

O ENSINO SOBRE AS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS EM UM AMBIENTE NATURAL DE CERRADO: CONTRIBUIÇÕES DE UMA AULA PRÁTICA DE CAMPO

Teaching about Ecological Interactions in a Natural Cerrado Environment: Contributions from a Practical Field Class

Bianca Martins da Silva [bims.botany@gmail.com]

Mirley Luciene dos Santos [mirley.santos@ueg.br]

*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Goiás
Rodovia BR-153, Quadra Área, Km 99, Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis/GO, CEP: 75132-400*

Recebido em: 03/08/2022

Aceite em: 06/03/2023

Resumo

Este trabalho investiga as contribuições de uma aula prática de campo realizada em um ambiente natural de Cerrado no município de Anápolis, Goiás. A coleta de dados aconteceu junto a duas turmas de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública estadual, por meio da elaboração de desenhos que representaram interações ecológicas abordadas em sala de aula (pré-teste) e após a aula de campo (pós-teste). Como resultado, obteve-se seis tipos de interações representadas nos desenhos de 42 estudantes, num total de 32 exemplos no pré-teste e 44 exemplos no pós-teste. As interações apresentadas foram herbivoria, frugivoria, predação, polinização e inquilinismo em ambos os testes, enquanto a competição (intra e interespecífica) apareceu no pré-teste, e o mutualismo de proteção, no pós-teste. Esses resultados não evidenciam diferenças entre o pré e pós-teste, no que diz respeito à quantidade de interações representadas em cada teste, mas diferenças quanto aos tipos e frequência das interações citadas e aumento no número de exemplos de interações representadas. Além disso, constatou-se que após a realização da aula prática, os estudantes enxergaram de forma integrada e contextualizada as interações observadas no campo. Conclui-se que o uso de aulas práticas de campo, enquanto estratégia pedagógica, pode oferecer aos estudantes uma experiência prática e concreta para a compreensão dos conceitos científicos, além de aumentar a motivação e o engajamento, reverberando na melhoria da aprendizagem, como verificado no presente estudo. Por esse motivo recomendamos as aulas práticas de campo.

Palavras-chave: Atividade Prática; Ensino de Ciências; Meio Ambiente; Interações Biológicas; Trilha Ecológica.

Abstract

This paper investigates the contributions of a practical field class held in a natural environment of Cerrado in the municipality of Anápolis, Goiás. The data collection took place with two classes of 7th grade students from a public school, through the elaboration of drawings that represented ecological interactions addressed in the classroom (pre-test) and after the field lesson (post-test). As a result, we obtained six types of interactions represented in the drawings of 42 students, with a total of 32 examples in the pre-test and 44 examples in the post-test. The interactions presented were herbivory, frugivory, predation, pollination, and tenancy in both tests, while competition (intra- and interspecific) appeared in the pre-test, and protective mutualism in the post-test. These results do not show differences between the pre- and post-test with respect to the amount of interactions represented in each test, but differences regarding the types and frequency of interactions cited and an increase in the number of examples of interactions represented. Furthermore, it was found that after the practical lesson, the students saw the interactions observed

in the field in an integrated and contextualized way. We conclude that the use of practical field classes, as a pedagogical strategy, can offer students a practical and concrete experience for the understanding of scientific concepts, besides increasing motivation and engagement, reverberating in the improvement of learning, as verified in the present study. For this reason, we recommend the practical field classes.

Keywords: Practical Activity; Science Teaching; Environment; Biological Interactions; Ecological Trail.

INTRODUÇÃO

Pensar em uma sociedade sustentável implica em formar cidadãos conscientes do seu papel no ambiente. Nesse contexto é imprescindível inserir na educação formal, o ensino sobre temas que abordem a complexidade da interdependência das relações entre os seres vivos, desvencilhando a ideia de domínio do homem sobre a natureza (BRASIL, 1998). Um exemplo é o estudo das interações entre os seres vivos, conteúdo que pode auxiliar na melhor compreensão da complexidade das comunidades naturais. Segundo Blüthgen (2012), os estudos têm evidenciado que a conservação dos ecossistemas não deve focar apenas em determinadas espécies, populações ou comunidades, mas também na manutenção das interações entre espécies e funções ecossistêmicas. Ainda de acordo com o autor, algumas dessas funções são também importantes para o homem, sendo denominados serviços ecossistêmicos. Entre essas funções ou serviços ecossistêmicos temos a polinização, dispersão de sementes (frugivoria), herbivoria e proteção da planta contra herbívoros. Nessas interações ou relações biológicas que ocorrem direta ou indiretamente entre dois ou mais organismos, as espécies em interação comumente usam e/ou fornecem e/ou recebem um recurso e/ou benefício, variando de associações antagônicas, a neutras ou de benefício mútuo (DEL CLARO, 2012).

O ensino dessas interações pode contribuir para a compreensão dos estudantes sobre o papel funcional da biodiversidade para a manutenção dos ecossistemas, levando-os a perceberem a importância da preservação dessa biodiversidade de espécies e funções ecossistêmicas. Segundo Fonseca e Caldeira (2008), a apresentação de fenômenos naturais próximos a realidade do aluno é de extrema importância para o processo ensino e aprendizagem, sugerindo a utilização de aulas de campo, em ambientes naturais, como recurso didático para realizar essa apresentação. Além disso, a aula prática, segundo Caldeira (2005), quando utilizada no ensino de Ciências, oferece uma riqueza de possibilidades para o processo de construção do conhecimento científico.

Segundo Vygotsky (1991), a aprendizagem ocorre quando as crianças estão envolvidas em atividades que estão além do seu nível atual de desenvolvimento, mas que podem ser alcançadas com a ajuda de um tutor ou parceiro mais experiente. Na aula prática de campo, os alunos são expostos a situações novas e desafiadoras, que os ajudam a desenvolver novas habilidades e conhecimentos com a ajuda do professor e/ou do monitor e de seus colegas. Além disso, na aula prática, os alunos têm a oportunidade de aplicar os conceitos científicos aprendidos em sala de aula em situações reais, o que torna a aprendizagem mais significativa e motivadora. Nesse sentido, as aulas práticas de campo permitem que os alunos interajam com o ambiente natural e construam seu próprio conhecimento a partir dessa interação (FONSECA; CALDEIRA, 2008).

Vários autores e estudos corroboram no sentido de apresentar a aula de campo como um recurso importante para o professor, no processo ensino e aprendizagem das aulas de Ciências e Biologia, já que esse recurso pode contribuir para o envolvimento e a motivação dos estudantes com os conteúdos a serem abordados, além de apresentar-se como um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENICIATO; CAVASAN, 2004; CURADO; ANGELINI, 2006; SILVA; CAVASSAN, 2006; GRANDI; MOTOKANE, 2012; MELLO; MENDES, 2020). Nesse

contexto, Brando (2010) sugere a utilização de trilhas, tendo como foco o bioma local e sua biodiversidade, como forma de contextualizar o ensino e proporcionar uma aprendizagem significativa, e ao mesmo tempo promover a educação ambiental.

A região onde se insere o presente estudo é representada pelo Cerrado, bioma que apesar de sua extensão (segundo maior bioma brasileiro), heterogeneidade (constituído por um mosaico de fisionomias vegetais, que variam desde as formas campestres aos ecossistemas florestais), riqueza de espécies e número de endemismos (RIBEIRO; WALTER, 1998), encontra-se fortemente ameaçado, sendo considerado um *hotspot* para conservação (MYERS et al., 2000). Essa degradação acelerada do bioma coloca em risco, não somente a biodiversidade de espécies, mas toda uma diversidade de interações que é fruto de um longo processo evolutivo. Torna-se, portanto, relevante o ensino sobre o Cerrado para os alunos que vivem nessa região, uma vez que os mesmos desconhecem muitos aspectos relacionados ao bioma (RODRIGUES; CUNHA, 2001).

Considerando esses aspectos, o objetivo deste trabalho foi realizar uma aula prática de campo, com estudantes do Ensino Fundamental e avaliar a utilização dessa estratégia, realizada em uma trilha ecológica, para o ensino sobre as interações entre os seres vivos em um ambiente natural de Cerrado.

METODOLOGIA DA PESQUISA

O estudo foi realizado em 2016 com duas turmas de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma unidade escolar pública no município de Anápolis, Goiás, e fez parte de uma Sequência Didática Investigativa aplicada por Silva et al. (2016). Todos os participantes tiveram sua participação previamente autorizada pelos pais ou responsáveis, bem como autorizo da gestão e coordenação da unidade escolar. No presente artigo são apresentados os resultados obtidos com a atividade realizada na trilha ecológica e avaliada por meio de desenhos.

A construção de conhecimentos, de acordo com Vygotsky (1991) é resultante das relações dos indivíduos com o meio social e cultural a que pertencem. Assim, o conhecimento é uma interpretação da realidade expresso por meio da linguagem e que tem um papel fundamental no desenvolvimento intelectual do indivíduo. É através da linguagem que o ser humano consegue expor o seu pensamento e comunicar-se. Segundo Costa et al. (2006), o desenho é um tipo de linguagem não-verbal e apresenta-se como um instrumento ainda pouco explorado que revela as visões de mundo dos estudantes. Para Derdyk (2003, p.112), “[...] o desenho traduz uma visão porque traduz um pensamento, revela um conceito”.

Segundo Goldberg, Yunes & Freitas (2005), o desenho é um instrumento importante para determinar a percepção da criança sobre o meio ambiente. Assim, vários estudos tem sido realizados utilizando o desenho na coleta de dados (SCHWARZ, SEVEGNANI & ANDRÉ, 2007; BAPTISTA, 2009; BORGES; PORTO & SIMIÃO-FERREIRA, 2020), e apresentado resultados que apontam que o desenho pode ser uma alternativa para coletar dados sobre os conceitos construídos pelos estudantes (MOURA; PORTO & CUNHA, 2018). Nesse contexto, a opção pela utilização do desenho objetivou apontar esse instrumento como meio que permite a investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes, assim como proposto por Baptista (2009) e Moura; Porto & Cunha (2018), comparando-os a *posteriori* com os conhecimentos construídos após a realização de uma atividade de campo em área natural do Cerrado.

A atividade teve início na unidade escolar, sendo solicitado aos estudantes que elaborassem um desenho que representasse interações estabelecidas entre os seres vivos no bioma Cerrado. Essa abordagem objetivou diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as possíveis interações entre os seres vivos que vivem no Cerrado e os elementos bióticos que caracterizam o

bioma. Esse instrumento foi denominado ao longo do texto de Pré-teste. Aos estudantes foram entregues folha A4 com espaço definido para o desenho e breve descrição de sua representação, além de caixa de lápis de cor. Na sequência foi apresentada aos estudantes, uma palestra com exposição de imagens abordando conceitos básicos sobre as interações ecológicas e o bioma Cerrado.

Cada uma das turmas foi levada, nas semanas seguintes, ao Campus Central – Sede, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), em Anápolis, Goiás, para a execução da atividade de campo. No Campus da UEG existe uma área preservada de Cerrado onde são realizadas, desde 2001, atividades de educação científica e ambiental ao longo de uma trilha ecológica denominada: “Trilha do Tatu” (CURADO; ANGELINI, 2006). A trilha possui 1500 metros que cortam três fitofisionomias: cerrado *stricto sensu*, Mata Estacional Semidecidual e Mata de Galeria (Figura 1).



Figura 1 - Trilha do Tatu na área do Câmpus Central – Sede da Universidade Estadual de Goiás, em Anápolis, Goiás. A. Portal de entrada da Trilha do Tatu; B. Trecho do percurso em área de cerrado *sensu stricto*, e C. Trecho da trilha em área de Mata Estacional Semidecidual (Mata Seca). Fonte: autores.

Os estudantes, organizados em grupos, receberam caderneta de campo e lápis e foram instruídos sobre a segurança no percurso da trilha. Guiados pelos monitores foram instigados a procurar por interações, registrá-las por meio de anotações e fotografias utilizando os aparelhos celulares que portavam, além de observarem as diferenças existentes entre as três fitofisionomias existentes na trilha.

Para finalizar a atividade foi solicitado aos estudantes que realizassem novo desenho sobre as interações ecológicas no bioma Cerrado. Esse desenho foi realizado na semana seguinte à descida a trilha e foi denominado Pós-teste. A partir dos desenhos obtidos foram estabelecidas categorias de análise para a tabulação dos dados que consistiram na identificação das interações representadas pelos estudantes antes e após a realização da trilha, bem como a identificação de elementos que caracterizassem o Cerrado e sua biodiversidade. Utilizou-se de planilha do Excel e elaboração de gráficos para a análise e comparação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo participaram da atividade 42 estudantes, mas nem todos representaram em seus desenhos elementos que identificassem algum tipo de interação. Não foi possível inferir, nesses casos, se a ausência no desenho de alguma interação resultou da falta de compreensão em relação ao que foi solicitado ou falta de compreensão do conceito de interação ecológica.

A análise dos desenhos no pré-teste evidenciou que foram representados seis tipos de interações contabilizadas em 30 (71,4%) dos 42 desenhos apresentados, totalizando 32 exemplos de interações, já que no mesmo desenho, mais de uma interação foi representada. No pós-teste também foram apresentadas seis interações em 33 desenhos (78,6%), totalizando 44 exemplos de interações. As interações apresentadas foram herbivoria (predação de folhas por animais), frugivoria (predação de frutos e sementes por animais), predação (de animais por outros animais), competição (intra e interespecífica), polinização, inquilinismo e mutualismo de proteção (formigas alimentam-se do néctar produzido em nectários extra-florais, afugentando os possíveis predadores que visitam a planta). Nos desenhos, a competição apareceu somente no pré-teste, enquanto o mutualismo de proteção apareceu no pós-teste. Esses resultados não evidenciam diferenças entre o pré e pós-teste, no que diz respeito à quantidade de interações representadas em cada teste. No entanto, evidencia-se diferenças quanto aos tipos e frequência das interações citadas e aumento no número de exemplos de interações representadas, de 32 para 44 exemplos (Figura 2).

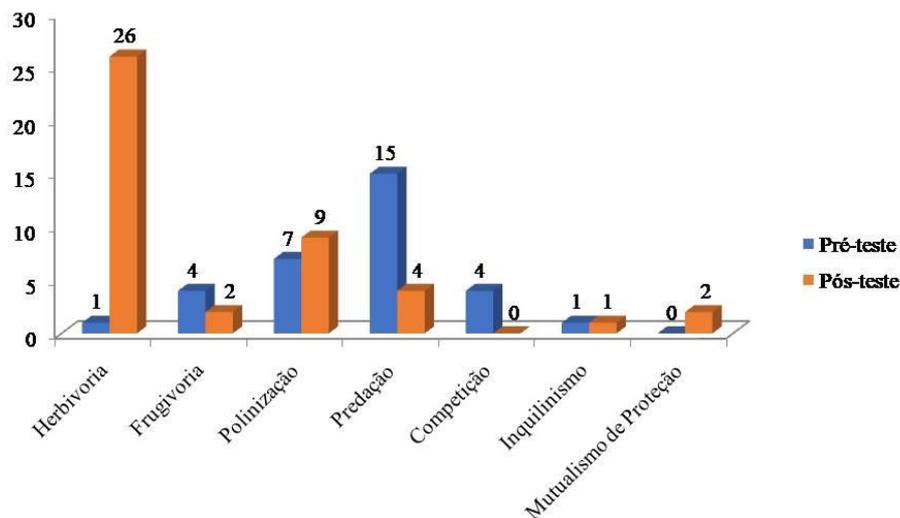


Figura 2 – Tipos e frequências das interações ecológicas representadas nos desenhos dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em Anápolis, Goiás antes e após a realização de aula prática de campo, em uma trilha ecológica, em área natural de Cerrado. Pré-teste (n=30) e pós-teste (n=33). Fonte: autores.

As diferenças observadas nos desenhos antes e após a atividade na trilha podem ser explicadas em função da exposição dos estudantes aos fenômenos (interações) observados no campo ou ainda das informações compartilhadas pelos monitores durante o percurso na trilha. Assim, obteve-se no pré-teste, que as interações estabelecidas entre os seres vivos no bioma Cerrado mais frequentemente representadas pelos estudantes foram a predação (15) e a polinização (7), enquanto no pós-teste sobressaíram a herbivoria (26) e a polinização (9) (Figura 2). No pré-teste a predação envolveu diversas espécies representadas nos desenhos, tais como: gavião e cobra (1), gavião e roedor (1), cobra e roedor (3), cobra e ave (3), cobra e gato (1), onça e veado (1), lobo e roedor (1), lobo e veado (1), aparecendo até mesmo, jacaré e cobra (1), leão e roedor (1), peixe e minhoca (1) (Figura 3). Nenhuma dessas interações foi observada no campo durante a aula, mas chama a atenção o fato de que muitas delas são frequentemente apresentadas nos livros didáticos

utilizados no ensino de Ciências e Biologia. Essa constatação corrobora o observado por Brando (2010), em sua pesquisa de doutorado, em que a autora encontrou, após realizar levantamento inicial em manuais didáticos sobre a forma de apresentação dos conceitos ecológicos, tal como o conceito de interações ecológicas, que esta apresentação utilizava exemplos descontextualizados com relação à flora e à fauna brasileiras.

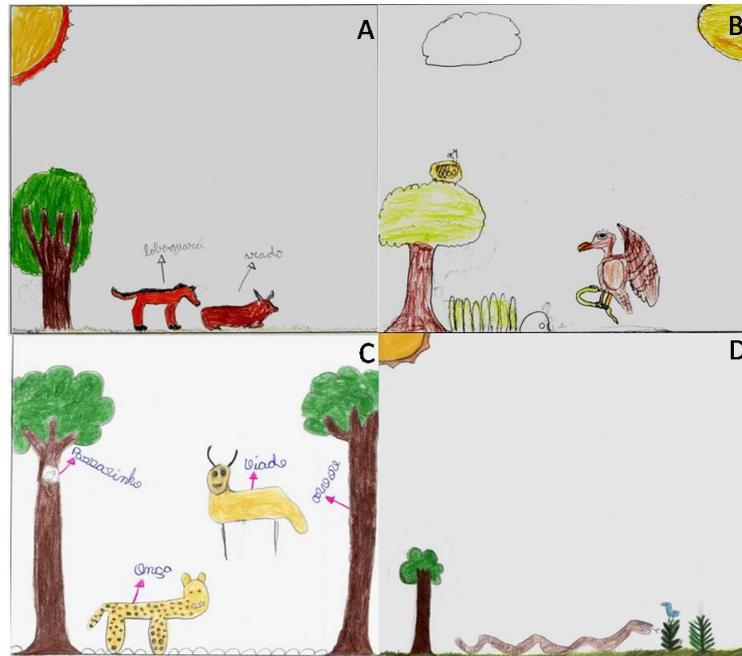


Figura 3 – Exemplos de predação representados nos desenhos dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em Anápolis, Goiás previamente à realização da aula prática de campo, em uma trilha ecológica, em área natural de Cerrado. A- lobo-guará-veado; B- gavião-cobra; C- onça-pintada-veado; D- cobra-ave. Fonte: organizada pelos autores.

Considerando que muitas vezes, as imagens presentes nos livros didáticos são a única oportunidade que os alunos terão de visualizar determinado objeto de estudo, e que segundo Carlos (2010), a imagem pode funcionar como uma estratégia mediadora entre o ato de ensinar e o de aprender, é preocupante o uso que se faz das imagens. Vários são os apontamentos na literatura sobre a qualidade das imagens apresentadas nos livros didáticos de Ciências e Biologia, tais como: o uso de espécies exóticas aos ecossistemas brasileiros, a falta de escalas e de legendas com informações contextualizadas, o uso de imagens que favorecem uma visão distorcida dos padrões encontrados na natureza, imagens estereotipadas e que por vezes simplificam os ecossistemas, formas de vida e demais fenômenos biológicos (MENDONÇA FILHO; TOMAZELLO, 2002; BEZERRA; GOULART, 2013).

Já no pós-teste, a predação foi representada pela interação entre tamanduá e formiga (1), gavião e cobra (1) e formiga e lagarta (2). Embora as duas primeiras interações também não tenham sido presenciadas no campo, a representação do tamanduá predando as formigas pode ter sido motivada pela presença de cupinzeiros na área visitada e a explicação dada pelos monitores sobre o hábito alimentar dos tamanduás. Revisitando Vygotsky (1991), sobre a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), evidencia-se que durante a aula de campo, os alunos são expostos a situações novas e desafiadoras, que os ajudam a desenvolver conhecimentos com a ajuda do professor/monitor e de seus colegas. Na trilha foram observadas lagartas herbivorando folhas e formigas aproximando-se dessas lagartas, o que também pode ter motivado os desenhos relacionados a esse tipo de predação. A ausência da competição e a representação do mutualismo de proteção também foram registradas no pós-teste (Figura 4). A observação em campo da interação de formigas com os nectários extra-florais em espécies típicas do Cerrado como em *Qualea*

grandiflora Mart. e *Qualea parviflora* Mart. foi destacada pelos monitores, o que deve ter motivado o registro do mutualismo de proteção.

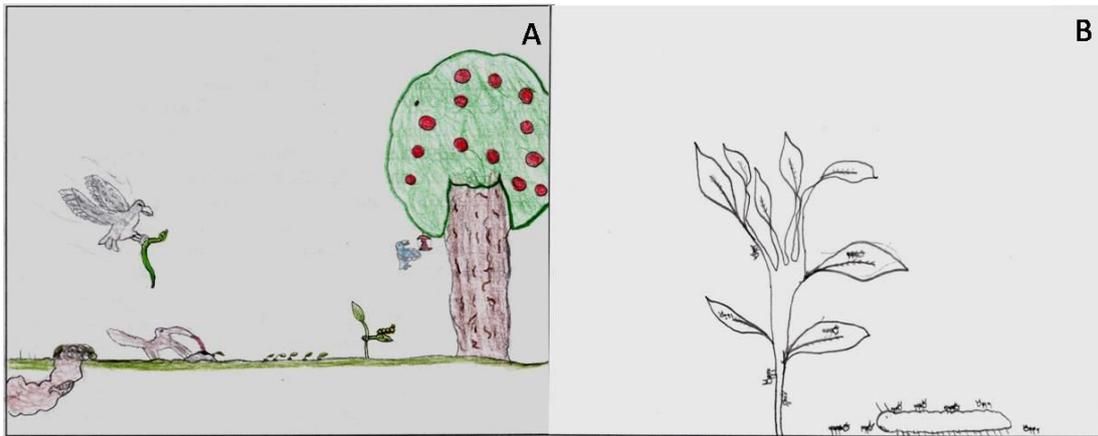


Figura 4 - Exemplos de predação (A) e mutualismo de proteção (B) representados nos desenhos dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em Anápolis, Goiás posteriormente à realização de aula prática de campo, em uma trilha ecológica, em área natural de Cerrado. Fonte: organizada pelos autores.

A maior frequência da herbivoria (59%), nos desenhos elaborados no pós-teste, possivelmente é explicada pelo fato de ter sido a interação mais frequentemente observada no campo durante a realização da atividade na trilha (Figura 5). Considerando que as plantas e os insetos são os grupos multicelulares terrestres mais diversificados e que independente do número real de insetos na Terra, o modo de vida herbívoro é uma das causas de sua extraordinária diversificação (LEWINSOHN; JORGE & PRADO, 2012), era esperado que a herbivoria, como exemplo de interação, fosse mais frequente nos desenhos, o que só ocorreu no pós-teste. Embora a herbivoria seja uma forma de predação, obteve-se que no pré-teste os estudantes representaram 15 exemplos de predação animal-animal contra cinco exemplos de predação animal-plantas (herbivoria e frugivoria). Já no pós-teste, o número de representações da predação animal-plantas (herbivoria e frugivoria) (28) superaram a forma de predação animal-animal (4).



Figura 5 - Exemplos de herbivoria representados em desenhos de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em Anápolis, Goiás posteriormente à realização de aula prática de campo, em uma trilha ecológica, em área natural de Cerrado. Fonte: organizada pelos autores.

Notadamente, o que chama a atenção na comparação entre os desenhos é que no pré-teste existe o predomínio de interações estereotipadas que correspondem àquelas apresentadas nos livros didáticos ou comumente exemplificadas nas aulas de Ciências e Biologia, como a predação “gavião-cobra” ou “cobra-rato”, em oposição aos desenhos do pós-teste em que predominaram interações visualizadas durante a aula de campo. Essa constatação remete novamente à discussão sobre a abordagem majoritariamente teórica e por vezes, descontextualizada dos conteúdos das Ciências da Natureza abordados no processo formal de ensino aprendido, levando o estudante a

memorizações pouco significativas e distantes da sua realidade. Ainda nesse contexto, pode-se atribuir a aula de campo, outra importante contribuição para o processo ensino aprendizagem que é favorecer, no estudante, uma postura de conservação do meio ambiente, por meio da promoção de experiências que dificilmente podem ser recriadas no ambiente formal de educação (FERNANDES; MIGUEL, 2017).

Segundo Seniciato (2006, p.5), a aula de campo em ambientes naturais é mais eficaz do que as aulas teóricas, tanto por “proporcionar uma visão mais integrada dos fenômenos quanto um envolvimento emocional com o assunto acarretando no aumento de conhecimento”. Fonseca e Caldeira (2008) argumentam que nas aulas práticas de campo, tem-se a apresentação do fenômeno estudado (objeto dinâmico), o que possibilita a interpretação signica desse objeto em contraposição às aulas teóricas que lidam com representações (textos, mapas, fotos, etc.), o que oferece apenas uma visão parcial dos ecossistemas estudados e, portanto, uma menor potencialidade de formação de significados. Ainda nesse mesmo sentido, reforça-se a ideia da importância da aula de campo no processo ensino e aprendizado tomando a afirmação de Caldeira (2005), de que o ensino não deve fundamentar-se na memorização de conteúdos distantes do aluno, mas precisa possibilitar ao aluno a elaboração de sua própria interpretação do fenômeno. Contudo, é preciso ponderar que Seniciato e Cavassan (2004, p. 134), apoiados em Lopes e Alain (2002), alertam que “a própria complexidade que envolve uma aula de campo, em que os alunos deparam-se com uma quantidade maior de fenômenos quando comparada a uma aula tradicional, pode confundir os alunos na construção dos conceitos e lidar com essa complexidade requer o estabelecimento de objetivos claros e um professor bem preparado”.

Avaliou-se também nos desenhos, a concepção de Cerrado dos estudantes, sendo que de modo geral, nos desenhos do pré-teste, predominaram paisagens harmônicas (73,8%), evidenciando uma concepção de Cerrado romântica e distorcida, caracterizada por jardins floridos, árvores frondosas e frutíferas, além da presença de elementos exóticos, tais como gato, cão, jacaré e leão. Nesse cenário, o ser humano é representado em perfeito equilíbrio com o ambiente (Figura 6A). No pós-teste, houve uma redução na presença destes componentes (21,4%), sendo o foco dos desenhos, a representação das interações observadas (Figura 6B). Resultado semelhante foi obtido por Moura, Porto & Cunha (2018), quando compararam os resultados obtidos à partir de desenhos elaborados após uma aula teórica (pré-teste) e uma aula prática de campo (pós-teste), em ambiente de Cerrado. No estudo, os autores encontraram no pré-teste resultados que demonstraram as dificuldades dos estudantes em conhecer as características do Cerrado, apresentando concepções erradas e estereotipadas do bioma. Já no pós-teste, essas visões diminuíram e os alunos conseguiram expressar melhor as características do Cerrado em seus desenhos.

Uma forma de superar essa visão distorcida e promover um ensino contextualizado sobre o Cerrado é a promoção de aulas práticas de campo e o uso de material didático que aborde o tema com maior profundidade. No entanto, realizar aulas práticas, bem como a disponibilidade de bons materiais didáticos, estão entre as dificuldades enfrentadas pelo professor (SANTOS et al., 2017). Também em relação aos aspectos sociais e históricos do Cerrado, os conhecimentos geralmente trabalhados em sala de aula são superficiais, como apontado por Bezerra e Goulart (2013), os quais afirmam que a educação é um processo importante na tentativa de mostrar aos estudantes o valor, características específicas e atual estado de degradação do bioma, o que pode auxiliá-los na constituição de uma visão crítica sobre as ações do ser humano e promover, desse modo, ações de preservação. Contudo, ressalta-se que diversos especialistas e teóricos em Educação Ambiental afirmam que trabalhar informações sobre o funcionamento dos ecossistemas e os impactos antrópicos são importantes, mas não garantem uma formação crítica quando for pautado no debate político sobre as questões sociais e ambientais que envolvem o tema.



Figura 6 - Representações das interações ecológicas no Cerrado dos estudantes 1, 2 e 3 antes (A) e após (B) a aula prática de campo realizada em uma trilha ecológica, em área natural de Cerrado, no Campus da Universidade Estadual de Goiás, em Anápolis, GO. Fonte: organizada pelos autores.

Esses resultados remetem ao aspecto levantado por Moreira e Soares (2002), que é o da percepção ambiental, caracterizada como uma atividade cognitiva que depende das questões culturais associadas aos conhecimentos e experiências anteriores dos sujeitos, complementadas pelos estímulos provocados pelo local. Assim, as aulas práticas de campo permitiriam de acordo com Ferrara (2001), o desenvolvimento no estudante da atenção em relação à diversidade da natureza, facilitando a observação, a comparação e orientando o desenvolvimento da atenção. Nesse sentido, percebeu-se nos desenhos pós-teste maior foco nas relações representadas quando comparadas com as do pré-teste. Evidencia-se nos desenhos maior preocupação em representar o que foi visto no campo (Figura 6B), além da representação do ambiente natural com menores distorções. Silva e Cavassan (2006, p. 43), encontraram resultado similar, ao analisarem os desenhos obtidos de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental após a realização de uma aula teórica seguida de uma atividade prática em ecossistema natural. Segundo os autores, ao final do estudo, “a maioria dos alunos representou uma floresta exótica após a aula teórica e uma floresta nativa após a aula prática de campo”, desse modo concluíram que os estudantes adquirem uma visão mais realista do ecossistema estudado por meio da aula prática, diferentemente daquela visão anteriormente idealizada somente com a aula teórica. Do mesmo modo, Mello e Mendes (2020, p. 73) registraram as contribuições da aula de campo como sendo benéfica para “a quebra de um ensino memorístico e descontextualizado, considerando que os estudantes passam a ter uma compreensão e representação sobre os conteúdos abordados na aula de forma mais conectada e interligada”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do estudo permitiu concluir que a aula prática de campo se apresenta como uma estratégia importante no ensino sobre as interações ecológicas, auxiliando os estudantes na compreensão dos conceitos científicos, bem como proporcionando uma visão mais contextualizada e crítica do conteúdo abordado. Evidenciou-se por meio dos desenhos, no pós-teste, diferenças quanto aos tipos e frequência das interações representadas pelos estudantes, bem como o aumento no número de exemplos de interações. Soma-se a isso, a constatação de que no pós-teste, grande parte das interações representadas nos desenhos resultou da exposição dos estudantes aos fenômenos (interações) observados no campo, durante a aula, em oposição àquelas do pré-teste, que em sua maioria, representava interações estereotipadas presentes nos livros didáticos. Nesse sentido,

os resultados obtidos neste estudo corroboram a ideia presente na literatura que a aula prática de Campo tem o potencial de contribuir com novas perspectivas sobre o real, sendo possível afirmar que houveram mudanças quantitativas e qualitativas nos tipos de interações ecológicas representadas nos desenhos.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás pela concessão à professora orientadora de bolsa no Programa de Bolsas de Incentivo ao Pesquisador – BIP. Ao CNPq pela bolsa PIBIC/CNPq concedida à primeira autora. Ao parecerista que avaliou o trabalho pelas sugestões dadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, G. C. S. (2009). Os desenhos como instrumentos para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de Ciências: um estudo de caso. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis, *Atas*. Florianópolis.

BEZERRA, R. G., & GOULART, L. S. (2013). A representação do bioma Cerrado em dois livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNL 2012. *Revista Lugares de Educação [RLE]*, 3(7), 120-133. Acesso em 14, jun. 2021 <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rle/article/view/17057/9838>

BLÜTHGEN, N. (2012). Interações plantas-animais e a importância funcional da biodiversidade. In: K. DEL CLARO & H. M. TOREZAN-SILINGARDI (Org.). *Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológico-evolutiva*. (pp. 261-272), Rio de Janeiro: Technical Books Editora.

BORGES, P. S.; PORTO, M. D.; SIMIÃO-FERREIRA, J. (2020). Ensino de Ciências em ambientes não-formais: estratégias para popularização da biodiversidade do Cerrado. *Revista Areté*, 14(28), ago-dez., 85-97. Acesso em 10 abril de 2023. <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1987/1152>

BRANDO, F. R. (2010). *Proposta Didática para o Ensino Médio de Biologia: as relações ecológicas no Cerrado*. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, SP.

BRASIL. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF. 138 p.

CALDEIRA, A. M. A. (2005). *Semiótica e relação pensamento e linguagem no ensino de Ciências Naturais*. 2005. 175f. Tese (Livre-Docência). Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista, Bauru.

CARLOS, E. J. (Org.). (2010). *Por uma pedagogia da crítica da visualidade*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB.

COSTA, M. A. F. da; COSTA, M. F. B. da; LIMA, M. C. A. B.; LEITE, S. Q. M. (2006). O desenho como estratégia pedagógica no ensino de ciências: o caso da biossegurança. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(1), 184-191. Acesso em 20 mai., 2021. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART10_Vol5_N1.pdf

- CURADO, P. M., & ANGELINI, R. (2006). Avaliação de atividade de Educação Ambiental em trilha interpretativa, dois a três anos após sua realização. *Acta Sci. Biol. Sci.* 28(4), 395-401. Acesso em 20 mai., 2021. <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/174/240>
- DERDYK, E. (2003). *Formas de pensar o desenho*. São Paulo: Scipione.
- DEL CLARO, K. (2012). Origens e importância das relações plantas-animais para a ecologia e conservação. In: K. DEL CLARO & H. M. TOREZAN-SILINGARDI (Org.). *Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológico-evolutiva*. (pp. 37-50), Rio de Janeiro: Technical Books Editora.
- FERNANDES, D. G., & MIGUEL, J. R. (2017). Contribuições de uma aula de campo para a aprendizagem de conhecimentos científicos nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 13(28), 64-77. Acesso em 02 jul., 2022. <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5253/4614>
- FERRARA, L. D'A. (2001). *Leitura sem palavras*. São Paulo: Ática, 72 p.
- FONSECA, G., & CALDEIRA, A.M.A. (2008). Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 1(3), 70-92. Acesso em 15 mai., 2022. <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/240>
- GOLDBERG, L.G.; YUNES, M.A.M.; FREITAS, J.V. (2005). O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano. *Psicologia em Estudo*, 10(1), 97-106.
- GRANDI, L. A., & MOTOKANE, M. T. (2012). O potencial pedagógico do trabalho de campo em ambientes naturais: o ensino de Biologia sob a perspectiva da enculturação científica. *EDUCERE: Revista da Educação*, 12(1), 59-72. Acesso em 12 set., 2021. <https://revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/4532>
- LEWINSOHN; T. M.; JORGE, L. R. & PRADO, P. I. (2012). Biodiversidade e interações entre insetos herbívoros e plantas. In: K. DEL CLARO & H. M. TOREZAN-SILINGARDI (Org.). *Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológico-evolutiva*. (pp. 275-289), Rio de Janeiro: Technical Books Editora.
- MELLO, L. S., & MENDES, R. R. L. (2020). Saídas de campo no Ensino de Ciências: pesquisa sobre uma aprendizagem integrada sobre temas do meio ambiente. *Revista Eletrônica Uso Público em Unidades de Conservação*. 8(12), 66-75. Acesso em 05 mai., 2022. http://www.periodicos.uff.br/uso_publico
- MENDONÇA FILHO, J., & TOMAZELLO, M. G. C. (2002). As imagens de ecossistemas em livros didáticos de ciências e suas implicações para a educação ambiental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2002, Bauru. *Atas*. Bauru, SP. Acesso em 05 de mai., 2022. <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/painel/PNL073.pdf>
- MOREIRA, A. L. O. R., & SOARES, J. J. (2002). Percepção de floresta – uma pesquisa entre visitantes de 7 a 12 anos do Parque do Ingá, Maringá-PR. In: Encontro Perspectivas do ensino de Biologia, 8, 2002, São Paulo. *Atas*. São Paulo: FEUSP.
- MOURA, J. C.; PORTO, M. D.; CUNHA, H. F. (2018). O uso de desenhos para verificar a aprendizagem de estudantes sobre o Cerrado. *Experiências em Ensino de Ciências*, 13(3), 86-95. Acesso em 10 de abril de 2023. https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID494/v13_n3_a2018.pdf

- MYERS, N; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403, 853-858.
- RIBEIRO, J. F., & WALTER, B. M. T. (1998). Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: S. M. SANO & S. P. ALMEIDA (Eds.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC.
- RODRIGUES, M .S. C., & CUNHA, A. M. O. (2001). Fauna e Flora do Cerrado: conhecimento dos alunos de ensino médio de uma escola pública do Triângulo Mineiro. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 3, 2001, Atibaia. *Atas*. Atibaia.
- SANTOS, M. L.; TAVARES, L. C. M.; MATOS, G. M. F.; SILVA, B. M. (2017). Abordagem do bioma Cerrado na Educação Básica: para além do ensino disciplinar. In: G. SEABRA (Org.). *Educação ambiental: ensino, pesquisa e práticas aplicadas*. (pp. p.868-879), Ituiutaba: Barlavento.
- SCHWARZ, M.L.; SEVEGNANI, L.; ANDRÉ, P. (2007). Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. *Ciência & Educação*, 13(3), 369-388, 2007. Acesso em 15 mar. 2023. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Tr6xmsj3PWVzxFTd69hhs6r/abstract/?lang=pt>
- SENICIATO, T. (2006). *A formação de valores estéticos em relação ao ambiente natural nas Licenciaturas em Ciências Biológicas da UNESP*. 197f. 2006. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista, Bauru.
- SENICIATO, T., & CAVASSAN, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação*, 10(1), 133-147. Acesso em 13 dez., 2021. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/d5zfyGJTDgv9nrw6hkWrbZK/?lang=pt&format=pdf>
- SILVA, B. M.; CAIXETA, M. B. C.; SANTOS, M. L.; SANTOS, D. G. T.; WENCESLAU, P. R. S.; PAULA, B. H. R.; PEREIRA, L. M. R. (2016). O ensino das interações ecológicas no Cerrado e a Alfabetização Científica: uma proposta de Sequência Didática Investigativa. *Revista da SBEnBio*. 9, 5845-5856. Acesso em 16 mar., 2016. https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/VI_Enebio/VI_Enebio_completo.pdf
- SILVA, P. G. P., & CAVASSAN, O. (2006). Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. *Mimesis*, 27(2), 33-46. Acesso em 21 nov., 2021. https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/mimesis/mimesis_v27_n2_2006_art_02.pdf
- VYGOTSKY, L. S. (1991). *Pensamento e Linguagem*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.