

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

Science Education in non-formal environments: strategies for the popularization of the Cerrado biodiversity

Patrícia Spinassé Borges¹

Marcelo Duarte Porto²

Juliana Simião-Ferreira³

Resumo

A disciplina de Ciências deveria servir para uma reflexão e investigação do meio que nos cerca, onde o aluno é o agente principal dessa ação. O professor pode utilizar como estratégia de ensino uma trilha interpretativa. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de uma trilha interpretativa (Trilha do Tatu - localizada na Universidade Estadual de Goiás) e uma palestra dialogada com o intuito de popularizar o conhecimento do bioma Cerrado. A Epistemologia Genética de Jean Piaget está entre os fundamentos teóricos elegidos. Os resultados obtidos, por meio da análise dos questionários e dos desenhos dos alunos que participaram primeiro da atividade na trilha, sugerem uma mudança na percepção ambiental. 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.

Palavras-chave: Trilha Interpretativa; Ensino Fundamental; Educação Ambiental; Construtivismo.

Abstract

The discipline of science should serve as a reflection and investigation of the environment around us, where the student is the main agent of this action. The teacher can use as an educational strategy an interpretive trail. The objective of this work was to evaluate the use of an interpretive trail (Tatu Trail - located at the State University of Goiás) and a participatory speech

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática na Universidade Federal de Goiás. Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás. Anápolis/Goiás, Brasil. patriciaspinasse@gmail.com

² Doutor em Psicologia pela Universidade de Brasília. Docente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - Universidade Estadual de Goiás. Anápolis/Goiás, Brasil. marcelo.porto@ueg.br

³ Doutora em Ecologia e Evolução pela Universidade Federal de Goiás. Docente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - Universidade Estadual de Goiás. Anápolis/Goiás, Brasil. julianalimno@gmail.com

with the aim of popularizing the knowledge of the Cerrado biome. The Genetic Epistemology of Jean Piaget is among the theoretical foundations chosen. The results obtained through the analysis of the questionnaires and the drawings of the students who participated in the trail suggest a change in the environmental perception. Interpretive trails are tools that can be effective in promoting the popularization of the knowledge of the Cerrado biome and its biodiversity since students can experience real experiences.

Keyword: Interpretative Trail; Elementary School; Environmental education; Constructiv

Introdução

Abordagens modernas sobre o ensino de Ciências apontam para uma reflexão mais crítica em torno dos processos de produção do conhecimento científico e de suas implicações na sociedade. Neste sentido, o aluno se tornaria um sujeito participativo nas tomadas de decisões que envolvem o conhecimento científico (MORAES, 2011). Para tanto, faz-se necessária uma nova postura perante os conteúdos a serem estudados de forma que valorize os contextos dos alunos, a aprendizagem dos conceitos e dos processos que decorrem de situações-problemas relacionadas ao cotidiano (CACHAPUZ et al., 2002). Assim como sinaliza a abordagem CTSa (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) que busca incentivar a participação ativa dos alunos na aprendizagem dos conceitos e dos processos que surgem como uma necessidade de encontrar respostas ou soluções adequadas a tais situações (PINHEIRO et al., 2007).

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. No entanto, ao longo da escolarização, não pode se eximir de propiciar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar esses conhecimentos que necessitam para a sua vida diária. Entretanto, cabe ao professor acompanhar o aluno na construção de seu conhecimento, questionando e motivando-o, assim como selecionando situações que lhe sejam instigantes. Tais situações deverão propiciar questionamentos, cuja resposta ou 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).

É neste sentido, de provocar o interesse do aluno colocando-o em contato direto com o objeto de estudo, que a literatura aponta para o valor dos espaços não-formais. Esses espaços têm se constituído como campo para diversas pesquisas em Educação no Brasil (JACOBUCCI, 2008). Atividades pedagógicas que são desenvolvidas nos espaços não-formais podem propiciar uma aprendizagem que contribui para um ganho cognitivo aos alunos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Os espaços não-formais compreendidos como museus, zoológicos, parques, praças, centros de ciência, trilhas ecológicas, entre outros, constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos educandos (PIN, 2014).

Dessa forma, a educação ambiental vem sendo caracterizada como ações e práticas educativas nesses ambientes voltadas para a conscientização coletiva sobre as questões ambientais e a sua participação na defesa do ambiente (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 mantido. Isso possibilita 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 (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 agente educativo que possa provocar o indivíduo a pensar, a se posicionar e emitir uma opinião quanto à sua interpretação sobre o objeto problematizado, que nesse caso é o ambiente (SERPE; ROSSO, 2010).

Para tanto, acredita-se que por meio da experiência ativa em trilhas interpretativas, o aluno possa chegar a um conflito cognitivo que pode possibilitar 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 provocar a observação do visitante, pois é por meio de uma observação atenta, de uma presença sensível e consciente, 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 aprendiz, uma vez que é ele próprio quem vai decifrar o ambiente. Assim, a função do educador seria de provocá-lo a “olhar”, a “observar” os aspectos que poderiam lhe passar despercebidos e a questionar outros aspectos distorcidos da percepção (SERPE; ROSSO, 2010). Aqui podemos perceber uma articulação direta com o ponto de vista piagetiano. O desequilíbrio cognitivo, suscitado pelo conflito na interação com um problema desafiador, pode ser bastante motivador. Isso porque retornar ao estado de homeostase, ou seja, retomar o equilíbrio pode ser altamente satisfatório para o sujeito que consegue resolver o problema e, assim, desfrutar de uma melhor adaptação (PIAGET, 2001). Essa melhor adaptação seria preenchida de sentido e atenderia a um interesse do sujeito epistêmico. No que concerne à educação ambiental, esse interesse do sujeito pode incluir desde uma melhor qualidade de vida e saúde, até a sobrevivência da nossa espécie. Entre um ponto e outro, há todo um espectro a ser observado pelo educador, em cada sujeito e contexto, para que brote o interesse necessário.

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. Destarte, surge 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). Ressalta-se também que o estudo da percepção ambiental é essencial para que se possa diagnosticar de que maneira o meio ambiente é interpretado pelos indivíduos, bem 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).

Retomando o diálogo com Piaget, segundo o qual o desenvolvimento mental é uma construção que se processa por meio de sucessivas adaptações entre o indivíduo e o meio. Nesse sentido, a adaptação mental deve ser encarada como equilíbrio entre as ações do indivíduo sobre o meio e deste sobre aquele. Esse fenômeno é função intelectual constituída por dois processos: a assimilação e a acomodação. Ao mesmo tempo em que o indivíduo 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 em trilhas interpretativas, o aluno pode chegar a um conflito cognitivo, que possibilita a reconstrução do conhecimento em relação ao ambiente. Para o educador tornar a trilha de fato interpretativa, a teoria piagetiana sobre o sujeito epistêmico construtor autônomo do conhecimento pode ser de grande valia.

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, isso terá que ser construído pelo sujeito: “As funções essenciais da inteligência consistem em compreender e inventar, em outras palavras, construir estruturas estruturando o real” (PIAGET, 2010, p. 24).

Neste contexto, o presente trabalho⁴ tem como objetivo geral avaliar atividades de educação ambiental para popularizar o conhecimento sobre o bioma Cerrado e a sua biodiversidade. Como objetivos específicos, visa: verificar se atividades em trilha interpretativa possibilitam maior compreensão dos atributos físicos e biológicos do Cerrado e das ameaças ao bioma do que uma palestra, visto que a trilha está mais próxima da abordagem construtivista, enquanto a palestra, da não-construtivista; analisar a compreensão acima descrita por meio de questionários e desenhos dos alunos.

Procedimentos Metodológicos

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. Ainda segundo esses autores, as

⁴ Esta pesquisa fez parte da Dissertação de Mestrado defendida em 2016 no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Universidade Estadual de Goiás.

metodologias qualitativas já não são vistas em contraposição aos métodos quantitativos, mas como enfoques diferentes e necessários no campo da pesquisa social empírica.

As atividades foram realizadas na Trilha do Tatu e no Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica, localizados na Reserva Ecológica da 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-Goiás. As escolas foram selecionadas seguindo o critério do 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.

Os alunos, inicialmente, participaram 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 projetor 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 um questionário aberto e elaboraram um 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, 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 graduação em 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, uma parada foi feita com os alunos para explicar as características das fitofisionomias, enfatizando aspectos do bioma Cerrado como o clima (luminosidade, umidade, temperatura), o tipo de solo, 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. A presença ativa na trilha tem o potencial de 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 responderam ao questionário e elaboraram desenhos retratando a biodiversidade do Cerrado. Posteriormente, participaram da palestra. Desta forma, os dois grupos participaram das mesmas atividades, porém em ordem diferente. 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 dos desenhos foram comparados entre os dois grupos (palestra e trilha).

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 seus conhecimentos prévios sobre o assunto. 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. 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 à natureza permitem 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 à medida que constrói a sua realidade (MINGUILI et al., 2009).

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. Isso possibilita 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 uma maior sensibilização em relação às interferências antrópicas no bioma. A trilha desencadeia motivação para os alunos, permitindo que possam interagir e participar diretamente com o conteúdo sobre o bioma Cerrado e sua biodiversidade, instigando o interesse pelo assunto proposto. Por outro lado, 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 o bioma e sua biodiversidade.

Ao analisar as duas estratégias de ensino aplicadas (palestra e trilha) foi possível observar que a maioria dos alunos participantes da palestra e trilha compreende a biodiversidade como sendo a diversidade de flora e fauna. Além disso, os alunos dos dois grupos mencionaram principalmente exemplos de espécies do bioma, e sobre as ameaças à biodiversidade. Citaram interferências humanas, como: caça, poluição, desmatamento, extinção de espécies (Tabela 1).

Tabela 1 - Respostas 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).

Categorias	%
1) O que você entende por biodiversidade?	
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%
2) Exemplos Fauna e Flora do Cerrado	
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%
3) Ameaças à Biodiversidade do Cerrado	
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%

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. As espécies vegetais mais mencionadas pelos alunos foram lobeira, murici, canela de ema, barbatimão, pau santo, pau terra, gabiroba, bate caixa, mangaba. Dentre outros exemplos mencionados pelos alunos que percorreram a trilha (grupo 2), estão as formigas, abelhas, cupins, borboletas, tatu entre outros, que foram encontrados durante o percurso na trilha. Esses resultados demonstram que a partir da observação do ambiente e da participação dos alunos nas

atividades durante a Trilha do Tatu foi possível um aumento do conhecimento sobre a biodiversidade do 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). A maior porcentagem de representações de árvores retorcidas pelos alunos que participaram da trilha indica que a atividade contribui para um maior entendimento das características do bioma, inclusive com as peculiaridades das três fitofisionomias representadas na Trilha do Tatu. Da mesma forma, a representação nos desenhos de árvores maiores com copas bem definidas pode indicar as fitofisionomias florestais presentes no bioma e bem exemplificado na trilha como Mata seca e Mata galeria, onde os alunos conheceram mais sobre suas características. Assim, é possível observar um maior equilíbrio entre as formações florestais dos alunos participantes das trilhas (Figura 1).

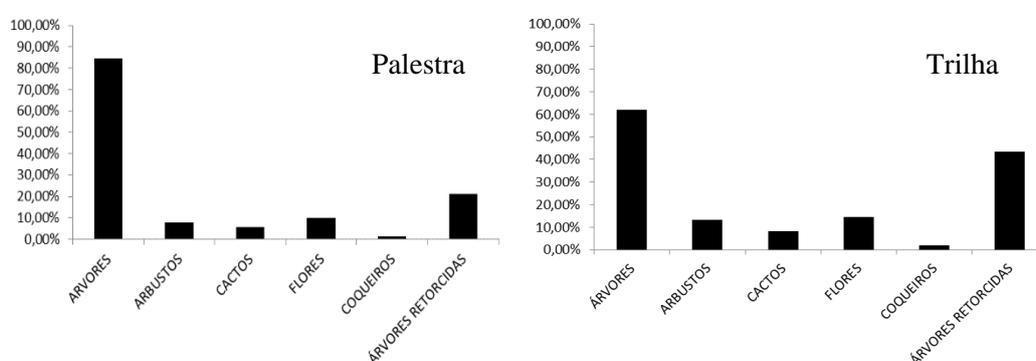


Figura 1: Elementos da flora presentes nos desenhos dos alunos participantes da palestra e trilha realizados pelos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO.

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, ganha um caráter de inter-relação. Dessa forma, somos envolvidos pelas condições ambientais e produzimos nossa visão e nossos recortes da realidade. Assim, podemos construir as 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. Considerando que o 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 Nascimento e Almeida-de-Araújo (2009), os quais afirmam que as trilhas são importantes instrumentos

pedagógicos. Elas permitem fazer das áreas naturais verdadeiras 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 2) 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). Já os participantes da trilha (Figura 3) desenharam principalmente as aves sem identificação (40,20% n=39), insetos (31,95% n=31) e cobras (17,52% n=17).

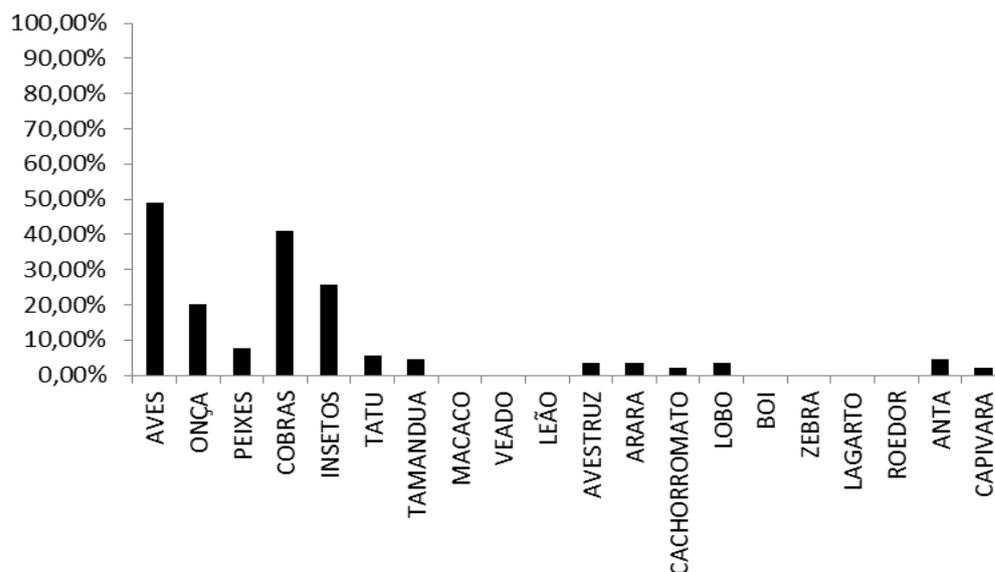


Figura 2: Elementos da fauna presentes nos desenhos realizados pelos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participantes da palestra.

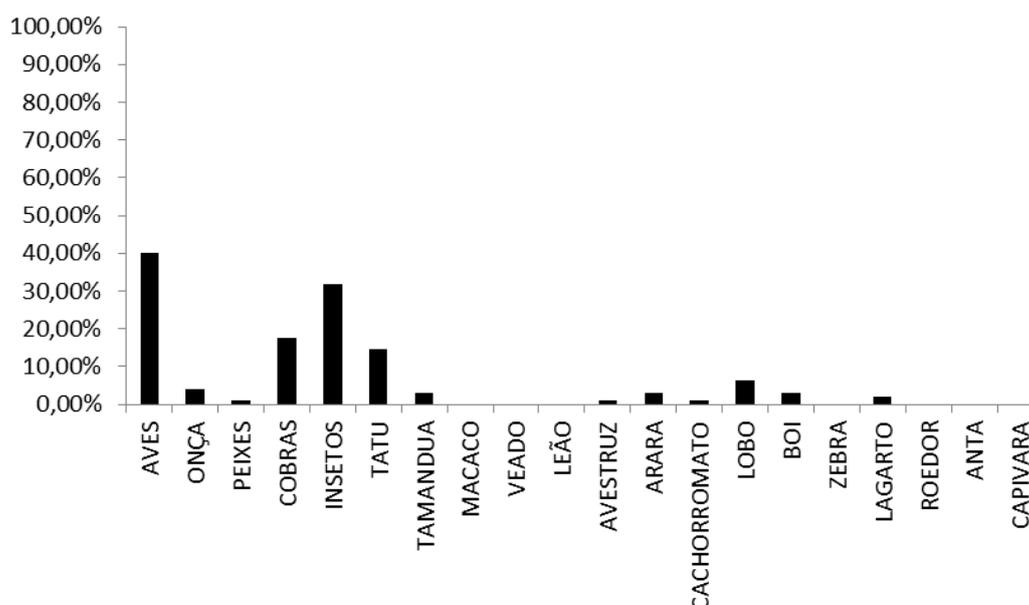


Figura 3: Elementos da fauna presentes nos desenhos realizados pelos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas municipais de Anápolis/GO, participantes da trilha interpretativa.

Então, foi possível observar que tanto a estratégia de ensino da trilha quanto a da palestra foram relevantes para que os alunos tivessem uma maior compreensão dos elementos que fazem parte da biodiversidade do bioma 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 4). 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.

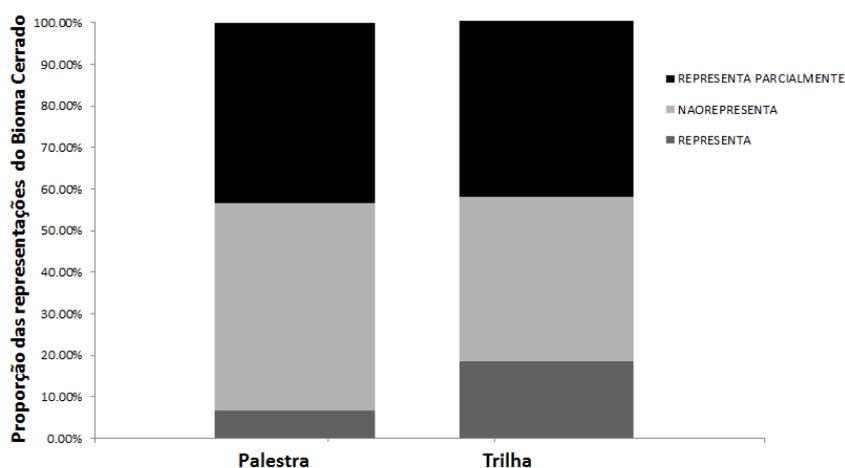


Figura 4: Representação do bioma Cerrado nos desenhos dos alunos participantes da Palestra e Trilha.

Nesse sentido, diante dos resultados obtidos, a utilização da trilha como estratégia de ensino sobre a biodiversidade do Cerrado contribui como um recurso pedagógico relevante. Esse recurso 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 e a sensibilização 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. Assim, possibilita 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. Necessita também alertar para a generalidade da destruição

ambiental, para 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. Para 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. Elas são capazes 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 ao indivíduo repensar o seu modo de ver e sentir o meio ambiente. As trilhas ecológicas são importantes para o desenvolvimento da percepção ambiental, que visa estimular o público, principalmente o escolar, para o entendimento do ambiente natural por meio de uma experiência ativa (PIN, 2014). Ainda segundo esse 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.

Piaget (1983) postula que o desenvolvimento cognitivo, por meio das atividades em que o sujeito se defronta com seu meio, é a condição para que os seres humanos construam conhecimento sobre o meio. Ainda segundo o autor, a inteligência deve ser vista como adaptação que têm uma finalidade de sobrevivência do sujeito no meio em que está inserido, modificando, se for necessário, para melhor se adaptar a esse meio. Neste sentido, 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 equilíbrio. 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).

Pensamos conforme Macedo (1994) que não há um método pronto que assegure uma aplicação pedagógica adequada da teoria de Piaget. Dessa forma, faz-se necessária a integração do estudo da teoria, da pesquisa e a discussão da prática. O principal escopo seria atingir um momento onde não haja mais teoria e prática, "(...) mas uma ação pedagógica cada vez mais condizente com certa fundamentação e coerente com aquilo que a caracteriza" (MACEDO, 1994, p. 52). Nesse sentido, o bom emprego do construtivismo piagetiano necessita de uma transformação

e de uma permanência. Necessita de uma transformação para que ele se torne pedagogicamente aplicável. Mas também precisa de permanência para que sua fundamentação epistemológica se mantenha fidedigna durante as transformações. Em última instância, terá de se admitir o caráter único da prática pedagógica, visto que esta resulta de uma interação professor - aluno, “cuja qualidade e riqueza não podem ser programadas na véspera, nem facilitadas por um manual, apesar de suas promessas” (MACEDO, 1994, p. 52).

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 atividades desenvolvidas na Trilha do Tatu foram eficazes para promover a popularização do conhecimento do bioma Cerrado e sua biodiversidade uma vez que os alunos vivenciaram experiências reais com os conteúdos anteriormente presentes apenas nos livros didáticos. Os alunos foram capazes de representar melhor a paisagem do bioma Cerrado, com suas distintas fitofisionomias, evidenciando as características mais típicas, diferentemente dos alunos participantes da palestra.

Em relação à biodiversidade de fauna e flora e às ameaças ao bioma, os dois grupos tiveram boa compreensão dos assuntos, o que indica que, apesar de as atividades desenvolvidas na trilha motivarem mais os estudantes, a palestra também contribuiu para a popularização da biodiversidade e ameaças ao bioma. Desta forma, as duas estratégias de ensino podem ser complementares, visto que a palestra pode auxiliar a sintetizar o que foi aprendido na trilha.

As trilhas interpretativas, então, representam 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 como resultado de uma construção baseada na percepção do ambiente pelo aluno. Desta forma, esta pesquisa pode servir de subsídio para os professores da Educação Básica 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.

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.; DAIBEM, A.M.L.; ROMANO, A.P. 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.

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.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**: A resposta do grande psicólogo aos problemas do ensino. 10. ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

_____. **Problemas de Psicologia Genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Coleção Os Pensadores).

_____. **Seis Estudos de Psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

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. M.; SILVEIRA, R.M.C.F.; BAZZO, W.A. 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; GRILO, J.A; ARAÚJO, C.L. 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.; RAGGI, F.A.S; FRANCELINO, A.S.S.; FIGUEIRÓ, R.; RODRIGUES, D.C.G.A.; SOARES, R.A.R. Trilhas Interpretativas como instrumento de Educação Ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n 2, p. 94-304, 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.

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