quais as suas atitudes e expectativas. A partir das percepções internalizadas em cada indivíduo pode-se buscar a mudança de atitudes e valores, que é um dos objetivos principais da educação ambiental para sociedades sustentáveis (PEDRINI *et al.*, 2010).

Nesse sentido, segundo Oliveira (2005), para Piaget o desenvolvimento mental é uma construção que se processa por meio de sucessivas adaptações entre o indivíduo e o meio. A adaptação mental deve ser encarada como equilíbrio entre as ações do indivíduo sobre o meio e deste sobre aquele, e é função intelectual constituída por dois processos: a assimilação e a acomodação. Ainda de acordo com a autora, ao mesmo tempo em que o indivíduo se acomoda, ele também assimila, pois os elementos novos são incorporados a esquemas que já existem, os quais a inteligência modifica para ajustá-los às novas informações. De acordo com Moreira (2011), os esquemas de assimilação representam, portanto, a forma de agir do organismo (mente) frente à realidade (podendo inclusive deformar a realidade). O desenvolvimento da criança é uma “construção” por reequilibrações e reestruturações sucessivas. Nesse contexto, por meio da experiência ativa na trilha interpretativa, o aluno pode chegar a um conflito cognitivo, que possibilita a reconstrução do conhecimento em relação ao ambiente.

Segundo Macedo (1994), a construção do conhecimento implica em deduzi-lo a partir de outro já conhecido ou dado, ainda que parcialmente. Essa parcialidade corresponde ao limite das relações sujeito/objeto. Ainda segundo o autor, a perspectiva construtivista da criança é a da criação: não é a da transmissão, nem a da revelação, ou seja, algo não é dado, ele terá que ser construído pelo sujeito. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo

avaliar como estratégias de ensino uma trilha interpretativa e uma palestra como metodologias para popularizar o conhecimento sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade.

## 2. METODOLOGIA

As atividades foram realizadas na Trilha do Tatu (Figura 1 e 2) e no Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica (Figura 3), localizados na Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas. Participaram da pesquisa, 187 alunos do 7º ano pertencentes a duas escolas públicas municipais de Anápolis/GO (os mesmos alunos que participaram da etapa diagnóstica na escola anteriormente, conforme o capítulo 1).

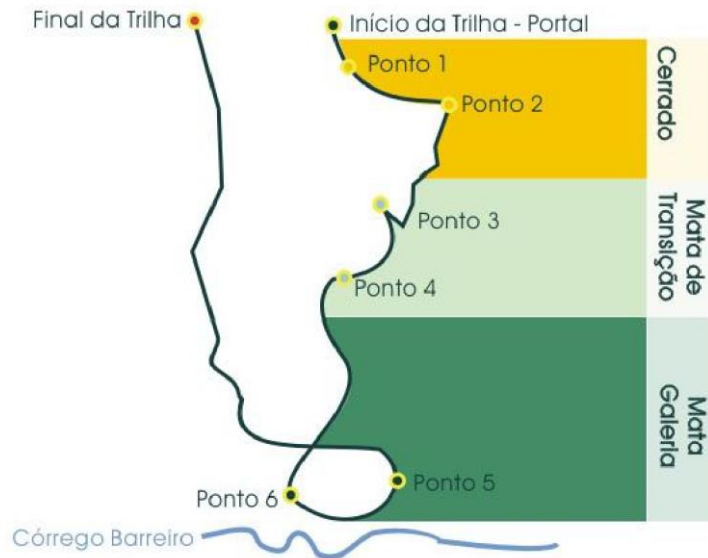


Figura 1 - Percorso da trilha interpretativa, Trilha do Tatu, localizada na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Anápolis/Goiás.



Figura 2 - Portal de entrada da Trilha do Tatu na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas (UEG), Anápolis/Goiás.



Figura 3 - Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas (UEG), Anápolis/Goiás.

Os alunos inicialmente participam de uma palestra sobre as noções básicas de segurança na trilha. Em seguida a turma foi dividida em dois grupos. No grupo 1 (90 alunos), os alunos permaneceram no Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica, onde participaram de uma palestra em que foram enfatizadas informações relevantes sobre a importância da biodiversidade do Cerrado, características do bioma, localização no Brasil, exemplos da fauna e flora, e algumas ameaças à biodiversidade do bioma. Para a palestra foi

utilizado como recurso didático o projeto multimídia, que contribuiu para a exposição das imagens sobre a fauna e flora do Cerrado, assim como demais informações e ilustrações sobre as características do bioma. Após a palestra, os alunos responderam ao questionário semiestruturado e elaboraram o desenho representando a biodiversidade do Cerrado. Para complementar a atividade, mas sem efeito para a análise, os alunos desceram a trilha interpretativa com auxílio de monitores, utilizando um kit de pesquisador mirim, composto por colete, caderno de campo, boné, perneira e *squeeze*.

No grupo 2, os 97 alunos receberam o kit de pesquisador mirim e foram encaminhados à Trilha do Tatu, com o auxílio de dez monitores, alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás. A Trilha do Tatu passa por formações pertencentes a três fitofisionomias principais do bioma (Cerrado *stricto sensu*, Mata Seca e Mata de Galeria). Em cada ambiente, foi feita uma parada com os alunos para explicar as características das fitofisionomias, enfatizando aspectos do bioma Cerrado como o clima (luminosidade, umidade, temperatura), o tipo de solo, sobre o fogo natural que ocorre no bioma, a biodiversidade de espécies, assim como as principais ameaças ao bioma. Nesse momento foi importante enfatizar como situação-problema para os alunos o conhecimento prévio deles sobre as características do Cerrado. Os alunos foram confrontados ao observar que na Trilha do Tatu existem três fitofisionomias, todas apresentando características peculiares. Esse foi um momento importante para provocar no aluno o conflito cognitivo, uma vez que o mesmo já possui um conhecimento prévio sobre o bioma Cerrado e a presença ativa na trilha pode gerar um desequilíbrio no aluno, que proporciona a reconstrução do conhecimento como sugere Piaget. No retorno ao Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica, os alunos respondem ao questionário (Apêndice) e elaboram o desenho retratando a biodiversidade do Cerrado. Posteriormente, participam da palestra. Desta forma, os grupos participam das mesmas atividades, porém em ordens diferentes. O intuito desse tipo de metodologia adotada permite a comparação dos resultados obtidos pelos participantes da palestra (grupo 1) em relação aos participantes da trilha (grupo 2).

Para avaliar a contribuição das duas metodologias como estratégias de ensino em ambientes não-formais os resultados dos questionários e desenhos foram comparados entre os dois grupos (palestra e trilha).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos participantes da palestra (grupo 1), tiveram uma postura mais passiva durante a exposição oral das informações sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade, mesmo que em diversas vezes ao longo da palestra os alunos fossem instigados a participar contribuindo com seu conhecimento prévio sobre o assunto (Figura 4). Já os alunos que participaram da trilha (grupo 2), puderam participar de forma mais ativa e participativa nas atividades desenvolvidas ao longo do percurso na Trilha Interpretativa (Figura 5 e 6). Os alunos puderam levantar questionamentos, dúvidas e curiosidades sobre o bioma Cerrado, observando um sentimento de pertencimento do aluno no meio ambiente natural. Para Paiva e França (2007) as práticas lúdicas aliadas a natureza, permite a cada pessoa se sentir cada vez mais segura para expor suas dúvidas e curiosidades, podendo aprender pelas descobertas das experiências vividas. Tendo em vista que o ser humano é um ser de relações consigo mesmo, com os outros e com a natureza, o homem vai se construindo a medida que constrói a sua realidade (MINGUILI *et al.*, 2009).



Figura 4. Alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participando da palestra (Grupo 1), no Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica, na área do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas (UEG), Anápolis/Goiás.





Figura 5. Alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participando da Trilha Interpretativa (Grupo 2).



Figura 6. Alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participando das atividades na Trilha Interpretativa (Grupo 2).

Nessa relação do homem com a natureza, a Trilha Interpretativa passa a atuar como motivação para o sujeito, no sentido de que este possa retornar ao estado de equilíbrio frente aos conflitos cognitivos que a Trilha Interpretativa pode provocar no indivíduo a partir de sua experiência ativa no ambiente natural. Segundo Nascimento e Almeida-de-Araújo (2009), investigar as percepções ambientais nas relações entre o homem e o meio ambiente contribui para a utilização dos recursos naturais de forma menos impactante, possibilitando o estabelecimento de relações mais harmônicas entre o ser humano e a natureza. Ao observar o comportamento dos alunos do 7º ano do ensino fundamental durante a realização das metodologias aplicadas, pode-se perceber que os alunos da trilha (grupo 2) demonstraram um sentimento de pertencimento em relação ao bioma. Nesse sentido, apresentaram durante os debates e reflexões realizadas no percurso da Trilha do Tatu um sentimento de conscientização no que diz respeito as interferências antrópicas no bioma. A trilha desencadeia motivação para alunos, permitindo que possam interagir e participar diretamente com o conteúdo sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade, instigando o interesse pelo assunto proposto. Enquanto, que os alunos participantes da palestra (grupo 1) apresentaram um comportamento mais passivo, sendo necessário instigar a participação deles durante a exposição oral sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade. O que demonstra que a palestra, como metodologia de ensino, seja uma boa opção a ser realizada no final das atividades na trilha, já que os alunos vivenciaram a experiência em contexto real as informações sobre do bioma e sua biodiversidade.

Ao analisar as duas metodologias aplicadas (palestra e trilha) como estratégias de ensino, utilizando a análise dos questionários, foi possível observar que a maioria dos alunos que participou da palestra e trilha compreende a biodiversidade como sendo a diversidade de flora e fauna. Os alunos dos dois grupos mencionaram exemplos de espécies do bioma e sobre as ameaças à biodiversidade do bioma, citaram algum tipo de interferência humana, como caça, poluição, desmatamento, extinção de espécies (Tabela 1).

Tabela 1 - Opinião dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO sobre o que é Biodiversidade, exemplos da fauna e flora do Cerrado e sobre as ameaças ao bioma Cerrado (Grupo 1: Palestra; Grupo 2: Trilha).

<b>Categorias</b>	<b>%</b>
<b>1) O que você entende por biodiversidade?</b>	
Diversidade de Fauna e flora	Grupo 1: 58,89% / Grupo 2: 57,73%
Fauna e Flora do Bioma Cerrado e suas características	Grupo 1: 22,23% / Grupo 2: 30,92%
Conjunto de espécies	Grupo 1: 15,56% / Grupo 2: 5,15%
Não respondido	Grupo 1: 3,34% / Grupo 2: 5,15%
<b>2) Exemplos Fauna e Flora do Cerrado</b>	
Exemplos de táxons nativos do Cerrado	Grupo 1: 96,67% / Grupo 2: 93,81%
Exemplos da fauna e flora de outros biomas	Grupo 1: 1,12% / Grupo 2: 0%
Exemplos gerais da fauna e flora	Grupo 1: 2,23% / Grupo 2: 10,31%
Não respondido	Grupo 1: 0% / Grupo 2: 0%
<b>3) Ameaças a Biodiversidade</b>	
Interferência Antrópica (caça, poluição, desmatamento, extinção)	Grupo 1: 100% / Grupo 2: 98,97%
Organismos ameaçados	Grupo 1: 1,12% / Grupo 2: 1,03%
Associação ao Clima	Grupo 1: 0% / Grupo 2: 3,09%
Não respondido	Grupo 1: 0% / Grupo 2: 0%

Em relação a análise do questionário, todos os alunos participantes da palestra e trilha foram capazes de exemplificar representantes da fauna e flora do bioma Cerrado, porém os participantes da trilha (grupo 2), citaram exemplos principalmente da flora encontrados durante o percurso na Trilha do Tatu. Como exemplos mencionados pelos alunos: lobeira, murici, canela de ema, barbatimão, pau santo, pau terra, gabirola, bate caixa, mangaba.

Dentre outros exemplos mencionados pelos alunos que percorreram a trilha (grupo 2), citaram as formigas, abelhas, cupins, borboletas, tatu entre outros, que foram encontrados durante o percurso na trilha. Esses resultados demonstram que a partir da observação e da participação dos alunos nas atividades durante a Trilha do Tatu os alunos puderam adquirir outros conhecimentos sobre o Cerrado a partir da experiência ativa na trilha.

Ao analisar os desenhos dos alunos participantes da palestra (grupo 1) observa-se que os seguintes elementos da flora são representados, árvores (84,45% n=76) e árvores retorcidas (21,12% n=19) que são características do bioma Cerrado (Cerrado *stricto sensu*); já os alunos participantes da trilha (grupo 2), os principais elementos foram árvores (61,85% n=60) e as árvores retorcidas (43,30% n=42), o que demonstra que a participação na trilha pode ter influenciado a sua mudança de percepção do bioma Cerrado, já que o aluno pode observar as características da vegetação em cada uma das fitofisionomias no decorrer da Trilha do Tatu. Mas o aluno ao desenhar apenas as árvores não indica ser ruim, uma vez que o Cerrado apresenta diferentes características da vegetação, já que as fitofisionomias são distintas (Figura 7).

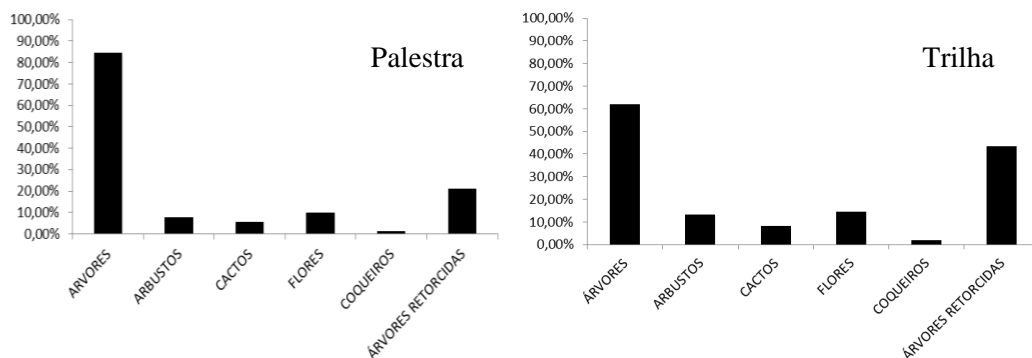


Figura 7 – Elementos da flora presentes nos desenhos dos alunos participantes da palestra e trilha realizados pelos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO.

Diante dos resultados obtidos por meio da análise dos desenhos dos alunos que participaram da trilha (grupo 2), foi possível perceber que essa experiência ativa no ambiente natural foi importante para que o aluno pudesse entrar em conflito cognitivo ao se deparar com os novos conhecimentos sobre o bioma Cerrado, proporcionando a reconstrução do conhecimento como sugere Piaget. De acordo com Serpe e Rosso (2010), a trilha e o próprio ambiente são educativos, mas há a necessidade de uma pessoa para provocar o indivíduo a

pensar, de modo que seja capaz de se posicionar e emitir opinião em relação ao objeto problematizado. Assim, a Trilha Interpretativa possui um grande potencial educativo, não se restringindo a simples atividades de sensibilização. Segundo Carvalho (2012), a interação do sujeito com o ambiente, que ganha caráter de inter-relação, na qual somos envolvidos pelas condições ambientais e produzimos nossa visão e nossos recortes da realidade, construindo assim, percepções, leituras e interpretações do ambiente que nos cerca.

De acordo com Menghini (2005) a percepção nos permite tomar consciência do mundo, por isso seu estudo é importante na Educação Ambiental, já que todo comportamento humano decorre de percepções, os indivíduos agem e reagem de acordo como percebem e interagem com o meio ambiente a sua volta. Os resultados obtidos por meio das atividades desenvolvidas com os alunos do 7º ano do ensino fundamental corroboram com Nascimento e Almeida-de-Araújo (2009), no qual afirmam que as trilhas são importantes instrumentos pedagógicos, pois permitem se fazer das áreas naturais, salas de aula, suscitando o interesse e a busca por descobertas.

Em relação aos elementos da fauna, os resultados foram bem diversificados em ambos os grupos, neles os alunos participantes da palestra (Figura 8) desenharam principalmente as aves sem identificação (48,89% n=44), cobras (41,12% n=37), insetos (25,56% n=23) e onças (20% n=18) e no participante da trilha (Figura 9) as aves sem identificação (40,20% n=39), insetos (31,95% n=31), cobras (17,52% n=17).

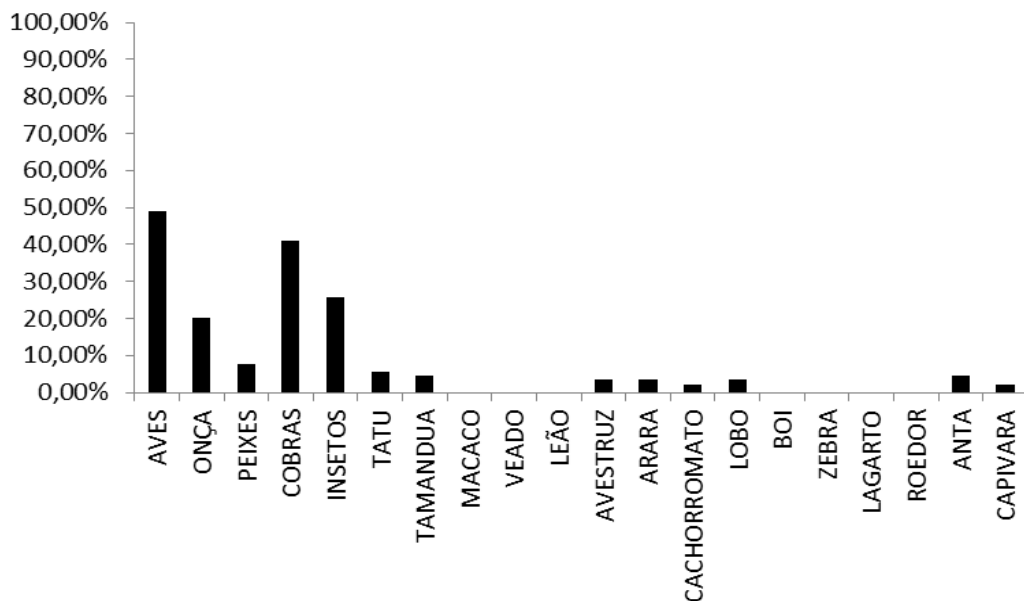


Figura 8 - Elementos da fauna presentes nos desenhos realizados pelos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participantes da palestra.

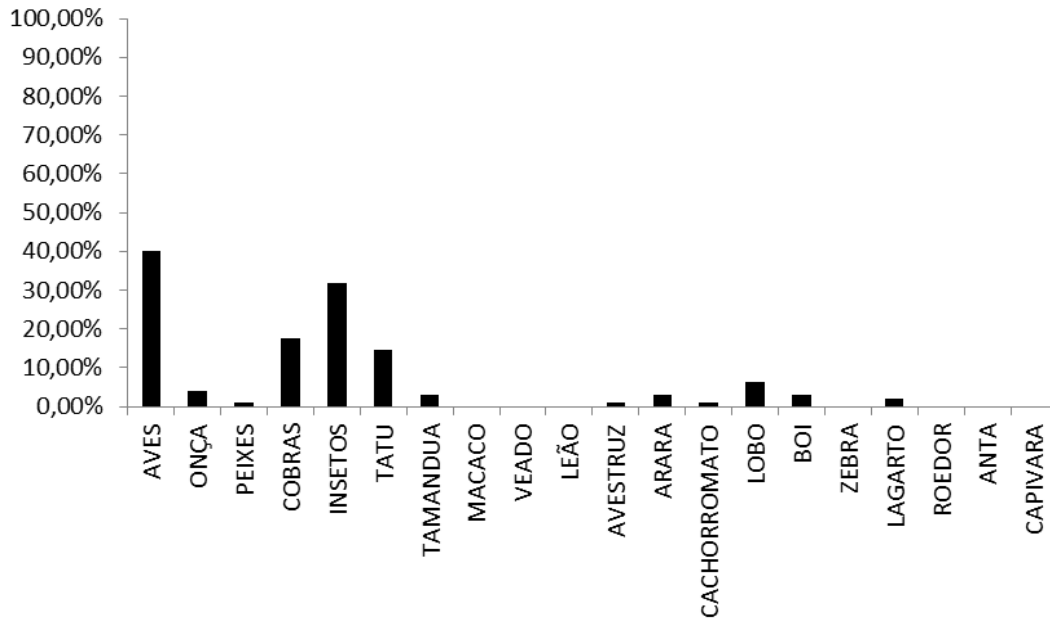


Figura 9 - Elementos da fauna presentes nos desenhos realizados pelos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participantes da trilha interpretativa.

Por meio da avaliação dos desenhos, foi possível observar que tanto a estratégia da trilha quanto da palestra, foram estratégias importantes para que os alunos tivessem uma maior compreensão dos elementos que fazem parte da biodiversidade do Cerrado. No entanto, a trilha permitiu que os alunos tivessem a oportunidade de presenciar e vivenciar as características da flora e alguns representantes da fauna do bioma Cerrado uma vez que esses alunos estavam imersos no ambiente natural (Figura 10). Dos participantes da palestra, 50% (n=45) não representaram elementos característicos do Cerrado *stricto sensu* e apenas 6,65% (n=6) representaram as características do Cerrado *stricto sensu*, já no grupo participante da trilha interpretativa somente 39,18% (n= 38) não representaram o Cerrado *stricto sensu* e 18,56% (n=38) representaram as características do Cerrado *stricto sensu* nos desenhos.

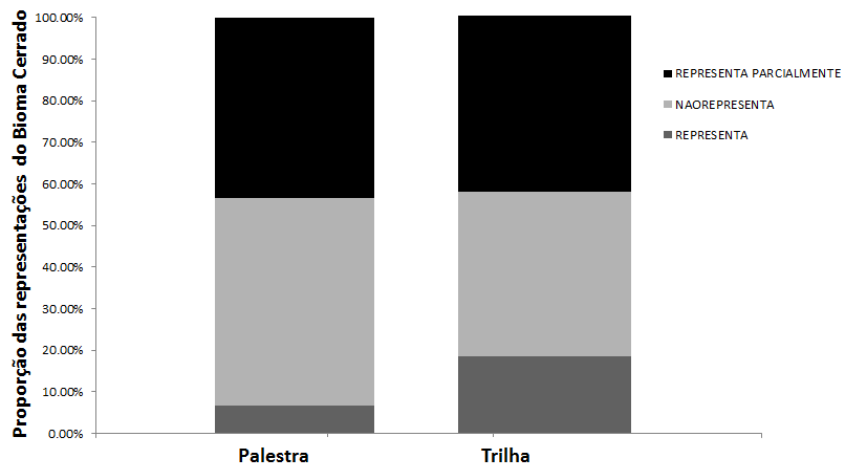


Figura 10 – Representação do bioma Cerrado nos desenhos dos alunos participantes da Palestra e Trilha.

Nesse sentido, diante dos resultados obtidos por meio da análise dos desenhos e dos questionários, a utilização da trilha como estratégia de ensino sobre a biodiversidade do Cerrado, contribui como um recurso pedagógico que tem potencial para ser explorado pelos professores da educação básica para desenvolver o tema sobre o Cerrado e sua biodiversidade em espaços não-formais. Segundo Tristão (2008) as trilhas interpretativas se apresentam como recursos didáticos interessantes a serem utilizados para a Educação Ambiental, pois estimulam a capacidade de observação e reflexão, viabilizando a informação biológica, a sensibilização e a conscientização ambiental. A contribuição para a constituição de uma atitude ecológica caracteriza a principal inspiração para a Educação Ambiental. Dessa maneira, a Educação Ambiental oferece um ambiente de aprendizagem social e individual da experiência de aprender (CARVALHO, 2012).

A Educação Ambiental deve ser utilizada para reforçar a forma de agir e pensar tanto no ambiente escolar quanto na sociedade (REIS *et al.*, 2012). Ainda segundo os autores, deve sensibilizar os alunos, sendo capaz de introduzir e promover o aprendizado de novos valores e atitudes, possibilitando uma releitura do mundo e de sua realidade. De acordo com Silva (1993), a Educação Ambiental tem a necessidade de alertar as pessoas para o perigo a que estão sujeitas num ambiente contaminado, a generalidade da destruição ambiental; o conceito de meio ambiente e as distorções de informações superficiais recebidas pelos meios de comunicação.

Segundo Souza *et al.* (2012), as trilhas promovem uma dinâmica de observação, de sensibilização e de reflexão que possibilitam uma grande diversidade de abordagens

ecológicas. Segundo Menghini (2005), a percepção é fundamental para a compreensão das inter-relações existentes entre a sociedade e o meio ambiente. Nesse sentido, as percepções influenciam nossas expectativas, nossos julgamentos e atitudes sobre as questões ambientais. Dessa forma, as trilhas são ambientes propícios para estimular e sensibilizar os sentidos humanos, já que os espaços naturais favorecem diversas práticas e abordagens educativas (PIN, 2014). A educação e a percepção ambiental podem ser importantes ferramentas na defesa do meio ambiente, de forma a contribuir para a reaproximação do homem com a natureza (NASCIMENTO; ALMEIDA-DE-ARAÚJO, 2009).

Souza *et al.* (2012) acreditam que as trilhas possam constituir um instrumento pedagógico prático e dinâmico, sendo capaz de proporcionar uma aproximação da realidade com os temas abordados sobre a destruição da natureza, como a natureza reage às alterações provocadas pelo homem, mas também como a fauna e flora contribuem na interação para a formação da biodiversidade. Tristão (2008) aborda que a partir da percepção da realidade ambiental, a interpretação ambiental é uma oportunidade de desenvolvimento humano que estimula a capacidade investigadora, possibilitando o indivíduo a repensar o seu modo de ver e sentir o meio ambiente. As trilhas ecológicas são importantes para o desenvolvimento da percepção ambiental, quem visam estimular o público, principalmente o escolar, para o entendimento do ambiente natural por meio de uma experiência ativa (PIN, 2014). Ainda segundo o autor, os educadores estão percebendo a necessidade de mudança na sua prática pedagógica, dessa maneira defende a utilização de novos espaços, novas tecnologias e novas abordagens para que os alunos possam aprender e incorporar os conhecimentos necessários para exercer sua cidadania.

De acordo com Pádua (2009), para Piaget o desenvolvimento e crescimento mental são atividades em que o sujeito se defronta com seu meio e o desenvolvimento da inteligência é a condição para que os seres humanos construam conhecimento sobre o meio. Ainda segundo o autor, a inteligência deve ser vista como adaptação em que têm uma finalidade de sobrevivência do sujeito no meio em que está inserido, modificando se for necessário ou para melhor se adaptar a esse meio. Segundo Piaget, que o desenvolvimento da inteligência não se dá por acúmulos de informações, mas sim por uma reorganização de forma a ter maiores possibilidades de assimilação que consiste no sentido mais amplo em uma integração às estruturas prévias. Dessa forma, o sujeito ao entrar em contato com o objeto desconhecido, pode entrar em conflito com esse objeto. No processo de assimilação, o que é novo, pode provocar resistências ao conhecimento e para conhecer esse objeto o sujeito precisa modificar



suas estruturas mentais e acomodá-las. A esse processo de busca de equilíbrio Piaget denominou de equilibração. As trilhas interpretativas são exemplos de atividades que provocam novos processos de adaptação e assimilação relativos ao desenvolvimento de experiências e de conhecimentos em relação ao meio ambiente (PAIVA; FRANÇA, 2007).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização de espaços naturais como estratégias educativas no ensino de Ciências mostra-se essencial para o processo de ensino-aprendizagem do educando. As Trilhas Interpretativas são instrumentos pedagógicos que podem ser eficazes para promover a popularização do conhecimento do bioma Cerrado e sua biodiversidade uma vez que os alunos podem vivenciar experiências reais com os conteúdos anteriormente presentes apenas nos livros didáticos. Pode-se concluir que as atividades desenvolvidas na Trilha Interpretativa de ensino mostraram-se motivadoras para os estudantes e, portanto, contribui para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos e esta não anula a estratégia da palestra, que também contribui no processo de ensino-aprendizagem.

A visita à Trilha Interpretativa representa uma oportunidade de construção do conhecimento e a partir dessa experiência pode provocar no aluno um conflito cognitivo que proporciona uma reconstrução do conhecimento como sugere Piaget. Ou seja, o conhecimento é tido com resultado de uma construção baseada na percepção do ambiente pelo aluno.

Esta pesquisa pode servir de subsídio para os professores da Educação Básica a desenvolverem atividades em espaços não-formais de educação com seus alunos, de modo a popularizar o conhecimento científico sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade. Espera-se que essa contribuição seja significativa para a realização de outras pesquisas, uma vez que existem poucos trabalhos voltados para a utilização de Trilhas Interpretativas como ferramenta pedagógica na Educação.

## 5. REFERÊNCIAS

- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Ministério da Educação: Lisboa, 2002.
- CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- JACOBUCCI, D. F.C. Contribuição dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **EM EXTENSÃO**, Uberlândia, v. 7, 2008.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO** – Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 03 /n. 1 – Jun. 2001.
- MACEDO, L. **Ensaio Construtivistas**. Coleção Psicologia e Educação. 2 ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.
- MENGHINI, F.B. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Acadêmico em Educação da Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí-SC, 2005.
- MORAES, K. C. M. Construtivismo e o ensino de ciências: uma questão de cidadania - da sala de aula para o laboratório da vida. **Univap**, São José dos Campos-SP, v. 17, n. 29, ago, 2011.
- MINGUILI, M.G. *et al.* **Educação ambiental e trabalho coletivo na escola: uma experiência de pesquisa e ensino**. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. 2. ed. São Paulo: Escrituras. p. 91-98, 2009.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2.ed. São Paulo: EPU, 2011.
- NASCIMENTO, M.V.E; ALMEIDA-DE-ARAÚJO, E. Importância da realização de trilhas participativas para o conhecimento e conservação da diversidade biológica: uma análise da percepção ambiental. **Revista eletrônica Mestrado Educação Ambiental**, p. 1517-1256, v. 23, julho a dezembro de 2009.
- OLIVEIRA, R.T.; BLOOMFIELD, V.K.; MAGALHÃES, L.M.S. Trilha auto guiada: proposta de implantação e interpretação na Floresta Nacional Mário Xavier Sandra Regina da Costa. **Floresta e Ambiente**, v.6, n.1, p.138-143, 1999.
- OLIVEIRA, L. **A construção do espaço, segundo Jean Piaget**. *Sociedade & Natureza*. Uberlândia, 17 (33), p. 105 – 117, dez 2005.

- PÁDUA, G.L.D. A Epistemologia Genética de Jean Piaget. **Revista FACEVV**. n.2; p. 22-35, 2009.
- PAIVA, A.C.; FRANÇA, T. L. Trilhas Interpretativas: reconhecendo os elos com a Educação Física. **Ver. Bras. Cienc. Esporte**. V.28, n. 3, p. 109 – 124, 2007.
- PEDRINI, A.; COSTA, E.A; GHILARDI, N. Percepção Ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de Educação Ambiental. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 163-179, 2010.
- PIN, J.R.O. **As trilhas ecológicas como proposta pedagógica em espaços educativos não formais**. Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, 2014.
- PINHEIRO, N.A. *et al.* Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do enfoque CTS para o ensino médio. **Ciência & Educação**, v.13, n.1, p. 71-84, 2007.
- REBOUÇAS, M.A; *et al.* Percepção ambiental da comunidade visitante do Parque Municipal Dom Nivaldo Monte em Natal/RN. **HOLOS**, ano 31, v. 3, p. 109 – 120, 2015.
- REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. Coleção Primeiros Passos, 292. São Paulo: Brasiliense, 2009.
- REIS, L.C.; SEMÊDO, L.T.A.S; GOMES, R.C. Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, Vassouras, v. 2, n. 1, p. 47-60, jan/jun., 2012.
- SERPE, B.M; ROSSO, A.J. Uma leitura piagetiana do papel da percepção na construção do conhecimento socioambiental em trilhas interpretativas. **Schème - Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 3, n 5, Jan/Jul,2010.
- SILVA, T.E.M. Educação Ambiental: O Político e do pedagógico dentro e fora da escola. **Motrivivência**. P. 174-176, 1993.
- SOUZA, V.T. *et al.* Trilhas Interpretativas como instrumento de Educação Ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n 2, p. 94-304, ago. 2012.
- TRISTÃO, V.T.V. Educação Ambiental não formal em Parques Urbanos. **Pesquisa em Debate**, ed.8, v. 5, n.1, p.1-15, 2008.

**APÊNDICE****QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL**

**Escola:** \_\_\_\_\_

**Nome do aluno:** \_\_\_\_\_

**Série/Turma:** \_\_\_\_\_

De acordo com seus conhecimentos, adquiridos ao longo dos anos, responda às questões abaixo:

**1) Defina, com suas palavras, o que você entende por biodiversidade.**

---

---

---

---

---

---

---

**2) O Bioma Cerrado possui grande biodiversidade. Cite alguns exemplos de animais e plantas contidos no mesmo.**

---

---

---

---

---

---

---

**3) Para você, quais são as ameaças à Biodiversidade do Cerrado?**

---

---

---

---

---

---

---

