

**JULLYANNA CABRAL DE MOURA**

**Biodiversidade do Cerrado: o caso do cupins**

**Sequência didática desenvolvida como produto educacional para a dissertação final do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, sob a orientação dos professores: Dra. Héli da Ferreira da Cunha e Dr. Marcelo Duarte Porto.**

**Anápolis, 2016**

### **Sequência didática: Biodiversidade do Cerrado: o caso do cupins**

**TEMA:** Cerrado.

**PÚBLICO ALVO:** 6º ano do ensino fundamental

#### **APRESENTAÇÃO**

Essa sequência didática pretende proporcionar aulas investigativas, com a participação ativa dos alunos, porque concordamos com Piaget que é durante a pesquisa que se opera o progresso do pensamento, ou seja, é através do desejo investigador da criança que ocorre a aprendizagem (AEBLI, 1978). De acordo com Bona e Souza (2015), as atividades investigativas podem causar os desequilíbrios essenciais para desafiar o raciocínio dos alunos. Isso acontece porque o ensino por investigação permite a ação dos estudantes, o que levará a construção do conhecimento. Assim, não haverá apenas a aceitação das verdades impostas pelos professores, o que muitas vezes causa desinteresse e, como consequência, reprovação e abandono escolar.

Além disso, também concordamos com Bizzo (1998), que as atividades investigativas são importantes para diminuir a visão deformada da ciência que muitos ainda possuem, como por exemplo, a visão individualista e elitista. Muitas vezes os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, desprezando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo entre equipes (GIL-PÉREZ, 2001). Para Azevedo (2006), as atividades investigativas podem ser importantes para desmistificar essas visões equivocadas porque permitem que os estudantes compreendam que o conhecimento científico ocorre através de uma construção, que não é linear e não se inicia a partir de uma observação. A autora ainda ressalta que essa estratégia de ensino permite um envolvimento emocional dos estudantes, porque eles começam a utilizar suas estruturas intelectuais de maneira crítica.

Sendo assim, o uso de aulas investigativas pode ser um recurso pedagógico que auxiliará para desmistificar essa ideia de cientistas como “gênios solitários” e infalíveis. Além disso, permitirá aos alunos compreender que não há um método científico único e perfeito. Esse tipo de atividade também pode contribuir para diminuir a visão de discriminação de natureza social e de gênero que o trabalho científico parece ter para muitos alunos. Sendo assim, essa estratégia de ensino pode colaborar para diminuir a falta de interesse pelo estudo de ciências, que talvez seja consequência de um sentimento de exclusão resultante dessa visão da ciência como um domínio reservado a minorias.

Para isso, as aulas foram organizadas de maneira que permitam a construção gradativa do conhecimento, ou seja, partimos de esquemas de ação elementares para a formação de esquemas cada vez mais complexos. Dessa forma, a sequência didática proposta constitui-se de seis atividades que totalizam aproximadamente 15 aulas, organizadas de maneira que os estudantes edifiquem o próprio conhecimento a respeito do Cerrado. Para isso, várias estratégias de ensino são propostas: aulas dialogadas, leitura e discussão de textos de divulgação científica, análise de vídeos, jogos interativos, construção de modelos de cupins com massa de modelar, discussões em pequenos grupos, aula de campo em trilha interpretativa, aula prática para coleta e análise de cupins, apresentações de trabalhos e entrevista em grupo. Recomendamos que a aplicação da sequência didática ocorra em forma de projetos, pois assim, ela pode ajudar a diminuir a falta de contextualização e fragmentação, auxiliando na integração de várias disciplinas escolares.

A sequência didática foi elaborada de acordo com os três momentos pedagógicos de Delizoicov *et al.* (2011): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Na problematização inicial o professor atuará como um questionador e incentivará os estudantes a expressarem suas ideias, ou seja, é o momento de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes. O segundo momento é o da organização do conhecimento, diferentes atividades serão utilizadas para trabalhar os conceitos considerados imprescindíveis para a compreensão científica do problema analisado. No terceiro momento pedagógico o professor utilizará atividades para que os estudantes aprendam a articular os conhecimentos construídos na investigação com as situações reais.

O tema escolhido é o Cerrado, o segundo maior bioma brasileiro, ocupando cerca de 24% do país. Também é considerado como a savana tropical com maior diversidade do mundo, 44% de sua flora é endêmica (KLINK; MACHADO, 2005). Esse bioma é formado por um mosaico de vegetações: florestas, savanas e campos (RIBEIRO; WALTER, 1998). Nele localizam-se três nascentes de importantes bacias hidrográficas: a bacia Araguaia-Tocantins, a São Francisco e a do Paraná, além de possuir vários aquíferos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010). Mas, o Cerrado perde aproximadamente 20.000 Km<sup>2</sup> de área por ano para obter espaço para cultivar soja, algodão e trigo (MEDEIROS, 2007). Assim, ele foi classificado, em um estudo realizado por Myers *et al.* (2000), como um dos 25 *hotspots* do mundo, ou seja, é uma área com concentrações extraordinárias de espécies endêmicas e que

passa por perda excepcional de habitat. Ele apresentava uma extensão de 2.031.990 Km<sup>2</sup>, mas agora só possui 22% do território original.

Essa sequência didática optou por trabalhar o tema Cerrado, entre outros motivos, porque, segundo Bizerril (2003), Costa *et al.* (2010), Siqueira e Silva (2012), Bezerra e Goulart (2013) e Bezerra e Sues (2013), a maioria dos livros didáticos abordam imagens deturpadas desse bioma. Como por exemplo, para representá-lo utilizam apenas árvores tortuosas, pouca biodiversidade, sem mencionarem as outras fitofisionomias existentes. Alguns livros focam nos fatores positivos do desenvolvimento econômico em detrimento dos problemas ambientais e sociais que isso causa ao bioma. Também há um destaque para a preservação da Amazônia e Mata Atlântica em detrimento do Cerrado. Dessa forma, os estudantes passam a ter maior admiração por outros biomas, mesmo distantes. Além disso, podem ter uma equivocada impressão de que o Cerrado é feio e menos importante. Também acreditamos que a compreensão dos alunos a respeito do bioma Cerrado não deve se restringir a conhecer as suas características físicas, há a necessidade de incluir reflexões e análises críticas sobre a conservação de sua biodiversidade e sobre os problemas socioeconômicos (SIQUEIRA; SILVA, 2012). É importante também incentivar a cultura do Cerrado a fim de evitar a padronização da cultura capitalista (FERNANDES; PÊSSOA, 2011).

Os cupins foram escolhidos para esse estudo por serem um dos animais mais comuns do Cerrado, no entanto, ainda são pouco admirados pela maior parte da população. Conhecer a diversidade desses insetos é essencial para se compreender as várias funções ecológicas que podem desempenhar no ecossistema. Os cupins pertencem à infraordem Isoptera da ordem Blattaria (KRISHNA *et al.*, 2013), sendo que das 3000 espécies conhecidas, 300 são encontradas no Brasil e estão classificadas em quatro famílias: Kalotermitidae, Serritermitidae, Rhinotermitidae e Termitidae (CONSTANTINO, 2015). Na maioria das vezes os cupins são lembrados apenas como pragas, no entanto, eles apresentam inúmeros aspectos positivos para o meio ambiente. Constantino (2005) destaca que os cupins melhoram a qualidade do solo, pois, ao se locomoverem, constroem túneis, melhorando a entrada de ar e água. Eles digerem a celulose e, por isso, são importantes na cadeia alimentar, captando um grande fluxo de energia e, assim, podem servir de alimento para outros animais. Eles também podem ser decompositores e, assim, importantes para a ciclagem da matéria. Compreender a importância ecológica dos cupins é de grande relevância para diminuir os atos negativos com relação a esses animais e, por conseguinte, ajudar na conservação do Cerrado.

Dessa forma, a proposta dessa sequência didática é auxiliar os professores a trabalharem com o tema Cerrado, oferecendo às crianças aulas investigativas, que irão incentivá-las a refletir, debater e explicar suas opiniões. Isso pode contribuir para aumentar o interesse dos estudantes pelo assunto e até mesmo contribuir com atitudes que favoreçam a preservação desse bioma. Esperamos colaborar com a prática pedagógica dos professores de ciências e geografia. Cabe, no entanto, destacar que essa é apenas uma sugestão, o professor precisa adaptá-la as características da sua escola e de seus alunos.

### **EXPECTATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

- Conciliar leituras, observações, experimentações e discussões para coletar e organizar informações;
- Valorizar atividades em grupo e assim contribuir com um trabalho crítico na construção do conhecimento científico, eliminando visões deturpadas sobre ciência e cientista;
- Incentivar os estudantes a se identificarem como parte da natureza e se sentirem afetivamente ligados a ela;
- Conhecer as características do Cerrado e compreender que ele é formado por uma rica diversidade biológica e cultural;
- Compreender que a exploração do Cerrado para fins econômicos causa inúmeros problemas ambientais e psicossociais;
- Conhecer a diversidade biológica dos cupins e a importância deles para a conservação do Cerrado.

### **CONTEÚDOS**

Cerrado:

- Fitofisionomias;
- Biodiversidade;
- Diversidade cultural;
- Problemas ambientais e socioeconômicos.

Cupins

- Anatomia;

- A vida em sociedade;
- Diversidade;
- Funções ecológicas.

**NÚMERO DE AULAS:** aproximadamente 15 aulas.

### **MATERIAIS**

- Textos: Riqueza ameaçada (CHAGAS, 2004), Fogo do bem (MOUTINHO, 2014), Bandidos ou mocinhos (CONRADO, 2012), Como é a vida num cupinzeiro? (VASCONCELOS, 2014) e Cupins do Cerrado (CONSTANTINO, 2015).
- Vídeos: “Terra da Gente: Animais do Cerrado” e “Frutos da Terra” (MARCELO BARRA).
- Cartolinas e massa de modelar.
- Os materiais para aula de campo e laboratório estão listados na própria atividade.

### **ATIVIDADE 01 - Tempo estimado: 03 aulas**

#### **Levantamento dos conhecimentos prévios:**

#### **Questionários e desenhos**



Para levantar o conhecimento prévio dos alunos, o professor aplicará um questionário com perguntas sobre o assunto que será abordado. Outra estratégia interessante é a utilização de desenhos, que se constituem em instrumento importante para determinar a percepção da criança sobre o meio ambiente e, assim, obter informações sobre os seus pensamentos a respeito da fauna, flora e influências antrópicas de um bioma. Alguns autores destacam que é através do desenho que muitas crianças conseguem divulgar e refletir seus conhecimentos, imaginações e emoções (GOLDBERG *et al.*, 2005; SCHWARZ *et al.*, 2007; PELLIER *et al.*, 2014). Por isso, sugerimos que os alunos realizem desenhos sobre o que sabem do Cerrado e também sobre a ideia que possuem a respeito do trabalho dos cientistas.

#### **Problematização**

Recomendamos a realização de uma aula dialogada e, para isso, o professor utilizará de questionamentos que irão desafiar os alunos e instigar a curiosidade deles sobre o assunto. Esse é o primeiro momento pedagógico proposto por Delizoicov *et al.* (2011), ou seja, é a hora da problematização. Além de despertar o interesse dos alunos para o tema, essa problematização também pode auxiliar para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes. Sugerimos as seguintes perguntas para orientar a discussão:

- 1- O que é um bioma?
- 2- Quais biomas brasileiros vocês conhecem?
- 3- Em qual deles nós moramos?
- 4- Como é a vegetação do Cerrado? Dê exemplos de plantas do Cerrado.
- 5- O Cerrado tem uma variedade grande de animais? Dê exemplos de animais do Cerrado.
- 6- Porque devastam o Cerrado? Que problemas isso pode causar?
- 7- Vocês conhecem algum inseto típico do Cerrado?
- 8- Como vocês fazem para identificar um inseto?
- 9- O que é um inseto social?
- 10- O que os cupins comem?
- 11- Existe alguma relação entre os cupins e o Cerrado?

Uma estratégia interessante é organizar os estudantes em grupos de quatro alunos para que eles discutam sobre esses questionamentos e, depois, essa conversa será feita com toda a turma. O professor precisa incentivar a participação dos alunos para que ocorra uma aula dialogada, de forma que todos se sintam a vontade para expressarem suas ideias.

### **Elaboração do problema e das hipóteses**

Como essa sequência didática é baseada em uma investigação científica, é importante que o professor discuta com os estudantes o que é uma pesquisa científica e apresente suas etapas: observação, elaboração de um problema, proposição de uma hipótese, experimentação, interpretação dos resultados, conclusão e divulgação dos resultados. Porém, deixe claro que nem sempre é necessário cumprir todas essas etapas.

Uma dica interessante é distribuir uma caderneta para cada aluno, assim eles podem utilizá-la como um diário de bordo. Aconselhe que eles registrem todas as informações que julgarem importantes para serem discutidas posteriormente.

Após o momento de problematizações é hora de discutirem um problema que servirá para orientar a pesquisa. Os próprios alunos podem escolher a pergunta que querem pesquisar, mas o professor também pode propor esse problema. Para essa sequência didática sugerimos a seguinte pergunta: Conservar a variedade de cupins é importante para o Cerrado? Por quê?

É fundamental estimular os alunos a refletirem sobre as hipóteses que já possuem a respeito do problema proposto, isso é indispensável para avaliar os seus conhecimentos prévios. Dessa forma, aconselhamos uma discussão em comum desse problema e principalmente que o professor incentive os estudantes a respondê-lo, através de uma hipótese, que será corroborada ou não no transcorrer da pesquisa. A elaboração das hipóteses pode ser realizada em pequenos grupos. Oriente os alunos a registrarem o problema e as possíveis hipóteses em um diário de bordo.

A seguir, inicia-se o segundo momento pedagógico, ou seja, as atividades que visam à organização do conhecimento.

### **ATIVIDADE 02 - Tempo estimado: 02 aulas**

#### **Vídeos na sala de aula**



Apresente aos alunos o vídeo com a música: Frutos da Terra, de Marcelo Barra (disponível no endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=9N4wC96lp60>), distribua a letra (ANEXO A) para eles acompanharem o vídeo. Em seguida discuta sobre a diversidade de plantas do Cerrado e proponha que escolham alguns frutos citados na música e pesquisem receitas sobre eles e entreguem na próxima aula. Além disso, é interessante levar um cartaz com imagens de árvores do Cerrado e destacar também exemplos de espécies com utilização na medicina, como a sucupira, na ornamentação, como a quaresmeira e na alimentação, como o pequi.

Professor, você também pode exibir o vídeo “Terra da Gente: Animais do Cerrado” (disponível no endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=h38hsJWW0a0>). Peça que os alunos analisem e registrem no diário de bordo a diversidade animal e vegetal que forem observadas nas imagens. Após assistirem ao vídeo é importante uma discussão sobre a biodiversidade do Cerrado, a importância das áreas de conservação e do trabalho dos cientistas. É interessante pedir aos alunos que pesquisem sobre as principais espécies do Cerrado que estão ameaçadas de extinção e que entreguem na aula seguinte.



Também é fundamental acabar com a impressão de ambiente seco que muitos livros didáticos passam sobre o Cerrado. Para isso, destaque o fato de nele localizarem três nascentes de importantes bacias hidrográficas: a bacia Araguaia-Tocantins, a São Francisco e a do Paraná, além dos vários aquíferos, como o Aquífero Guarani, uma das principais fontes de água doce do mundo (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003). Enfatize que cuidados com essas nascentes são imprescindíveis para possibilitar a conservação desses recursos hídricos.

### Textos de divulgação científica como base para discussões

Proponha a leitura do texto “Riqueza ameaçada” (ANEXO B), da Revista Ciência Hoje das Crianças. Aproveite esse texto para refletir sobre os problemas que afetam o Cerrado e impactam sua biodiversidade. Discutam sobre a classificação do Cerrado como um *hotspot* (MYERS *et al.*, 2000); nesse momento o professor pode aprofundar as reflexões sobre a destruição do bioma para fins econômicos. Destaque que o Cerrado sempre passou por uma ocupação exploratória, desde o século XVII com a procura por ouro, depois com a “marcha para oeste” de Vargas até o desenvolvimento da produção sucroalcooleira (MINISTÉRIO MEIO AMBIENTE, 2014).

Fale sobre a modernização das tecnologias e a substituição da agricultura de subsistência pela produção voltada para exportação. Enfatize as consequências disso, como por exemplo, o aumento da população urbana, que se concentra em cidades-polos,

É sempre importante lembrar aos alunos que todas essas discussões serão fundamentais para auxiliar na resolução do problema proposto.

ao passo que as áreas rurais apresentam baixa densidade. Enfatize que isso causou inúmeros problemas socioeconômicos e psicossociais: muita mão de obra barata, desemprego, criminalidade, alcoolismo e desarmonia nas famílias. Além disso, destaque o sofrimento das pessoas que deixaram para trás tudo o que haviam construído, e os sentimentos de frustrações, insegurança e medo que passaram a incomodá-las (MOYSÉS; SILVA, 2008).

Apresente aos alunos o texto “Fogo do bem” (ANEXO C), da Revista Ciência Hoje das Crianças. Discuta com eles os fatores positivos e negativos do fogo para o Cerrado. Fale sobre a diversidade cultural desse bioma, seus povos tradicionais (quilombolas, indígenas, pescadores artesanais, agroextrativistas, entre outros). Ressalte que essas populações conhecem bem a biodiversidade do bioma, precisam dele para sobreviver, mas em função da

deterioração do Cerrado, a maioria passa por inúmeros problemas para conseguirem resistir (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003). Destaque, ainda, a grande desigualdade em relação aos indicadores sociais, existente no Cerrado (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

### **ATIVIDADE 03 - Tempo estimado: 02 aulas**

#### **Textos de divulgação científica como base para discussões**

O professor iniciará a aula com o seguinte questionamento: Como fazer para identificar um inseto? Depois é conveniente utilizar desenhos em cartazes para mostrar aos alunos as características anatômicas dos insetos: sugerimos a imagem de um cupim.

Proponha a leitura do texto “Bandidos ou mocinhos?” (ANEXO D) da Ciência Hoje das Crianças, e discuta com os alunos os benefícios ecológicos dos cupins. Em seguida, realize a leitura do texto “Como é a vida num cupinzeiro” (ANEXO F). Discuta com os alunos sobre as castas dos cupins e a vida em sociedade. Através de imagens, destaque as diferenças entre os soldados, operários e reprodutores.

Sugerimos que o professor apresente aos alunos, através de imagens, as quatro famílias de cupins do Cerrado: Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae. Exponha as principais características ecológicas dessas famílias, para isso sugerimos o texto “Cupins do Cerrado” (ANEXO E).

Professor em todas essas aulas é importante que você atue como questionador. É fundamental despertar o interesse dos alunos, para que eles participem de todas as discussões.

#### **Agora é hora de colocar a mão na massa!**

Organize os alunos em grupos de quatro integrantes e distribua massinhas de modelar para que cada um possa construir o seu cupim. Aconselhamos que o professor leve várias imagens e também alguns modelos prontos para que sirvam de inspiração aos alunos.

### Laboratório de Informática



Sugerimos essa atividade como um momento de revisão. O professor pode orientar os alunos a acessarem o site “Portal do Cerrado: Museu Virtual de Biodiversidade”. Em seguida aconselhe que cliquem no item 4: “Espaço dos alunos” e posteriormente em “jogos”. Incentive os alunos a se divertirem com o quiz e com a cruzadinha sobre cupins.

O “Portal Virtual da Biodiversidade do Cerrado” é um projeto apoiado pela Chamada Pública “Espaços científico-culturais” do Edital nº 64 MCT/ CNPq/ SECIS/ FAPs. Este projeto agrega docentes e discentes dos cursos de Ciências Biológicas e de Sistemas de Informação da CCET/ UEG, cuja equipe multidisciplinar tem trabalhado desde maio de 2010. O objetivo principal do projeto é disponibilizar as coleções biológicas da CCET por meio de um “museu virtual” para estudantes e pesquisadores. O portal objetiva ainda proporcionar um passeio virtual pelas paisagens do bioma, disponibilizando informações sobre a biota e os biótopos que caracterizam a sua biodiversidade.

<http://www.portaldocerrado.ueg.br/PortalSite/>

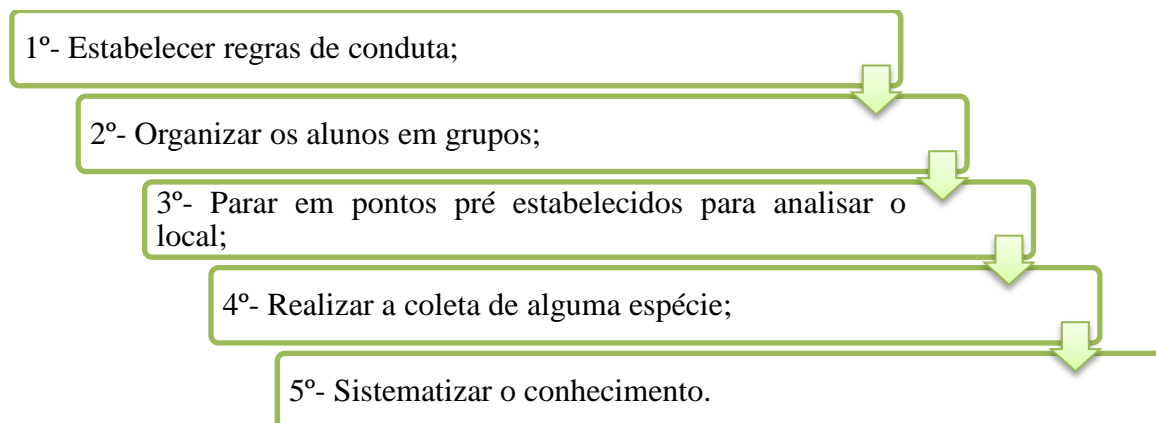
#### **ATIVIDADE 4:** Tempo estimado: 05 aulas

##### **A trilha interpretativa**

Os ambientes naturais representam uma interessante opção para trabalhar aulas com enfoques investigativos e, além disso, propiciam uma melhor relação entre a aprendizagem e o respeito entre o grupo (ORION *et al.*, 1997). Dessa forma, a utilização de trilhas pode ser uma excelente estratégia de ensino de ciências, pois viabiliza que os estudantes contemplem e analisem novos ambientes, contribuindo com atitudes que colaborem para a preservação ambiental.

A trilha interpretativa representa uma oportunidade de construção do conhecimento em que, a partir da experiência ativa do visitante nesse espaço, ele pode chegar a um conflito cognitivo que proporcione a reconstrução do conhecimento. Assim, o conhecimento é visto como resultado de uma construção baseada na percepção do ambiente (SERPE; ROSSO, 2010). O estudo sobre o Cerrado é um bom exemplo de conteúdo que pode ser realizado em trilhas interpretativas, pois é de grande relevância para despertar nos alunos responsabilidades no que diz respeito à conservação de sua biodiversidade. Essas aulas permitem que os estudantes conheçam, ainda, métodos de coleta e identificação de animais e, assim, compreendam como são estudados pelos especialistas da área (MARANDINO *et al.*, 2009). Na Figura 1, propomos algumas etapas para a realização de aulas em uma trilha interpretativa.

Figura 1 - Etapas para realização de aulas em uma trilha interpretativa



Fonte: Da própria autora

O primeiro passo para uma utilização segura da trilha é informar aos estudantes todas as regras de conduta para percorrê-la; isso é fundamental para garantir aprendizagem sem riscos para os alunos. Nesse momento, eles colocarão os equipamentos de segurança necessários. Em seguida, é interessante dividir os estudantes em grupos menores, por exemplo, cada grupo com quatro alunos e um monitor, essa é uma boa dica para melhorar a exploração da trilha durante o seu percurso. Além disso, para realizar as discussões, é interessante estabelecer, previamente, pontos de parada, nos quais os estudantes serão motivados a reconhecer as características do local.

Normalmente, os parques com trilhas interpretativas contam com o trabalho de instrutores que acompanham os alunos na exploração. Mas, para essa proposta de aula investigativa, há a necessidade de um cuidado importante na forma como esses monitores irão expor os conteúdos: eles precisam ter uma postura questionadora. A centralidade não pode ficar na fala deles, pois isso seria apenas mais uma aula expositiva. Nesse trabalho, é fundamental uma problematização que permita aos alunos participarem, expressando crenças, sensações e dúvidas (MARANDINO *et al.*, 2009). Dessa forma, torna-se importante que os monitores sejam orientados a incentivar a participação dos estudantes.

Sugerimos que, durante o percurso, os estudantes analisem as características das fitofisionomias presentes na trilha (luminosidade, umidade, solo e vegetação). Isso é importante para eles compreenderem que o Cerrado não é formado apenas por árvores de pequeno porte, com casca grossa e tronco retorcido. Por isso, aproveite a trilha para mostrar que esse bioma é constituído por um mosaico de vegetações, destaque todas as fitofisionomias

que estiverem presentes. Estimule, ainda, a observação da biodiversidade animal e vegetal presentes, ressaltando as alterações antrópicas causadas no ambiente.



### **Coleta e análise de cupins**

Propomos que, durante a caminhada na trilha, os alunos realizem a coleta de alguns exemplares de cupins. Optamos por esse inseto porque é um dos animais mais comuns do Cerrado; no entanto, na maioria das vezes, são lembrados apenas como pragas. Normalmente são coletados manualmente, separados de fragmentos do solo por uma pinça e preservados em álcool 80%. Sugerimos que todos os alunos recebam frascos com álcool e que com ajuda dos monitores, eles colem os seus cupins, depois etiquetem o material e coloquem algumas informações como: data, local e iniciais do coletor.

Os cupins podem ser levados para o laboratório para que os alunos os visualizem através de uma lupa binocular. Nesse momento é importante que os monitores auxiliem os estudantes a identificarem, nos cupins, as suas principais características, sendo interessante verificar as diferenças entre espécies de defesa mandibular e de defesa química. Os monitores aproveitarão o momento para mostrar aos estudantes as diferentes castas dos cupins. Essa atividade possibilitará que os estudantes conheçam a diversidade de cupins do Cerrado, importante para que compreendam as várias funções ecológicas que esses insetos desempenham. Sugerimos aos professores a leitura do livro *Cupins do Cerrado*, de Constantino (2015).

Para sistematizar a aprendizagem propomos uma atividade (APÊNDICE F) para que os alunos realizem desenhos sobre os cupins que visualizaram na lupa. É interessante ilustrar as fitofisionomias observadas na trilha e destacar suas características.

### **ATIVIDADE 05:** Tempo estimado: 01 aula

#### **Dialogando na sala de aula**



Depois desse período de pesquisas é importante que os resultados sejam relatados pelos alunos. Agora é a hora de apresentarem se suas hipóteses foram aceitas ou rejeitadas, para isso proporcione um diálogo reflexivo. Os grupos organizados na primeira atividade devem apresentar suas conclusões da pesquisa. Esse é um momento fundamental para que o professor realize interferências, faça correções e as complementações necessárias. As

explicações em grupos e controladas pelo professor são importantes para auxiliar os estudantes que apresentaram maiores dificuldades na compreensão e que muitas vezes não atingiram os resultados esperados através da pesquisa livre (AEBLI, 1978). As apresentações dos resultados fazem parte do terceiro momento pedagógico, que corresponde à aplicação do conhecimento.

### **ATIVIDADE 06:** Tempo estimado: 02 aulas

#### **Avaliação**



A avaliação precisa ser condizente com o tipo de ensino proposto, então, uma sequência didática investigativa não pode realizar uma avaliação do tipo somativa, ou seja, aquela cujo objetivo é apenas classificar os alunos. Assim, concordamos com Carvalho (2013) que se a finalidade são aulas investigativas, que não se baseiam apenas em conceitos, mas na aprendizagem de valores, procedimentos, atitudes e conceitos da cultura científica, todos esses elementos devem ser avaliados. Para isso, o professor precisa observar os comportamentos, atitudes e participações dos alunos para que não só os conteúdos conceituais sejam avaliados, mas também os processuais e atitudinais, tão importantes na construção do conhecimento científico. Para isso, propomos três formas de avaliação:

Primeiro: o professor precisa avaliar os estudantes de maneira contínua no decorrer de todas as aulas. Para isso pode considerar as participações, o interesse e a realização das atividades propostas;

Segundo: os alunos podem responder novamente ao questionário da primeira aula e fazer os desenhos sobre o que sabem a respeito do Cerrado e do trabalho dos cientistas. Isso permitirá ao professor e aos alunos refletirem sobre os conceitos que aprenderam com as aulas;

Terceiro: Outra forma de avaliação que sugerimos é uma entrevista em grupo (grupo focal), de forma que todos os estudantes sejam incentivados a expressarem suas opiniões e a interagirem. Esse momento permitirá aos alunos realizarem uma autoavaliação, essencial no estudo do Cerrado, ou de outras áreas, pois ela permite um exercício reflexivo dos estudantes a respeito do que compreenderam, das suas mudanças e possibilidades de agirem como cidadãos. Como um dos principais objetivos dessa sequência didática é a mudança de comportamento e valores, ao propor uma noção de responsabilidade, com a sociedade e

consigo próprio, Reigota (2009) afirma que a autoavaliação torna-se uma alternativa importante.

Uma das vantagens da entrevista em grupo é o fato de permitir uma maior comunicação entre os componentes, o que incentiva a participação, proporciona debates mais interativos e, assim, as discussões ficam engrandecidas. Dessa forma, os componentes do grupo terão mais chances de elucidar e apresentar opiniões sobre o assunto (GOMES, 2005). Dias (2000) ainda ressalta que essa técnica pretende provocar opiniões naturais, sendo assim, é fundamental que não haja imposições. O professor deve atuar como um moderador e incentivar a participação e comunicação entre o grupo, mas precisa atuar de maneira neutra, sem influenciar nas opiniões dos participantes (IERVOLINO; PELICIONI, 2001).

Para a realização da entrevista em grupo, sugerimos que o professor utilize um guia de temas, composto por uma síntese dos objetivos e questionamentos, segundo Dall’Agnol e Trench (1999), que é fundamental para orientar e conduzir a entrevista. Para essa sequência, propomos um guia que está representado na Figura 2.

Figura 2- Guia de temas para a entrevista em grupo

<b>GUIA DE TEMAS</b>
<p><b>1ª parte: Cerrado</b></p> <p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar a visão dos estudantes a respeito do Cerrado;</li> <li>- Verificar quais estratégias de ensino utilizadas na sequência didática os alunos consideraram mais eficazes para o ensino do tema Cerrado;</li> <li>- Averiguar quais aspectos relacionados ao Cerrado, trabalhados na sequência didática, mais desequilibraram o pensamento dos estudantes.</li> </ul> <p><b>Questionamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Como vocês descreveriam o Cerrado para alguém que nunca tivesse ouvido falar dele?</li> <li>2- Se vocês fossem professores o que fariam em suas aulas para ensinar sobre o Cerrado? Usem a criatividade.</li> <li>3- Que aspectos sobre o Cerrado mais impressionaram vocês?</li> </ol> <p><b>2ª parte: Autoavaliação</b></p> <p><b>Objetivos:</b></p>

- Permitir um exercício reflexivo dos estudantes a respeito do que compreenderam, e assim, verificar se o conhecimento proporcionou mudanças de comportamentos e valores;
- Pesquisar como aulas investigativas podem influenciar na visão que os alunos têm sobre a construção do conhecimento científico;
- Propiciar aos estudantes um momento para pensarem se as aulas promoveram mudanças na visão deles a respeito dos cupins.

### **Questionamentos**

- 1- Diante de tantos problemas que atingem o Cerrado, o que vocês acham que podem fazer por ele?
- 2- Depois de terem participado dessa investigação científica sobre os cupins do Cerrado, vocês acham que a visão sobre o trabalho dos cientistas continua a mesma? Expliquem.
- 3- Que visão vocês tinham sobre os cupins antes de estudá-los? E agora? Depois de terem pesquisado sobre esses insetos, vocês pensam diferente? Expliquem.

Fonte: Da própria autora

Acreditamos que essas três formas de avaliação sugeridas permitirão uma avaliação condizente com a estratégia de ensino proposta.



## REFERÊNCIAS

AEBLI, H. **Didática psicológica**: aplicação à didática da psicologia de Jean Piaget. 3.ed. São Paulo: Nacional, 1978. 196p. Tradução de João Teodoro d'Olim Marote.

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. (Org). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2006. cap. 2, p. 19-33.

BEZERRA, R.G.; GOULART, L.S. A representação do bioma Cerrado em dois livros didáticos de biologia aprovados pelo PNL 2012. **Revista Lugares de Educação**, v. 3, n. 7, p. 120-133, 2013.

BEZERRA, R.G.; SUESS, R.C. Abordagem do bioma Cerrado em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Holos**, Natal, v. 1, n. 29, p. 233-242, 2013. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1289/653>> Acesso em: 03 dez. 2015.

BIZERRIL, M.X.A. O Cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 192, p.56-60, 2003.

BIZZO, N. **Ciências**: fácil ou difícil? São Paulo: Editora Ática, 1998. 144p.

BONA, A.S.; SOUZA, M.T.C.C. Aulas investigativas e a construção de conceitos de matemática: um estudo a partir da teoria de Piaget. **Psicologia USP**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 240-248, 2015.

CARVALHO, A.M.P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap.1, p.1-13.

CHAGAS, C. Riqueza ameaçada. **Revista Ciência Hoje das Crianças Online**. 2004. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/riqueza-ameacada/>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

CONRADO, L. Bandidos ou mocinhos? **Revista Ciência Hoje das Crianças Online**. 2012. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/bandidos-ou-mocinhos/>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

CONSTANTINO, R. Padrões de diversidade e endemismo de térmitas no bioma Cerrado. In: SCARIOT, A.O., SILVA, J.C.S., FELFILI, J.M. (Ed.). **Biodiversidade, Ecologia e Conservação do Cerrado**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. cap. 19, p. 319-333.

CONSTANTINO, R. **Cupins do Cerrado**. 1 ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2015. 167p.

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

DALL'AGNOL, C.M.; TRENCH, M.H. Grupos focais como estratégia metodológica em pesquisas na Enfermagem. **Rev Gaúcha Enferm.**, Porto Alegre, v.20, n.1, p.5-25, 1999.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3ed. São Paulo: Cortez, 2011. 368p.

DIAS, C.A. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v.10, n.2, p.1-12, 2000.

FERNANDES, P.A.; PÊSSOA, V.L.S. O Cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e agricultura mecanizada. **Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia**, v.3, n.7, p. 19-37, 2011. Disponível em: <<http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/3edicao/n7/2.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

GIL-PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

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, 2005.

GOMES, A.A. Apontamentos sobre a pesquisa em educação: usos e possibilidades do grupo focal. **Eco S Revista Científica**, São Paulo, v.7, n.2, p. 275-290, 2005.

IERVOLINO, S.A.; PELICIONI, M.C.F. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 35, n.2, p. 115-121, 2001.

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

KRISHNA, K. *et al.* Treatise on the Isoptera of the world. **Bulletin of the American Museum of Natural History**. v. 377, n. 4, p. 973-1495, 2013.

MARCELO BARRA. Frutos da Terra (Vídeo). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9N4wC96lp60/>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 216p.

MEDEIROS, K.M. O planejamento ambiental e exploratório no bioma Cerrado. **E-Revista Facitec**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 2007. Disponível em: <<http://www.facitec.br/ojs2/index.php/erevista/article/view/13>>. Acesso em: 05 jul. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado – Brasília: MMA, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – Brasília: MMA, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Elaboração de Cenários para a Área de Abrangência do Bioma Cerrado, Contribuindo para as Diretrizes e Estratégias de Gestão Ambiental e Territorial do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Cerrado – Projeto Políticas de Monitoramento do Bioma Cerrado- Programa Cerrado Sustentável – São Paulo: MMA, 2014.

MOUTINHO, S. Fogo do bem. **Revista Ciência Hoje das Crianças Online**. 2014. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/fogo-do-bem/>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

MOYSÉS, A.; SILVA, E.R. Ocupação e urbanização dos cerrados: desafios para a sustentabilidade. **Cadernos metrópole**, São Paulo, n. 20 p. 197-220, 2008.

MYERS, N.; *et al.* Biodiversity *hotspots* for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

ORION, N.; HOFSTEIN, A.; TAMIR, P.E GIDDINGS, G.J. Development and validation of an instrument for assessing the learning environment of outdoor science activities. **Sci. Educ.**, v.81, n. 2, p.161-171, 1997.

PELLIER, A.S. *et al.* Through the Eyes of Children: Perceptions of Environmental Change in Tropical Forests. **Plos One**, v.9, n.8, p. 1-15, 2014.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009. 107p.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p.89-166, 1998.

SERPE, B.M.; ROSSO, A.J. Uma leitura piagetiana do papel da percepção na construção do conhecimento socioambiental em trilhas interpretativas. **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**. v.3, n.5, p.28-56. 2010. Disponível em: <<http://www.bjis.unesp.br/ojs-2.4.5/index.php/scheme/article/view/1967/1619>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

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

SCHWARZ, M.L.; SEVEGNANI, L.; ANDRÉ, P. Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 3, p. 369-388, 2007.

**Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências** 20

Terra da Gente: Animais do Cerrado (Vídeo) 2011. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=h38hsJWW0a0/>>. Acesso em: 27 ago. 2015.

VASCONCELOS, Y. Como é a vida num cupinzeiro? **Revista Mundo Estranho**. ed. 60. 2014. Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-e-a-vida-num-cupinzeiro/>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

## ANEXOS

### ANEXO A- MÚSICA: FRUTOS DA TERRA

Olá! Meu nome é Jullyanna Cabral de Moura, sou professora de Ciências e gostaria de sua colaboração nesse trabalho, que é parte da minha pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás. Para isso, elaborei esses textos que iremos analisar juntos e assim conhecer um pouco mais sobre o Cerrado.

#### Frutos da Terra

Periquito tá roendo o coco da guariroba  
Chuvinha de novembro amadurece a gabioba  
Passarinho voa aos bandos em cima do pé de manga  
No cerrado é só sair e encher as mãos de pitanga

Tem guapeva lá no mato  
No brejinho tem ingá  
No campo tem curriola, murici e araçá  
Tem uns pés de marmelada  
Depois que passa a pinguela  
Subindo pro cerradinho, mangaba e mama-cadela

Cajuzinho quem quiser é só ir buscar na serra  
E não tem nada mais doce que araçá dessa terra  
Manga, mangaba, jatobá, bacupari  
Gravatá e araticum, olha o tempo do pequi

Tem guapeva lá no mato  
No brejinho tem ingá  
No campo tem curriola, murici e araçá  
Tem uns pés de marmelada  
Depois que passa a pinguela  
Subindo pro cerradinho, mangaba e mama-cadela



Marcelo Barra

## **ANEXO B- TEXTO: RIQUEZA AMEAÇADA**

### **Riqueza ameaçada**

Diversos bichos do cerrado estão na lista de animais ameaçados de extinção.

Você sabia que, de cada dez espécies de animais, plantas e microrganismos, uma ocorre no Brasil? Não? Pois é verdade. E o cerrado, que abriga cerca de 32 mil espécies, é um dos biomas que mais contribui para esse número tão impressionante!

Infelizmente, com a destruição que vem sofrendo, a importante variedade de espécies do cerrado está ameaçada. Diversos animais que vivem nesse bioma correm risco de extinção — e o pior é que alguns deles não são encontrados em outras partes do Brasil nem do mundo!

Quer exemplos? Então, lá vai: quase 200 espécies de mamíferos habitam o cerrado. Entre elas, o grupo mais variado é o dos morcegos, com 81 espécies registradas. No entanto, 17 estão oficialmente ameaçadas de extinção, entre elas o morceguinho-do-cerrado (*Lonchophylla dekeyseri*), que só existe nesse bioma. E essa lista pode crescer ainda mais com a revisão dos estudos sobre o tema! E tem mais: das 177 espécies de répteis do cerrado, pelo menos 22 estão ameaçadas, incluindo todas as espécies de jacarés que vivem por lá.

A destruição do hábitat natural dos bichos é uma das principais ameaças à sua sobrevivência, mas não a única. A caça de animais silvestres, apesar de proibida por lei, ainda é uma prática comum. Além disso, acidentes em estradas que cortam o cerrado são um perigo a mais para as espécies.

Catarina Chagas

Texto adaptado da Revista Ciência Hoje das Crianças

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/riqueza-ameacada/>

## ANEXO C - TEXTO: FOGO DO BEM

### Fogo do bem

O que você pensaria se descobrisse que os indígenas do povo Xavante colocam fogo todos os anos em enormes áreas de vegetação de suas terras? Ao saber disso, muita gente logo pensa que a prática pode causar danos à natureza. Mas cientistas têm mostrado que a queimada provocada pelos índios no cerrado, na região central do país, está, na verdade, ajudando a preservar a fauna e a flora.

Os índios xavantes usam o fogo há séculos para caçar – hábito conhecido como caçada de fogo. Nessas ocasiões, os jovens e os mais velhos da aldeia saem juntos para a mata e ateam fogo na vegetação seca para espantar os animais. A caça é geralmente assada e servida em ocasiões especiais, como casamentos e rituais de passagem da adolescência para a vida adulta.

O antropólogo James R. Welch, da Fundação Oswaldo Cruz, conta que essas queimadas são planejadas pelos mais velhos de modo que o fogo não se alastre sem controle, deixando as plantas vivas a salvo. Antes de iniciar uma caçada de fogo, eles prestam muita atenção na vegetação, no vento e na época do ano.

“Os xavantes sabem exatamente o lugar certo para queimar, é impressionante como eles conseguem prever com exatidão para que lado o fogo vai e como ele se comporta”, diz.

Carlos Coimbra, também antropólogo da Fundação Oswaldo Cruz, explica que os indígenas conseguem controlar o fogo de maneira que as chamas não fiquem muito elevadas e não atinjam temperaturas muito altas, o que faz com que a vegetação sobreviva.

“O fogo dos xavantes faz uma verdadeira limpeza na vegetação”, explica. “As chamas consomem as folhas secas que vão se acumulando no solo e isso é muito importante porque essas folhas são um verdadeiro combustível que pode gerar grandes incêndios fora de controle se atingidas por fagulhas, como as provocadas pela queda de um raio.”

Além disso, a bióloga Vânia Pivello, da Universidade de São Paulo, explica que o cerrado é um ambiente muito particular, pois evoluiu com o fogo. Isso fez com que as plantas de lá precisem de fogo moderado para crescer bem. “O fogo não é só benéfico como necessário para o cerrado”, garante. “Há plantas do cerrado que precisam do fogo para florescer e dar frutos e muitos animais se alimentam dessas plantas.”

Mas não fique pensando que o fogo é bom para qualquer vegetação. Vânia explica que as queimadas precisam ser bem controladas para ter um efeito positivo e que cada bioma tem as suas necessidades – na floresta amazônica, por exemplo, o fogo é muito destrutivo.

Sofia Moutinho

Texto adaptado da Revista Ciência Hoje das Crianças  
<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/fogo-do-bem/>

## ANEXO D – TEXTO: BANDIDOS OU MOCINHOS?

### **Bandidos ou mocinhos?**

Ao contrário do que muita gente pensa, os cupins trazem mais benefícios que problemas para a natureza.

Cupins são o pesadelo de quem tem móveis e estruturas de madeira em casa – os bichinhos são famosos por devorar esses materiais, deixando um inconfundível pozinho por onde passam. Apesar da má fama, saiba que esses insetos são muito bem organizados e trazem benefícios para a natureza!

Ao contrário do que diz a sabedoria popular, os cupins não comem apenas madeira. “Eles têm hábitos alimentares variados: comem madeira viva ou morta, ervas, gramíneas, entre outros”, explica a entomologista Maria Conceição Messias, da Fundação Oswaldo Cruz, autora do livro Vivendo com insetos.

Os cupins vivem em sociedades organizadas em três grupos de indivíduos. O primeiro é o dos alados – ou seja, com asas –, formado pelo rei e pela rainha, que têm a função de gerar novos cupins. O segundo grupo é o dos soldados, que defendem o cupinzeiro. Por fim, há também o grupo dos operários, responsáveis por construir o cupinzeiro, buscar alimentos e cuidar do ninho.

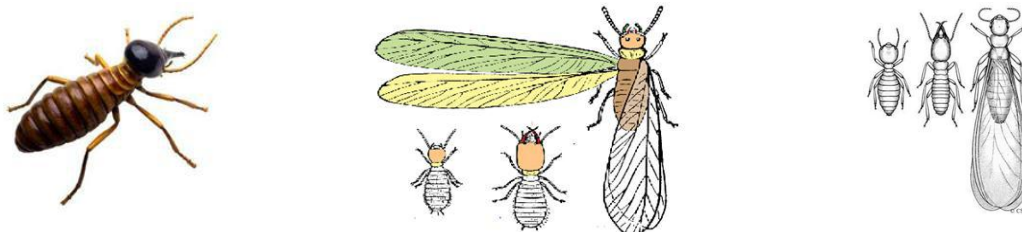
Apesar de causarem problemas para o ser humano, os cupins são grandes amigos da natureza. Maria Conceição explica que eles ajudam a criar adubo para as plantas, fazendo a decomposição de materiais orgânicos – por exemplo, árvores mortas. Além disso, os cupins servem de alimento para formigas, aranhas, pássaros e mamíferos. “A ação dos cupins nos ecossistemas naturais é importantíssima para o equilíbrio do ambiente”, completa Maria Conceição. Agora você vai vê-los com outros olhos, não vai?

Lucas Conrado

Texto adaptado da Revista Ciência Hoje das Crianças  
<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/bandidos-ou-mocinhos/>



## ANEXO E – TEXTO SOBRE CUPINS DO CERRADO



### CUPINS DO CERRADO

#### Família Kalotermitidae

São os cupins-de-madeira-seca, encontrados em madeira relativamente seca e se alimentam dela. Não constroem galerias e não saem do ninho. Os soldados não apresentam defesa química. Como são dependentes de peças grandes de madeira, tendem a ser relativamente raros no Cerrado, especialmente em áreas de vegetação mais aberta, onde não há madeira. Alguns ocorrem no Brasil e são pragas urbanas.

#### Família Rhinotermitidae

São chamados de “cupins subterrâneos”, se alimentam de madeira relativamente seca. Os soldados liberam secreções defensivas através do poro presente na cabeça. Fazem ninhos pelo solo e constroem ninhos e galerias com solo e material fecal. Várias espécies são pragas, atacando madeira e plantas cultivadas.

#### Família Serritermitidae

Não constroem ninhos, vivendo em ninhos de outros cupins, ou em madeira podre. O gênero *Serritermes* que ocorre no Brasil se alimenta de material vegetal acumulado nas paredes dos ninhos. Eles apresentam mandíbulas serrilhadas.

#### Família Termitidae

É a maior e mais diversificada família de cupins. Os soldados e operários têm pronoto (região torácica) em forma de sela de cavalo e abdome geralmente transparente. Apresentam hábitos alimentares variados, dependendo da espécie podem se alimentar de: matéria orgânica em decomposição, folhas da serapilheira e madeira. Algumas espécies de soldados apresentam um “nariz” chamado de nasus, por onde ejetam substância de defesa.

Reginaldo Constantino.

Texto adaptado do livro *Cupins do Cerrado*. 1 ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2015. 167p.

## **ANEXO F – TEXTO: COMO É A VIDA NUM CUPINZEIRO?**

### **Como é a vida num cupinzeiro?**

Os cupins formam uma sociedade altamente organizada e passam a maior parte do dia trabalhando em seu ninho. "A população de um cupinzeiro pode chegar a milhões de indivíduos e está dividida em três castas básicas: casal real, soldados e operários", afirma o biólogo Francisco José Zorzenon, especialista em cupins do Instituto Biológico de São Paulo. Cada uma dessas castas tem uma função bem específica na vida da colônia, como a gente mostra nestas páginas. Essas funções são mais ou menos as mesmas nas quase 3 mil espécies de cupins conhecidas no mundo. Por volta de 300 delas são encontradas no Brasil, sendo que a espécie *Coptotermes gestroi* é uma das mais comuns. Altamente adaptáveis, esses pequenos insetos habitam a Terra há muito mais tempo que o homem - já foram encontrados restos fossilizados de cupins com 55 milhões de anos. Ao contrário do que se possa pensar, eles não se alimentam só de madeira, mas também de plantas e fungos. Por isso, exercem um papel importante na decomposição da matéria orgânica, contribuindo para deixar o solo mais fértil. Os tipos de ninho variam de uma espécie para outra, sendo os mais comuns os subterrâneos, os arborícolas (construídos em galhos e troncos de árvores), os em madeira e os ninhos de montículo, que ficam no solo e podem ser vistos em pastagens.

### **Construção firme**

O tamanho do cupinzeiro depende da população da colônia, mas, em média, atinge 60 cm de altura. Ele é feito de terra, areia, saliva e excrementos dos próprios cupins. A construção é tão sólida na parte externa que alguns cupinzeiros se mantêm por até 80 anos!

### **Labirinto interno**

Por fora, um cupinzeiro do tipo montículo parece um monte de terra ressecada, sem vida. Dentro, porém, ele tem vários túneis e câmaras interligados por onde circulam milhões de cupins. As câmaras têm diversos usos, de depósito de alimento a berçário para ovos.

### **Em camadas**

O cupinzeiro é erguido por compartimentos e ganha "andar por andar". O ninho cresce tanto para cima como para baixo da terra — cerca de 25% do tamanho total do cupinzeiro pode ser subterrâneo. Os "andares" mais novos são mais úmidos e não tão sólidos.

### **Camarote vip**

Entre as milhares de câmaras, uma se destaca: a câmara real. Nela vivem a rainha e o rei da colônia, responsáveis pela fundação do ninho e pela multiplicação dos cupins. O casal real vive, em média, de 15 a 20 anos e pode ser substituído por outros pares secundários.

## **Entrada vigiada**

O acesso ao ninho é feito por túneis subterrâneos que desembocam no solo. É por eles que os cupins operários saem para coletar comida. Nessas missões, são protegidos de inimigos, como formigas e vespas, pelos cupins soldados, que fazem uma "escolta".

## **Quem é quem na colônia**

### **Rainha**

A rainha chega a medir 4 centímetros, oito vezes mais que um cupim operário. Ela é a principal reprodutora da colônia. No caso dos cupins de montículo, a "soberana" atinge de 2 a 4 cm - seu parceiro, o rei, tem apenas alguns milímetros. Do seu volumoso abdômen, saem os ovos que povoam o ninho.

### **Ninfa**

Uma parte das larvas se transforma em ninfas. Nesse estágio, são indivíduos brancos e moles, mas que já pertencem à "elite". As ninfas podem virar um rei e uma rainha ou reprodutores secundários, que substituem o casal real quando este morre.

### **Larva**

Uma rainha produz diariamente até 80 mil ovos. Após serem lançados, eles se desenvolvem e se transformam em larvas. Das larvas surge a maior parte da população que lota a colônia: os cupins operários e os cupins soldados.

### **Operário**

É a casta mais populosa do ninho. Seu tamanho varia muito, mas, na média, fica em torno dos 5 mm. Cego e geralmente estéril, o operário é o grande "faz-tudo" do cupinzeiro: procura comida, constrói túneis, cuida da limpeza...

### **Soldado**

Com um porte maior que o operário — cerca de 6 mm —, protege o ninho contra invasores. Alguns têm poderosas mandíbulas para esmagar e cortar os adversários! A cabeça dura e volumosa pode obstruir os túneis da colônia, impedindo a invasão de inimigos.

### **Cupim alado**

Estágio em que as ninfas ganham asas. São os siriris ou aleluias. Em certas épocas do ano, saem em revoadas de até 300 metros na busca de um parceiro para acasalar. Daí criam um novo cupinzeiro como casal real.

Yuri Vasconcelos | Edição 60

Texto adaptado da Revista Mundo Estranho

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-e-a-vida-num-cupinzeiro>