



LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE O CERRADO E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO

RESEARCH OF CONCEPTIONS OF STUDENTS FROM HIGH SCHOOL ABOUT CERRADO (BRAZILIAN SAVANA) AND IMPLICATIONS FOR EDUCATION

Caroline de Oliveira Martins¹

Fernanda da Rocha Brando²

¹ UNESP-Bauru, Faculdade de Ciências, Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência, carolmartins.bio@gmail.com

² UNESP-Bauru, Faculdade de Ciências, Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência, frochabrand@fc.unesp.br – Bolsista Biota - FAPESP

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo pesquisar entre estudantes do Ensino Médio do município de Bauru-SP, concepções sobre o cerrado. Foi realizada uma pesquisa qualitativa entre alunos de duas escolas deste município, aplicando-se questionários para o levantamento de conhecimentos espontâneos. Estabelecemos relações entre os conhecimentos espontâneos dos alunos obtidos pelos questionários e os conhecimentos construídos pelos alunos durante as aulas práticas de campo em ambiente natural de cerrado. Para o desenvolvimento da atividade e possível avaliação foram abordados conceitos ecológicos como interações interespecíficas e intraespecíficas. Os resultados obtidos apresentaram algumas implicações para o ensino que podem ser revistas pelos professores a fim de que possam utilizar outras formas de atividades que propiciem aos alunos a experiência de prática de campo.

Palavras-chaves: ensino de ecologia; aulas de campo; aulas teóricas

Abstract

This study aimed to research among the student from High School of the city of Bauru, SP, conceptions on the cerrado (brazilian savana). Been realized a qualitative research among students of two schools of city, according to questionnaires for the survey of spontaneous knowledge. Linking knowledge spontaneous of students obtained by questionnaires and knowledge spontaneous of students constructed during field classes in natural environment of cerrado. For the development of activity and assessment, were discussed concepts about ecological interactions inter-specific and intra-specific. Results found had implications for education that can be reviewed by teachers so that they can use other forms of activities that provide the students the experience of field classes.

Palavras-chaves: teaching of ecology; classes of field; classes theoretical

INTRODUÇÃO

Ecologia é o estudo do “lugar onde se vive”, com ênfase sobre “a totalidade ou padrão de relações entre os organismos e o seu ambiente”, segundo uma das definições do Webster’s Unabridged Dictionary, citado por Odum (1988).

Já desde muito cedo na história humana, a Ecologia era de interesse prático. Para sobreviver na sociedade primitiva, todos os indivíduos precisavam conhecer seu ambiente, ou seja, as forças da natureza e os vegetais e animais em volta deles (ODUM, 1988).

Enquanto que a Filosofia da Ciência apresenta um enfoque mais holístico na sua

procura de entendimento integral dos fenômenos, a prática da ciência tem-se tornado cada vez mais reducionista, na procura de entendimento dos fenômenos através do estudo detalhado de componentes cada vez menores.

Segundo Morin (2003) as disciplinas formam fronteiras. A idéia de interdependência e de inter-relação entre os fatores, somada à percepção da enorme degradação do ambiente natural, fez com que a Ecologia ganhasse destaque nas discussões sobre os caminhos da humanidade, seus modos de vida, seus modelos de desenvolvimento, sua relação com a natureza. Esta trajetória mostra como a Ecologia deixou de ser apenas uma ciência empírica e explicativa dos fenômenos naturais, para ser considerada uma nova ciência, comprometida com um novo modo de se pensar, de ser e de proceder, seja diante da natureza, seja nas relações sociais, já que sugere o entendimento de que “tudo está interligado”. Uma nova ciência, “porque contém em seu próprio núcleo a idéia de organização e porque requer uma série de competências diversas e variadas” (MORIN, *apud* PENA-VEGA, 2003, p. 58).

Assim, existe um pensamento corrente, nos meios acadêmicos, de que a Ecologia difere de outras ciências pela idéia da *complexidade* impressa no conceito de ecossistema, e que sua forma (ou tentativa) de tratar os aspectos físicos, biológicos e antropológicos de maneira integrada seria precursora de uma nova ciência, fruto da mudança do pensamento da *simplicidade* para o da *complexidade* (HEEMANN e MELLO, 2006).

A intenção de trabalhar os conceitos biológicos pautados numa abordagem ecológica é necessária para uma nova postura sistêmica, interdisciplinar, aplicável no cotidiano, que possa despertar no aluno o desenvolvimento de responsabilidade com a sociedade, com a melhoria da qualidade de vida e que promova valores como sensibilidade e solidariedade.

O professor deve auxiliar no processo de desenvolvimento do pensamento ecológico, auxiliar na compreensão de questões lógicas, a fim de que o aluno possa adquirir o gosto pela crítica responsável e pela pesquisa e, sobretudo ter uma visão integrada do meio a sua volta.

Segundo Ruy Moreira (1981, p.81):

A natureza está no homem e o homem está na natureza, porque o homem é produto da história natural e a natureza é condição concreta, então, da existencialidade humana. Mas como o trabalho que está verdadeiramente tecendo a dialética da história, é ele que faz o homem entrar na natureza e natureza estar no homem.

Tendo em vista que a natureza e a sociedade estão diretamente relacionadas à educação, esta tem um papel fundamental nas relações homem-natureza. A educação escolar é tida como algo intelectual que deve se dirigir à dimensão cognitiva do aluno. Deve-se, porém, perceber o aluno como um todo e a dimensão cognitiva é apenas uma parte deste todo.

Torna-se essencial ao educador abrir-se a esta nova visão, superando as dificuldades trazidas pela educação tradicionalista, adquirindo novas posturas e abrindo-se à necessidade de atualizar-se no uso das novas práticas pedagógicas e de novas tecnologias para implementá-las em suas aulas.

No âmbito das Ciências Biológicas no ambiente escolar, a deslocação dos alunos a um ambiente que não o da sala de aula pode proporcionar-lhes a oportunidade de observarem a frequência e distribuição de animais e plantas no seu habitat natural (SWITZER, 1995), assim como permitir a compreensão das relações dos seres vivos com o seu ambiente (CUTTER, 1993), permitindo que os alunos estabeleçam relações entre os conceitos de diferentes disciplinas e que os apliquem à contextos diferentes, aprofundando assim seus conhecimentos.

Segundo Orion e Hofstein (1991), a aula de campo complementando uma aula teórica pode servir de ponte para a construção de conhecimentos mais abstratos. Pedrinaci et al. (1994) consideraram ainda que a aula de campo deva funcionar como um instrumento valioso

para a compreensão dos fenômenos que ocorrem na natureza.

A aula de campo pode, também, despertar no aluno uma curiosidade pelo ambiente que os cerca podendo desenvolver situações positivas relacionadas à Ciência. Seniciato e Cavassan (2004) discutem que a aula de campo é um recurso dos professores e das escolas para motivarem os alunos para o ensino das Ciências e novos conhecimentos.

Compiani (1991) considera a aula de campo um meio de grande importância construtivista, visto que pode se tornar uma situação problematizadora e favorecer o ato de ensinar.

Atualmente, o construtivismo relaciona o entendimento de como se constrói a estrutura cognitiva humana. Segundo Romero Tavares (2004):

As pessoas constroem os seus conhecimentos, a partir de uma intenção deliberada de fazer articulações entre o que conhece e a nova informação que pretende absorver. Esse tipo de estruturação cognitiva se dá ao longo de toda a vida, através de uma seqüência de eventos, única para cada pessoa (...)

Grandes estudiosos como o suíço Jean Piaget e o russo Lev Vigotski apresentaram colaborações significativas para o estudo do construtivismo, iniciando seus trabalhos na década de vinte do século passado. Na década de 1960, David Ausubel (1980, 2003) propôs a sua Teoria da aprendizagem significativa, onde enfatiza a aprendizagem de significados (conceitos) como aquela mais relevante para seres humanos. Ausubel destaca que existem três requisitos essenciais para a aprendizagem significativa: a oferta de um novo conhecimento estruturado de maneira lógica; a existência de conhecimentos na estrutura cognitiva que possibilite a sua conexão com o novo conhecimento; a atitude explícita de apreender e conectar o seu conhecimento com aquele que pretende absorver. Chamando esses conhecimentos de “conhecimentos prévios ou de “conceitos subsunçores” ou “conceitos âncora” (TAVARES, 2004).

Quando um aluno apresenta conhecimentos prévios sobre determinado tema usará esses atributos quando se deparar com novas informações sobre assuntos relacionados ao tema. Na interação entre o conhecimento novo e o antigo, ambos serão modificados de uma maneira específica por cada aprendiz, como consequência de uma estrutura cognitiva peculiar a cada pessoa. Para Ausubel existem dois estados de aprendizagem: memorística e cognitiva.

A grande diferença entre esses dois estados é que não existe a necessidade de mudanças internas na aprendizagem memorística. O conhecimento é absorvido literalmente, é usado nos exames e, depois, é esquecido. Ele não passa a fazer parte de si, da estrutura cognitiva e da maneira de ser do aluno. Não enriquece a sua maneira de olhar o ambiente que o rodeia e os seus semelhantes (TAVARES, 2004).

Segundo Santos (2002), as contribuições da aula de campo de Ciências e Biologia em um ambiente natural podem ser positivas na aprendizagem dos conceitos em um processo de aprendizagem cognitiva significativa, à medida que é um estímulo para os professores, que vêem uma possibilidade de inovação para seus trabalhos e assim se empenham mais na orientação dos alunos. Para os alunos é importante que o professor conheça bem o ambiente a ser visitado e que este ambiente seja limitado, no sentido espacial e físico, de forma a atender os objetivos da aula. E mais que atender os objetivos das aulas é mostrar aos alunos que estes também estão inseridos no ambiente e conseqüentemente estão interagindo com o meio.

Portanto ter a percepção total do ambiente é fundamental, visto que o aluno está

inserido no mesmo e estes devem interagir.

Tendo o cerrado como um bioma que têm sofrido os problemas da degradação humana (PIVELLO & COUTINHO, 1996), este foi o ambiente escolhido para o presente trabalho. Assim, devemos envidar esforços no sentido de fornecer informações que possam contribuir para o conhecimento e subsidiar ações de preservação e/ou conservação dos fragmentos ainda existentes.

Entretanto quando se fala da necessidade da percepção total do ambiente temos que ter em mente o ponto de partida desse conhecimento. Para entendermos um ambiente e suas relações o ponto de partida está em entender o significado de conceitos e os enunciados que constituem (caracterizam) esses conceitos (DAHLBERG, 1978).

No caso específico dessa pesquisa temos o conceito “cerrado”. Este é o ambiente de estudo no qual os alunos estão inseridos e sobre o qual incidiram as questões pertinentes dessa pesquisa.

Contudo o conceito “cerrado” sofreu algumas mudanças ao longo da história devido aos avanços nas pesquisas e atualização dos conhecimentos sobre esse ambiente.

O conceito “cerrado”, entre os anos de 1892 a 1942 (portanto, durante 50 anos, a partir da publicação da obra de Eugene Warming - *Lagoa Santa; et bidrag til den biologiske Plantegeografi*, 1892), persistiu na idéia generalizada de que a vegetação denominada cerrado era limitada basicamente pela escassez de água. Entretanto por volta dos anos de 1940 alguns pesquisadores discordaram dessa definição. A partir do primeiro trabalho experimental sobre a ecologia dos cerrados, conduzido por Rawistcher, Ferri e Mercedes Rachid e publicado em 1943 nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, com o título Profundidade dos solos e vegetação dos campos Cerrados do Brasil Meridional, iniciou-se um intenso programa de pesquisa sobre os cerrados, permitindo uma reformulação em alguns enunciados no conceito “cerrado”.

Após muitos estudos e pesquisas desenvolvidas a fim de investigar as características específicas das espécies, dos solos e da distribuição do cerrado, percebeu-se que não se tratava de uma vegetação definida apenas por escassez de água e sim formada por uma série de fatores, que combinados dão as características específicas desse bioma, e ainda, determinam as várias fisionomias que este apresenta.

Dessa forma percebemos uma mudança conceitual que implica em uma mudança na forma de se comunicar e ensinar esse conceito.

Por conseguinte, parece hoje mais do que em qualquer outra época necessário fazer todos os esforços a fim de obter definições corretas dos conceitos, tanto mais que o contínuo desenvolvimento do conhecimento e da linguagem conduz-nos à utilização de sempre novos termos e conceitos cujo domínio nem sempre é fácil manter. A importância das definições evidencia-se também quando se tem em vista a comunicação internacional do conhecimento. E pelo domínio perfeito das estruturas dos conceitos que será possível obter, também, perfeita equivalência verbal (DAHLBERG, 1978, p. 06).

Portanto essa mudança conceitual evidenciada infere em atualizações dos livros textos que abordam o assunto e também dos profissionais da educação. Uma forma de verificarmos como esses conceitos foram ensinados aos alunos seria pela verificação de suas concepções sobre determinado conhecimento ou conceito.

Segundo Carvalho et al (1998), o professor deve saber reconhecer a existência de concepções prévias (e sua origem), pois estas são difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos, se não mediante uma mudança conceitual e metodológica.

Segundo Sanmarti (2002) as concepções prévias são consideradas um tipo de conhecimento cotidiano, com regras e características distintas das que definem o conhecimento científico, características que estão relacionadas diretamente como o indivíduo observa, com uma forma bem próxima da realidade.

Nesse sentido, esta pesquisa revela-se importante pois objetiva investigar os conhecimentos dos alunos sobre o ambiente em que eles vivem, as relações existentes entre os organismos presentes nesse ambiente e suas implicações para o ensino.

OBJETIVOS GERAIS

O presente trabalho tem como objetivo geral levantar e analisar concepções de alunos do Ensino Médio sobre o bioma cerrado e a importância de aulas práticas no processo de construção de conhecimento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar os conhecimentos apresentados pelos alunos antes de uma intervenção sistematizada (aulas práticas de campo) sobre interações ecológicas presentes no cerrado.
- Analisar juntamente com os alunos as interações ecológicas observadas.
- Estabelecer relações entre os conhecimentos prévios apresentados pelos alunos e os conhecimentos construídos após intervenção, obtidos por manifestações em aulas práticas de campo em ambiente natural.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada com 22 alunos do Ensino Médio de duas escolas públicas do município de Bauru – SP (denominadas aqui por Escola 1 e Escola 2), sendo 11 alunos de cada uma das instituições, levando-se em consideração as seguintes atividades ou etapas:

(1) Aplicação de questionário para o levantamento das concepções prévias dos alunos sobre cerrado e interações ecológicas presentes no cerrado. Este questionário foi aplicado em sala de aula antes da aula prática de campo, e apresentado a seguir:

- 1- O que você sabe sobre o cerrado?
- 2- Cite alguns organismos que você acha que fazem parte do cerrado.
- 3- Já observou relações entre os organismos presentes no cerrado? Descreva algumas.
- 4- O que você lembra quando pensa no cerrado?

(2) Realização de aulas práticas de campo no ambiente natural de cerrado da região de Bauru - SP, a fim de propiciar aos alunos o contato direto com este ambiente. Foram feitas anotações sobre as manifestações dos alunos frente às indagações sobre o cerrado e interações ecológicas desse ambiente.

A etapa de aplicação de questionário (1) foi efetuada durante duas aulas (duas horas aproximadamente) com cada grupo de alunos em cada escola, separadamente.

No perímetro da Escola 1 existe uma grande área de reserva de cerrado. A Escola 2 encontra-se localizada no centro da cidade de Bauru. Ambas apresentam regiões de ambiente natural próximas de suas localidades que permitem a elaboração de aulas de campo e a participação das mesmas com os alunos em ambiente extraclasse. A Escola 1 apresenta o Jardim Botânico Municipal de Bauru próximo a sua localização e a Escola 2 apresenta o Bosque da Comunidade de Bauru próximo de sua localização.

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos por meio de anotações de campo e questionários. A partir desses dados (questionários e anotações) foram elaboradas categorias

de análise para discutir as concepções de cerrado e interações ecológicas dos alunos envolvidos nesta pesquisa.

Enquanto estudos quantitativos geralmente procuram seguir com rigor um plano previamente estabelecido (baseado em hipóteses claramente indicadas e variáveis que são objeto de definição operacional), a pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise de dados; seu foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada da adotada pelos métodos quantitativos. Faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo (NEVES, 1996).

O referencial teórico para análise e coleta de dados foi baseado em Bogdan e Biklen (1994), pois à medida que se vai lendo os dados, repetem-se ou destacam-se certas palavras, frases, padrões de comportamento, formas dos sujeitos pensarem e acontecimentos. O desenvolvimento de um sistema de codificação envolve vários passos: percorre os seus dados na procura de regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados e, em seguida, escreve palavra e frases que representam estes mesmos tópicos e padrões. Estas palavras ou frases são categorias de codificação. As categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que recolheu de forma que o material contido num determinado tópico possa ser fisicamente apartado dos outros dados.

Dessa forma, foram elaboradas categorias de análise baseando-se nas respostas aos questionários e falas que apresentaram certos padrões, os quais foram agrupados e em seguida utilizados de forma comparativa para discussão.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

A pesquisa foi desenvolvida em dois contextos, sendo um em sala de aula e outro em aula prática de campo. Os dados apresentados são referentes aos conhecimentos prévios dos alunos levantados em sala de aula e os conhecimentos dos alunos construídos em aula prática de campo.

Para fins de análise dos resultados obtidos nesta pesquisa, as respostas coletadas por meio dos questionários (sala de aula) e das falas (aula de campo) dos alunos, foram divididas em três temas principais:

- 1-) Conhecimentos sobre o bioma cerrado
- 2-) Organismos presentes no cerrado
- 3-) Relações ecológicas entre os organismos no cerrado

A seguir apresentamos os resultados obtidos em contexto de sala de aula e em contexto de aula prática de campo segundo os temas acima e as categorias utilizadas.

1) Conhecimentos sobre o bioma cerrado

Nesse tema foram coletadas respostas dos alunos sobre o bioma cerrado, com objetivo de analisar se estas respostas apresentavam características científicas ou cotidianas.

- Contexto de Sala de Aula (concepções prévias)

Em sala de aula os alunos apresentaram em suas respostas muitas caracterizações científicas, demonstrando conhecimento sobre vegetação, clima, formas de vida e localização espacial.

Para agrupar as respostas dos alunos foram elaboradas as seguintes categorias: 1) Conceituais, quando se referiam a conceitos científicos; 2) Experienciais, quando se referiam a conceitos do cotidiano e 3) Conceituais e experienciais, quando se referiam a uma mescla

entre conceitos do cotidiano e científico.

A partir da análise dessas categorias foi possível perceber que a maioria dos alunos apresentou respostas que se enquadravam na categoria Conceituais (1).

No Quadro 1 apresentamos algumas respostas categorizadas dos alunos sobre o tema.

Quadro 1 – Respostas dos alunos sobre o tema Conhecimentos sobre o bioma cerrado.

1) Conceituais	2) Experienciais	3) Conceituais e Experienciais
“É um tipo de vegetação que possui variações no seu porte das árvores, no espaço entre elas, entre outros, desde vegetação rasteira até pequenas florestas.”	“Cerrado é uma vegetação existente aqui no estado de São Paulo, em Bauru por exemplo.”	“Que tem na escola. É uma vegetação que possui variações em relação ao porte de suas árvores, em relação ao espaçamento entre elas e ao dossel também. Podemos encontrar desde vegetação rasteira até florestas.”
“É uma mata nativa do sudeste. As árvores possuem casca grossa pois o clima é seco e há muitas queimadas naturais.”	“Nada, só sei que é uma vegetação típica do estado.”	“É um tipo de vegetação típico da nossa região, caracterizado por árvores de médio porte, com galhos tortuosos, arbustos.”

Mesmo com a maioria das respostas indicando que os alunos sabiam vários conhecimentos científicos sobre o tema, foram feitas outras três subcategorias para analisar se as respostas científicas dos alunos correspondiam aos enunciados presentes no conceito de cerrado, ou seja, se as respostas estavam relacionadas com o que temos de conhecimento atual sobre o cerrado.

Dentro da Categoria 1) Conceituais, as subcategorias elaboradas foram: 1.1) Conceitos relacionados, quando se tratava de enunciados relacionados com o cerrado; 1.2) Conceitos não relacionados, quando se tratava de enunciados não relacionados com o bioma cerrado e 1.3) Conceitos generalizados, quando se tratava de enunciados que não poderiam ser considerados não relacionados, mas que não caracterizava apenas o bioma cerrado.

Essas subcategorias nos evidenciaram que a maioria dos alunos apresentou conceitos generalizados sobre o cerrado, ou seja, não caracterizaram o cerrado tal como ele se apresenta efetivamente. Isto indica que os enunciados apresentados nas respostas dos alunos não faziam referência ao conceito cerrado, mas se apresentaram de uma forma generalizada, podendo caracterizar qualquer ecossistema terrestre.

No Quadro 2 apresentamos algumas respostas categorizadas a partir da Categoria 1) Conceituais, exposta anteriormente.

Quadro 2 - Respostas dos alunos sobre o cerrado subcategorizadas dentro da categoria de 1) *Conceituais*.

1.1) Conceitos relacionados	1.2) Conceitos não relacionados	1.3) Conceitos generalizados
“É um tipo de vegetação que possui variações no seu porte das árvores, no espaço entre elas, entre outros, desde vegetação rasteira até pequenas florestas.”	“Cerrado é uma área com pouco ou nada de vegetação.”	“Cerrado é um tipo de vegetação, presente em lugares com clima seco.”

“É uma mata nativa do sudeste. As árvores possuem casca grossa, pois o clima é seco e há muitas queimadas naturais.”		“Cerrado é mata típica de clima tropical, árvores altas.”
--	--	---

- Contexto de Aula prática de Campo (conhecimento construído)

Em aula de campo os alunos apresentaram a maioria das falas com conceitos científicos sobre o cerrado, assim como aconteceu nas respostas em contexto de sala de aula.

Portanto foram adotadas as mesmas subcategorias dentro da Categoria 1) Conceituais: 1.1) Conceitos relacionados; 1.2) Conceitos não relacionados e 1.3) Conceitos generalizados.

Entretanto, diferentemente que no contexto de sala de aula, em contexto de aula de campo os alunos apresentaram a maioria das respostas com conceitos relacionados ao cerrado. Os relatos apresentados sobre a vegetação, clima e solo, estavam dentro dos conhecimentos atuais sobre o cerrado.

No Quadro 3 é possível verificar algumas falas dos alunos que permitiram esse resultado.

Quadro 3 – Relatos dos alunos sobre o cerrado subcategorizadas dentro da categoria de 1) *Conceituais*, em aula de campo.

1.1) Conceitos Relacionados	1.2) Conceitos não relacionados	1.3) Conceitos generalizados
“As árvores do cerrados são tortas e secas parecem estar mortas.”	“Aqui as árvores são perenes.”	“Cadê a água do cerrado, aqui é um local com muita água, eu acho.”
“O espaço entre as árvores é bagunçado.”	“Sagüi é um animal do cerrado.”	“O cerrado tem vegetação rasteira.”
“Tem muito cipó e árvores caídas.”		“Os animais tem que ser pequenos para passar num espaço tão apertado.” (se referindo ao espaço entre as árvores)

2-) Organismos presentes no cerrado

Nesse tema foram coletadas respostas dos alunos quando faziam referência aos organismos presentes no cerrado. O objetivo desse tema é analisar se os alunos conhecem os organismos presentes no cerrado, para em seguida poder estabelecer relações entre organismos através das interações ecológicas.

- Contexto de sala de aula (concepções prévias)

Para esse tema foi utilizada a mesma forma de categorização das respostas do tema 1) Conhecimentos sobre o bioma cerrado com as categorias: 1) Conceituais; 2) Experienciais e 3) Conceituais e experienciais.

Na maioria das respostas os alunos apresentaram conceitos científicos sobre os organismos presentes no cerrado, ou seja, dentro da Categoria 1) Conceituais. Entretanto, quando as respostas sobre organismos do cerrado foram subcategorizadas em 1.1) Conceitos relacionados; 1.2) Conceitos não relacionados e 1.3) Conceitos generalizados; a maioria das respostas foram subcategorizadas como conceitos generalizados (1.3). Esse resultado nos permite inferir que os alunos não mostraram ter conhecimento sobre os organismos que de fato fazem parte do bioma cerrado.

No Quadro 4 apresentamos algumas respostas dos alunos subcategorizadas que nos permitiram inferir esse resultado.

Quadro 4 – Resposta dos alunos sobre o tema Organismos presentes no cerrado, subcategorizadas dentro da Categoria 1) Conceituais.

1.1) Conceitos relacionados	1.2) Conceitos não relacionados	1.3) Conceitos generalizados
“Plantas e animais típicos: como o lobo-guará.”	“Animais selvagens de pequeno porte.”	“Plantas, árvores, insetos, pássaros, mamíferos, bactérias.”
“Árvores tortuosas, arbustos, diversos animais e insetos.”	“Árvores de pequeno porte e animais pequenos.”	“Animais, vegetação.”
“Lobo-guará, mico, cutia, diversas aves silvestres.”	“Musgos, cobras, pequenos mamíferos, fungos...”	“Animais, vegetações, córrego de água.”

-Contexto de aula prática de campo (conhecimento construído)

Em aula de campo os alunos apresentaram falas sobre os organismos que de fato fazem parte do cerrado, pois puderam observar as tocas, os ninhos e as espécies nativas dessa vegetação.

Portanto os alunos apresentaram a maioria das respostas dentro da Categoria 1) Conceituais, sendo essas respostas relacionadas com os organismos presentes no cerrado, ou seja, correspondem aos organismos que habitam esse ambiente.

3-) Relações ecológicas entre os organismos no Cerrado

A partir desse tema foram coletadas as respostas dos alunos que indicavam conhecimentos sobre interações ecológicas presentes nesse ambiente. O objetivo desse tema foi analisar o conhecimento dos alunos em relação as interações que os organismos estipulam com outros organismos e com o ambiente em questão.

- Contexto em sala de aula (concepções prévias)

A maioria das respostas dos alunos em sala de aula não apresentou conhecimentos sobre interações ecológicas ocorridas no cerrado. As poucas interações citadas, foram sobre relações entre organismos de espécies diferentes (interações interespecíficas).

Para analisar esse resultado foram elaboradas três categorias principais 1) Interações intraespecíficas, quando ocorrem entre indivíduos da mesma espécie; 2) Interações interespecíficas, quando ocorre entre indivíduos de espécies diferentes e 3) Nenhuma interação observada, quando a resposta estava em branco ou o aluno não sabia evidenciar.

Diante dos resultados foram elaboradas mais três subcategorias dentro das respostas apresentadas para a Categoria 2) Interações interespecíficas. As categorias foram: 2.1) Critérios evolutivos, quando transmitiam a idéia de processos de adaptação dos organismos; 2.2) Níveis tróficos, quando transmitiam a idéia de cadeia alimentar; 2.3) Interação entre espécies, quando transmitiam a idéia de interação ou dependência entre os indivíduos.

A maioria das respostas dos alunos transmitia a idéia de processos adaptativos e evolução, indicando que os alunos não apresentavam conhecimentos sobre interações ecológicas entre organismos, como por exemplo, mutualismo, predação, herbivoria, etc.

No Quadro 5 apresentamos algumas respostas dos alunos nas subcategorias acima

citadas.

Quadro 5 – Resposta dos alunos sobre relações ecológicas subcategorizadas em sala de aula.

2.1) Critérios evolutivos	2.2) Níveis tróficos	2.3) Interação entre espécies
“Organismos que são adaptados a essa vegetação, e que tem capacidade de sobreviver com que ele tem a oferecer.”	“Os fungos presentes no solo fazem a decomposição das folhas e restos de animais gerando adubo para as plantas.”	“Todos formam uma cadeia interligada onde um depende do outro.”

- Contexto de aula prática de campo (conhecimento construído)

Diferentemente das respostas dos alunos em contexto de sala de aula, as respostas em aula prática de campo resultaram em muitas manifestações feitas pelos alunos relacionando os organismos do cerrado. Sendo que as manifestações apresentadas estavam relacionadas com cadeia alimentar e níveis tróficos. Abaixo alguns exemplos das falas dos alunos sobre essas interações:

“A folha está com furos porque foi comida por algum inseto que come planta, como lagartas”

“Essa planta vai morrer porque essas formigas cortaram quase todas as suas folhas”

“As formigas pegam alimento nas arvores e protegem elas contra os animais que podem comer as folhas”

“As abelhas ajudam a jaqueira a reproduzir e pegam alimento ao mesmo tempo”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa foi possível perceber, pelas respostas dos alunos (concepções prévias) ao questionário quando comparadas às respostas construídas a partir das aulas práticas de campo (conhecimento construído), que a aula teórica tomada isoladamente não é suficiente para responder a todas as necessidades dos alunos na compreensão dos conceitos referentes ao cerrado, necessitando assim complementação, como por exemplo, as aulas práticas de campo. Diante das respostas obtidas foi possível notar que os alunos tiveram muitas dificuldades, ou muitas vezes, não conseguiram definir com clareza o ambiente no qual estão inseridos.

A variedade de associações feitas pelos alunos quando se tratou do conceito cerrado mostrou que este não é um tema que possui universalidade nos enunciados ensinados aos alunos sobre o referido conceito. Para um conceito ser considerado universal, transmitindo uma idéia geral sobre o mesmo, independente do local onde é ensinado, é preciso que seja apresentado a partir de uma lista de enunciados (características) que o definem. Porém, dentro de uma mesma sala de aula, obtivemos resultados bem diferentes quanta às respostas dos alunos em relação à caracterização do cerrado, como por exemplo, “árvores pequenas e verdes” e “árvores não muito altas e clima seco”.

O mesmo conflito pôde ser percebido com o tema interações ecológicas, pois as poucas evidências sobre o conceito de interações ecológicas nas respostas dos alunos nos remetem ao desconhecimento dessas interações pela maioria.

É importante que o professor desenvolva atividades que possam fornecer aos alunos uma visão mais clara das interações que ocorrem no ambiente, estimulando a reflexão a respeito dessas interações. Também a relação homem-natureza é algo importante para os professores abordarem no contexto de suas aulas, a fim de estimular o aluno ao hábito de relacionar a importância do seu papel na natureza e na sociedade.

A partir das respostas dos alunos é possível afirmar a importância de aulas práticas de campo na formação de conceitos. Quando os alunos estão em contato com o objeto de estudo, ou seja, o ambiente e seus componentes, podem estabelecer mais relações e, portanto,

compreender como o conceito e seus referentes enunciados procedem. Dessa forma a aprendizagem passa a apresentar uma forma mais sistêmica e contextualizada, próxima aos enunciados universais dos respectivos conceitos.

O interesse por saber programar atividades de aprendizagem manifesta-se como uma das necessidades formativas básicas dos professores. Dessa forma já não se trata de preparar algumas atividades e sim programar atividades através das quais esses conhecimentos e habilidades possam ser construídos e adquiridos.

Dessa forma, este trabalho vê a aula prática como auxílio para aulas teóricas, e de forma fundamental, uma vez que permite aos alunos desenvolverem capacidades de aprendizagens diferentes da simples tarefa de entender conhecimentos previamente prontos e transmitidos por seus professores. Em uma aula prática o aluno pode ter contato com situações que envolvam os vários sentidos como olfato, visão, audição, tato, podendo assim ter uma percepção melhor do conteúdo e dos organismos envolvidos no tema abordado pelos professores.

Entretanto o desenvolvimento de aulas práticas de campo possui algumas dificuldades de serem realizadas como, por exemplo, a dificuldade de transporte dos alunos para um local que possa ser executado atividades em ambiente natural. Porém em muitos municípios a presença de praças com árvores, apesar de muitas dessas não serem nativas, permite que os professores possam se deslocar para praças públicas e abordar muitos assuntos relacionados com Ciências e Biologia. Entretanto a indisponibilidade de locais próximos não deve ser um motivo para o professor evitar fazer o uso de aulas práticas, uma vez que o jardim da escola pode servir para abordar vários temas ecológicos, por exemplo, ou mesmo recursos tecnológicos como vídeos ou objetos de aprendizagem que acabam propiciando resultados positivos como práticas pedagógicas para complementar a aula teórica.

A aula prática pode contribuir também para o trabalho com conhecimentos mais abstratos. Dessa forma talvez fosse interessante desenvolver as aulas práticas antes das aulas teóricas, pois assim o aluno terá contato com o ambiente e a riqueza de interações para depois poder caracterizá-las de forma mais conceitual.

A aula prática mostrou ser uma prática pedagógica complementar importante, pois os fenômenos podem ser visualizados e observados no seu ambiente natural, tornando a experiência de aprender os conceitos que envolvem esses fenômenos de maneira mais agradável e motivadora, além de despertar os valores cognitivos, éticos e estéticos destes alunos.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora Ltda, 1994. 332p.
- CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS M.A.; GONÇALVES M.E.R.; REY R.C. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico**. Editora Scipione, São Paulo, 1998.
- COMPIANI, M. A relevância das atividades de campo no ensino de geologia na formação de professores de ciências. **Cadernos do IG/UNICAMP**, Campinas, v. 1 n. 2, p. 2-25, 1991.
- CUTTER, E. Fieldwork: an essential component of biological training. **Journal of Biological Education**. v. 27, n.1, p.3-4, 1993.
- DAHLBERG, I. Teoria do conceito. **Ciência da Informação**, v. 7, n. 2, p. 101-07, 1978.
- HEEMANN, A.; MELLO, L.M . O formalismo nos discursos das ecologias.; In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE (ANPPAS). **Anais...** III Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 1, ISBN:

Português, Meio digital. 2006.

MOREIRA, R. **O que é Geografia**. São Paulo: Editora Brasiliense. 1981. 113p.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 4.ed. Lisboa, Instituto Piaget, 2003, 177 p.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Cadernos de Pesquisas em Administração**, v. 1, n.3, 2º sem., 1996.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1988. 439p.

ORION, N. & HOFSTEIN, A. Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. **Journal of Research in Science Teaching**, v.31, n.10, p.1097-1119, 1994.

PEDRINACI, E, SEQUEIROS, L., GARCIA DE LA TORRE, E. El trabajo de campo y el aprendizaje de la Geología. **Alambique, Los trabajos practicos**, v.2, p. 37-45, 1994.

PENA-VEGA, A. **O Despertar Ecológico: Edgar Morin e a ecologia complexa**.

Rio de Janeiro: Ed. Garamond Ltda, 2003. 108p.

PIVELLO, V. R. & COUTINHO, L. M. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. **Forest Ecology and Management**, v.87 n.1-3, p.127-138. 1996.

RAWITSCHER, F.; FERRI, M. G.; RACHID, M. Profundidade dos solos e vegetação em campos cerrados do Brasil meridional. In: Academia Brasileira de Ciências. **Anais...** Rio de Janeiro, 1943. v. 15, p. 267-294.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madri: Síntesis, 2002. 384p.

SANTOS, S. A. M. A excursão como recurso didático no ensino de biologia e educação ambiental. In: VIII Encontro de perspectivas do ensino de biologia. **Anais...** São Paulo: FEUSP, 2002, 6.

SENICIATO, T. & CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências – Um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v.10, n.1, p.133-147, 2004.

SWITZER, P.V. Campus field trips: an effective supplement to classroom instruction.

Journal of College Science Teaching, v. XXV, p.140-143, 1995.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**, n. 55, p.10, 2004.

WARMING, E. **Lagoa Santa: Et Bidrag til den biologiske Plantegeografi**. Bianco Los Kgl. Hof-Bogtrykkeri, Kjøbenhavn. 1892.