

ABORDAGEM DO BIOMA CERRADO NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

Cerrado Biome Approach in High School Textbooks

Aurilene Maria de Souza Carvalho [aurilenepgtu@hotmail.com]
Dianne Michelle Alves da Silva [dianne.michelle.silva@gmail.com]
Universidade Estadual de Goiás
Av. Brasília, nº32, Setor Leste. CEP: 76550-000. Porangatu - GO

Recebido em: 07/12/2018

Aceito em: 15/08/2019

Resumo

O Cerrado é considerado uma das áreas prioritárias para a conservação devido seu alto grau de endemismo e ameaças de extinção. Por outro lado, a facilidade de desmatamento para a produção de grãos e de gado de corte faz com que esse bioma se encontre em precário estado de conservação. Nessa perspectiva, o ensino é uma ferramenta importante para formação de indivíduos com ensino crítico em relação aos problemas ambientais. O Ensino Médio é uma importante etapa na qual o bioma Cerrado precisa ser bem trabalhado. Trata-se da última etapa da educação básica. Ao ressaltar o papel do professor como orientador/mediador da aprendizagem é necessário selecionar informações importantes para serem trabalhadas de forma que se tornem significativas para os alunos. O presente artigo tem como objetivo avaliar como é a abordagem do Cerrado no ensino de biologia através de um estudo do livro didático e de forma experimental se a abordagem desse conteúdo é satisfatória para o trabalho docente. Os dados foram coletados em um colégio na cidade de Porangatu-Go. Foi realizada uma aula experimental de forma expositiva-dialogada somente com o conteúdo do livro. Posteriormente foi aplicada uma nova aula com diferentes metodologias e um questionário ao final de cada aula. Os dados coletados foram analisados através de um teste t para comparar a média de acertos dos alunos antes e após a aula e um Boxplot para representação gráfica da variação dos dados. Houve diferença significativa entre os acertos antes e depois da aula experimental ($t = -3.2692$; $p=0.002715$). O que pode explicar a grande diferença nos resultados é a metodologia adotada pelo professor associada à abordagem precária do bioma cerrado nos livros didáticos

Palavras Chave: Cerrado; Ensino de biologia; Livro didático.

Abstract

The Cerrado is considered one of the priority areas for conservation due to its high degree of endemism and threats of extinction. On the other hand, the ease of deforestation for the production of grains and of cattle of cut causes that this biome is in precarious state of conservation. From this perspective, teaching is an important tool for training critically ill individuals in relation to environmental problems. The High School is an important stage in which the Cerrado biome needs to be well worked. This is the last stage of basic education. In emphasizing the role of the teacher as a mediator of learning, it is necessary to select important information to be worked on in a way that becomes meaningful to the students. This article aims to evaluate how the Cerrado approach in biology teaching through a study of the textbook and in an experimental way if the approach of this content is satisfactory for the teaching work. Data were collected at a college in the city of Porangatu-Go. An experimental lecture was held in an expository way - dialogued only with the contents of the book. Subsequently a new class with different methodologies and a questionnaire was applied at the end of each class. The collected data were analyzed through a t-test to compare the students' average scores before and after the class and a Boxplot for graphical representation of

the variation of the data. There was a significant difference between the correct answers before and after the experimental class ($t = -3.2692$; $p = 0.002715$). What may explain the great difference in results is the methodology adopted by the teacher associated with the precarious approach of the biome cerrado in the textbooks.

Keywords: Cerrado; Biology teaching; Textbook.

INTRODUÇÃO

Ao observar os livros didáticos durante o estágio no Ensino Médio nota-se que nele há conteúdos programáticos sobre o bioma cerrado. Nesse contexto é perceptível a forma breve como ele vem sendo retratado, sem que haja uma representação significativa de imagens e outras informações bastante relevantes. É essencial ao aluno ter conhecimento em qual bioma ele está inserido, pois é de suma importância discutir o resultado de sua presença nesse meio, presença essa que interfere no ambiente, criando novas situações e exigindo cada vez mais recursos do território gerando impactos entre a maneira de se viver e de ocupar o espaço. Dessa forma através deste trabalho foi possível avaliar o aspecto em que esses conteúdos são abordados em sala de aula dentro de um contexto de degradação do Cerrado.

Conforme Leão et al (2011) e Brasil (2013), os jovens afirmam que o currículo do Ensino Médio está longe da realidade, pois eles visam um ensino com maior grau de interação com os aspectos de suas vidas cotidianas. O currículo é um método que contribui na organização do trabalho escolar, e este deve estar em harmonia com a função social da escola e levar em consideração a dinamicidade do mundo social (MEC, 2009). Na formação da matriz curricular deve conter informações de como ocorrerá à construção dos conhecimentos, apontados por professores e alunos, sendo de suma importância que este seja flexível e dinâmico (MOREIRA, 2009). As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, DCNEM nº 3, de 26/06/1998 (Brasil, 1998), vem estabelecer uma estrutura que segue os princípios: “Identidade, Diversidade e Autonomia”, da “Interdisciplinaridade” e da “Contextualização”, e os conteúdos curriculares propostos devem servir de base priorizando a construção de competências sociais e cognitivas (Brasil, 1998). No entanto, a grade curricular em muitas escolas é compreendida como obrigatória, sendo engessada sem haver abertura a novas possibilidades, visto que começou a partir da ditadura militar pela Lei nº 5.692, que compreende o currículo como grade obrigatória nacional (Moreira, 2009).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB 9394/96) é a legislação que regulamenta o sistema educacional (público ou privado) do Brasil (da educação básica ao ensino superior). A LDB 9394/96 reafirma o direito à educação, garantido pela Constituição Federal. Estabelece os princípios da educação e os deveres do Estado em relação à educação escolar pública, definindo as responsabilidades, em regime de colaboração, entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. A compreensão estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96) caracteriza o ensino médio como uma etapa final da Educação Básica, complementando o conhecimento iniciado no Ensino Fundamental. Já parâmetros curriculares nacionais (PCNs) surgiram para auxiliar no cumprimento do que esta prescrita na LDB visando uma reflexão e discussão acerca do ensino público de nível médio. Conforme apontado por Brasil (2006, p. 8) são objetivos dos PCNs:

[...] apontar e desenvolver indicativos que pudessem oferecer alternativas didático-pedagógicas para a organização do trabalho pedagógico, a fim de atender às necessidades e às expectativas das escolas e dos professores na estruturação do currículo para o ensino médio.

Neste sentido, ela fornece instrumentos norteadores para professores, coordenadores e diretores, podendo adaptar-se as diversas particularidades de cada instituição sendo referência para a transformação de objetivos, conteúdos e didática do ensino. Priorizando a concepção de orientações gerais, para cada disciplina ou para todas as disciplinas do currículo escolar, a LDB/96 (Brasil, 1996) sugere dentre outros aspectos, que o Ensino Médio não esteja voltado apenas para uma formação profissional tampouco para preparação de vestibulares, mas que estes aspectos não devem ser desprezados nos princípios da referida lei. Conforme discutido por Ricardo (2002) e Ricardo e Zylbersztajn (2002), cabe ressaltar que apesar dos Parâmetros Curriculares retratarem orientações que resumem algumas alternativas que as pesquisas na área de ensino sugerem, lamentavelmente ainda é pouco discutido no ambiente escolar esse espírito coletivo da formação básica no final do ensino médio, resultando em propostas que estão distantes da sala de aula. A Lei 9.795/1999 (Brasil, 1999), que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), não tem como meta formar uma nova disciplina, mas integrar todas as já existentes, ainda propõe uma educação ambiental de caráter transversal na escola (Brasil, 1998). No capítulo 1 da referida lei, expressar suas metas e estabelece que:

ART.1 entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Portanto se faz necessário a aquisição de conhecimentos, valores e atitudes voltados a melhoria do meio ambiente, pois é essencial para sobrevivência e evolução da sociedade proporcionando também uma melhor qualidade de vida.

Por isso, é necessário conhecer a forma que esses conteúdos são abordados, pois sabemos que o Brasil possui uma grande diversidade de espécies, e os seus biomas apresentam grande endemismo e uma vasta diversidade biológica de relevância mundial. Conhecer o cerrado é essencial pra ajudar na sua preservação, o livro didático e uma fonte de estudo indispensável para esse aprendizado, pois é preciso conhecer para conscientizar, conservar e preservar. Muitos alunos ao terminar o Ensino Médio, ingressam no mercado de trabalho e influenciam nas ações sociais, mas quando não possuem um conhecimento necessário praticam atos individualistas que se refletem no ambiente. Desse modo é de suma importância que o livro didático possua conteúdos e imagens, que leve o aluno a uma conscientização sobre a importância desse bioma, uma vez que o professor se apresenta sobrecarregado e não utiliza de outras fontes.

BIOMA CERRADO E O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

O termo Cerrado é normalmente utilizado para indicar o conjunto de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galeria) que ocorrem no Brasil Central (Eiten, 1977; Ribeiro et al., 1981). O bioma Cerrado abrange cerca de 2 milhões de Km², sendo o segundo maior bioma Brasileiro equivalente a quase um quarto do território nacional (Ribeiro & Walter, 2008), onde um terço da biodiversidade brasileira está concentrado (Alho & Martins, 1995). Sua fauna engloba cerca de 12.000 espécies das quais 4,4 mil são endêmicas (Myers *et al.* 2000). Um inventário florestal revelou que das 914 espécies de árvores e arbustos registradas em 315 localidades de Cerrado, 614 espécies foram encontradas em apenas uma localidade e somente 300 espécies ocorrem em mais do que oito localidades, (Ratter et al., 2003).

A ocorrência do fogo pode ser um fator importante na ciclagem de nutrientes, porém constantemente provoca prejuízos para a fauna e flora local. Provocando o estabelecimento de algumas espécies e ocasionando a diminuição da densidade de árvores e arbustos causando também a extinção de espécies sensíveis, (Frost & Robertson 1987; Agee 1993; Medina & Huber 1994) podendo ocorrer também mudanças na reprodução e nas taxas de crescimento (FROST & Robertson 1987; Hoffmann 1998). Os mamíferos com ocorrência no Cerrado totalizam 195 espécies, sendo que 17 estão incluídas na lista nacional da fauna brasileira ameaçadas de extinção e 18 delas são endêmicas (ministério do meio ambiente, 2003). É basicamente nas matas de galerias e nos fragmentos florestais que os mamíferos estão associados (Redford & Fonseca, 1986). O grau de ameaça e a relevância ecológica tornam evidente a importância de incluir informações sobre os mamíferos terrestres de médio e grande porte em catálogos e pesquisas ambientais (Pardini et al., 2003). O cerrado é considerado uma das áreas prioritárias para a conservação devido seu alto grau de endemismo e ameaças de extinção, por outro lado a facilidade de desmatamento para a produção de grãos e de gado de corte faz com que esse bioma se encontre em precário estado de conservação (Aguiar, Machado & Marinho-Filho, 2004). Apesar dos invertebrados não serem muito conhecidos, estimativas sugerem uma riqueza em torno de 90.000 espécies (Dias, 1992).

No ano de 2002 foi feito um estudo que utilizou imagens do satélite MODIS onde se verificou que 55% do Cerrado já foram desmatados ou transformados pela ação humana (Machado et al., 2004). Os números sugerem que é preciso fazer mais do que a legislação ambiental exige, é necessário à conscientização da população para promover ações complementares de proteção ao meio ambiente, adotando melhores práticas em sistemas produtivos. Carvalho (2007) afirma que a educação ambiental tem uma proposta ética de longo alcance que procura reposicionar o ser humano no mundo, convidando a reconhecer as mudanças da natureza, sua integridade e o direito à existência não utilitária. A forma que mundo é tratado irá determinar o futuro de nossa existência, pois o homem é um ser capaz de conhecer suas responsabilidades e saber das consequências de seus atos (Jonas, 2005). Porém é evidente que o esforço da preservação ambiental só é manifestado se apresentar benefícios diretos para os indivíduos ou para economia como podemos perceber em um trecho da pesquisa de Rodrigues (2003):

A decisão de preservar por preservar contempla o desejo da comunidade internacional e do povo brasileiro, mas não atende ao que, nos dias de hoje, se poderia esperar do país que detém a liderança mundial em biodiversidade. Falta-nos iniciativa, treinamento, consciência social e teoria para explorar de modo sustentado a riqueza biológica do país (RODRIGUES, 2003 p. 47).

A conscientização deve ser acompanhada da ação, pois muito se tem falado em preservação mais pouco tem colocado em prática devido à sociedade capitalista que estamos inseridos. Há um consumo desenfreado dos recursos naturais que colocam em risco a vida do planeta. Capra (2003), em seu livro *A teia da vida*, traz importantes declarações sob a alfabetização ecológica tendo como foco a vida sustentável. Ainda, o referido autor diz que “todos os membros de uma comunidade ecológica estão interligados numa vasta e entrelaçada rede de relações, a teia da vida.” (Capra, 2003, p.231). O ser humano envolve vários aspectos que estão inseridos dentro de seu bioma e faz parte da cadeia alimentar e do equilíbrio ecológico. A atual sociedade impõe um estilo de vida onde os sujeitos não conseguem ser totalmente ecológico, haja vista que os princípios ecológicos não são essenciais em nossa população e são ignorados pelas políticas públicas e outras iniciativas (Carvalho, 2007).

A educação é um processo importante na tentativa de mostrar aos alunos a importância das características específicas do cerrado e como se encontra o atual estado de degradação, isso favorece a formação de uma visão crítica sobre as ações negativas nesse bioma (Bezerra e Goulart, 2013). O Ensino Médio é uma importante etapa na qual o bioma Cerrado precisa ser bem

trabalhado, pois trata-se da última etapa da educação básica, em que o aluno deve sair capacitado para agir como cidadão dentro da sociedade, sendo capaz de tomar decisões (Brasil, 2000). A conscientização de seus recursos naturais por meio da educação escolar poderia ser uma forma de melhorar o quadro de degradação (Bizerril, 2001). A Educação Ambiental deve englobar diferentes segmentos da sociedade, a fim de promover a transformação social, e apropriação do poder entre aqueles que estão sujeitos às desigualdades sociais, fortalecendo a resistência e dominação capitalista e de seus espaços (Sorrentino et al. 2005). Segundo Moreira (2009), muitos alunos do Ensino Médio relatam que os conhecimentos obtidos na escola não são condizentes com suas práticas cotidianas, ou seja, não apresentam o que realmente precisam saber na tentativa de resolver os problemas da sociedade.

LIVRO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO MEDIADOR NO PROCESSO EDUCATIVO

Um dos recursos muito utilizado no ambiente escolar de nosso país é o livro didático (LD), este exerce grande influência na forma que esses conteúdos são abordados, sendo referência para os currículos escolares (Güllich & Silva, 2013). Para Gérard & Roegiers (1998), o livro didático é utilizado na tentativa de obter informações científicas, e os alunos o utilizam também para adquirir conhecimentos escolares para a vida cotidiana ou a vida profissional. Ao ressaltar o papel do professor como orientador/ mediador da aprendizagem é necessário selecionar informações importantes para ser trabalhadas de forma que se tornem significativas para os alunos (Moran, 2006). Cabe ressaltar, que a educação deve ser trabalhada de acordo com a realidade para nela atuar, participando conscientemente em favor da autonomia (Streck, et al; 2008). Pesquisadores como Krasilchik (2004) entendem que entre outras funções o ensino de Biologia deve colaborar para que os indivíduos sejam capazes de entender e observar explicações atualizadas de métodos e conceitos biológicos, estimulando o interesse pela existência dos seres vivos, idealizando a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna.

O professor deve ser um facilitador no acesso à informação proporcionando ao aluno materiais necessários à realização da aprendizagem (Callai, 2001). Para romper os paradigmas do ensino tradicionalista, é necessário inserir práticas pedagógicas diferenciadas a fim de promover um conhecimento útil para a formação do cidadão ativo e comprometido com a resolução dos dilemas vivenciados no contexto onde está inserido. Essas estratégias devem acontecer de maneira lúdica, criativa, dinâmica, mediando as diferentes áreas do conhecimento e tendo como elemento chave a afetividade na busca de envolver as políticas públicas (Silva & Leite, 2008). Todavia, conforme verificado e discutido no estudo de Souza & Freitas (2004), a abordagem do cotidiano dos discentes ligada aos conteúdos biológicos ainda apresentam uma limitação na forma de trabalho desenvolvida pelos professores, indicando a necessidade de propagar práticas pedagógicas que valorizem esta abordagem.

Nesse sentido, percebe-se a relevância ao uso de materiais didáticos diferenciados tais como jogos e imagens que, além de despertar o interesse e a atenção dos alunos pelos temas favorecem uma construção e aquisição dos conhecimentos científicos e tecnológicos (Saito, et al 2006). Sendo assim, fica evidente a importância do uso variado de recursos tanto para atender as diferentes formas de aprendizagem quanto para se alcançar sucesso no processo de ensino (Gomes & Friedrich, 2001). O livro didático é um recurso com função de destaque no ensino e aprendizagem formal no Brasil, sabemos que a educação Brasileira se encontra em precária situação educacional e isso faz com que ele acabe determinando os conteúdos e condicionando estratégias decisivas de ensino (Lajolo, 1996). Na disciplina de ciências o livro didático é muito utilizado para mediar o instrumento de ensino e guia de conteúdos (Megid Neto & Fracalanza, 2003). Com isso, evidenciou a importância de conhecer o conteúdo dos livros didáticos do ensino médio sobre o bioma cerrado, sabendo que o mesmo apresenta relevância mundial. A forma de abordagem pelos professores também são fatores fundamentais no aprendizado do aluno.

METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada no Colégio Estadual Stellanis Kopanakis Pacheco no município de Porangatu, estado de Goiás. Localizada no meio urbano, dependência estadual. A população da pesquisa foram os alunos de uma sala do 3º ano do ensino médio do turno matutino. Após o aceite da instituição em colaborar com o trabalho, foram apresentados os objetivos da pesquisa e solicitada aos professores regentes da disciplina de biologia da unidade escolar a colaboração para a aplicação do questionário. O livro didático do atual ano letivo (2017) na disciplina de biologia do 3º ano do Ensino Médio foi avaliado, a fim de conhecer os principais temas sobre o bioma cerrado. O livro em estudo é intitulado: Ser protagonista, Biologia 3, autores: Antônio Carlos Bandouk, et al. Editora responsável: Tereza Costa Osorio, 2ª edição 2013 com 312 páginas.

Foi considerado o quantitativo de páginas sobre o referido assunto, se esse conteúdo é satisfatório para o trabalho docente e na aprendizagem do aluno. Foi analisado também o quantitativo de imagens e a relevância das mesmas para a conscientização dos alunos. Para avaliar se as informações do livro didático são suficientes para aprendizagem significativa dos discentes foi realizado uma aula experimental de forma expositiva-diálogada somente com o conteúdo do livro no dia 07 de junho de 2017 com a participação de 26 alunos. Nesta aula foram utilizadas apenas as ilustrações representadas no livro, o professor fazia a leitura do texto e explicava oralmente partes principais. Não utilizou data show, nem outros recursos metodológicos. Posteriormente aplicada uma atividade com 16 questões sobre a referida aula com todos os 26 alunos. As questões envolviam conteúdos sobre características básicas do cerrado, da biodiversidade, características físicas e dos aspectos climáticos.

Posteriormente foi aplicada uma nova aula no dia 14 de junho 2017 com diferentes metodologias. Tendo a participação de 26 alunos, todos da zona urbana com idade entre 16 e 18 anos. Como demonstrado na figura 1, foi apresentado aos alunos alguns frutos do cerrado, folhas, raízes e cascas de árvores para que os mesmos pudessem conhecer melhor as plantas nativas do cerrado e suas funções biológicas. Enquanto os alunos observavam os objetos eram feitos alguns questionamentos. Por que algumas raízes geralmente possuem reserva? Por que os caules aéreos são bastante espessos? As características das folhas? As adaptações desenvolvidas pelas plantas? Os alunos iam sugerindo as respostas, o professor mediava às informações e demonstrava com os materiais. Ao final da aula, a turma foi dividida em duas equipes para aplicação de um jogo de perguntas e respostas sobre o bioma cerrado. Os papéis com as perguntas foram sorteadas para cada equipe. Cada equipe que acertava a questão andava uma casa em direção ao final do percurso, e o erro da questão resultava na volta de uma casa. As respostas erradas eram esclarecidas pela professora. Posteriormente foi aplicado novamente o mesmo questionário em que foram utilizados na aula anterior, a fim de conhecer quais das aulas puderam fornecer um maior aprendizado.



Figura 1. Jogo de perguntas e respostas sobre o bioma cerrado e estruturas biológicas das plantas do cerrado (folhas, cascas, sementes e frutos)

No desenvolvimento da pesquisa utilizou-se uma abordagem quantitativa na avaliação de desempenho por meio da frequência de acertos e erros e algumas reflexões qualitativas acerca das respostas dos alunos. Os dados coletados foram analisados e agrupados em planilhas, para uma melhor visualização dos resultados, bem como gráficos desenvolvidos no Excel e no *software* R (R Development Core Team, 2012) para visualização da distribuição e tendências dos dados.

Para comparar a médias entre os dois grupos foi realizado um teste t, que utiliza conceitos estatísticos para aceitar ou rejeitar uma hipótese com base nos elementos amostrais para comparar as médias de duas distribuições normais da mesma população em momentos diferentes. Foi realizado esse teste para comparar a média de acertos dos alunos antes e após a aula com diversas metodologias. O valor de p associado a essa análise igual ou superior a 0,05 significa que não há diferença, ou seja, admite uma margem de erro de 0,05. Também foi elaborado um Boxplot que é uma representação gráfica da variação dos dados, constituída por um valor mínimo dos dados, primeiro quartil (Q1), segundo quartil ou mediana (Q2) terceiro quartil (Q3) e valor máximo. As imagens foram colocadas lado a lado com o objetivo de verificar a distribuição dos dados como média ou mediana. Outro ponto importante é a diferença entre os quartis $Q3 - Q1$ que é uma medida da variabilidade dos dados. Essa ferramenta gráfica ajuda a identificar a existência de medidas discrepantes no conjunto de dados.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O livro didático analisado possui apenas uma página de conteúdo sobre o bioma cerrado, abordando aspectos sobre o solo, vegetação, fauna, temperatura e o fogo. Esse conteúdo vem sendo retratado de forma bem sucinta e com apenas uma imagem da vegetação sem apresentar exemplos. Com relação à biodiversidade ele destaca a fauna e apenas cita os nomes de alguns animais, répteis, aves e mamíferos sem mencionar os impactos causados por ações antrópicas.

Nesta página referente ao bioma, inicia-se descrevendo o Cerrado com informações da área ocupada pelo cerrado (25% do território nacional), média de temperatura, meses com maior concentração de chuvas e tipo de clima. Além disso, o autor descreve o solo caracterizado por ser arenoso, ácido, pobre em material orgânico, profundos e bem drenado. Nessa seção ainda descreve que as raízes das plantas herbáceas são superficiais para facilitar a absorção rápida durante a estação chuvosa e que essas plantas sobrevivem das reservas nutritivas durante a estação seca. Menciona ainda que outras plantas têm raízes longas que atingem 20 metros de profundidade, permanecem

verdes o ano todo e apresentam folhas coriáceas. Em relação à vegetação do cerrado, o autor classifica apenas quatro tipos de fitofisionomias, por exemplo: campo limpo, cerradão, campo sujo ou cerrado, e não apresenta nenhuma figura. Destaca também que são encontradas mais de 5 mil espécies de vegetais, e 80% delas são ervas e arbustos, da qual apresentam adaptações ao fogo e ao tipo de solo. No final da seção da página o autor destaca que o grande período de estiagem e a quantidade de matéria seca no cerrado favorecem os incêndios e ressalta a importância do fogo na ciclagem de nutrientes. Sobre a fauna do cerrado cita somente que há presença de animais como reptéis, aves, mamíferos e invertebrados, sem informações de espécies endêmicas ou dados quantitativos.

Durante a aula baseado no livro didático, quando questionado aos alunos sobre quais das espécies de plantas típicas pertencem ao cerrado (questão 1) dos 26 alunos 4 não souberam responder, porém após a aula diversificada houve um total de 26 acertos. Quando questionados se o fogo não traz nenhum benefício para o cerrado, antes da aula diversificada 13 acertos e depois 25 acertos.

Geralmente eles associam o fogo a algo devastador e ficam surpresos quando descobrem que ele também é importante na ciclagem de nutrientes. Ao perguntar se as plantas do cerrado possuem raízes superficiais para facilitar absorção de água, antes da aula diversificada foram 9 acertos e após 15 acertos. Notou-se um aumento expressivo de acertos depois que esses alunos tiveram contato direto com as raízes de plantas do cerrado, observando que as mesmas apresentam raízes bem profundas. A questão 11 abordava sobre as várias importâncias ambientais do bioma cerrado, e esse tema gerou grandes discursões entre os alunos na hora do jogo desenvolvido em sala, havendo 17 acertos antes e 24 acertos após a aula. Sobre o solo predominante do cerrado (questão 12) houve 17 acertos antes da aula e 25 após. Na alternativa, a eventual extinção do bioma cerrado, dada a pobreza que o caracteriza, não causará impacto sistêmico no conjunto dos biomas brasileiros, 17 acertos antes da aula e 23 acertos após a aula, pois às vezes eles confundem a pobreza de nutrientes do solo com a pobreza de recursos ambientais. Os resultados obtidos através dos questionários aplicados após as aulas mostraram uma grande diferença entre as duas metodologias utilizadas como demonstrado na figura 1 e 2.

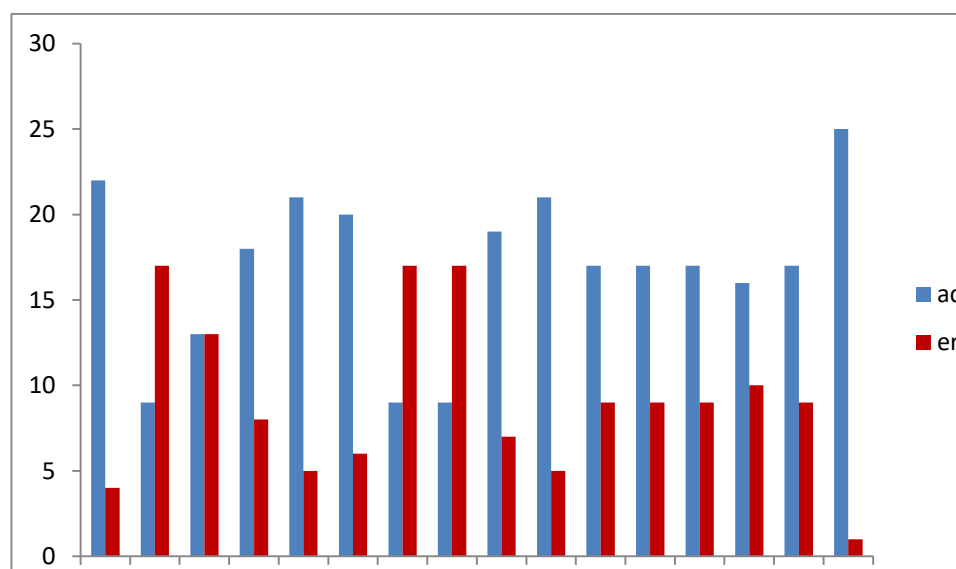


Figura 2. Aula utilizando somente o conteúdo do livro.

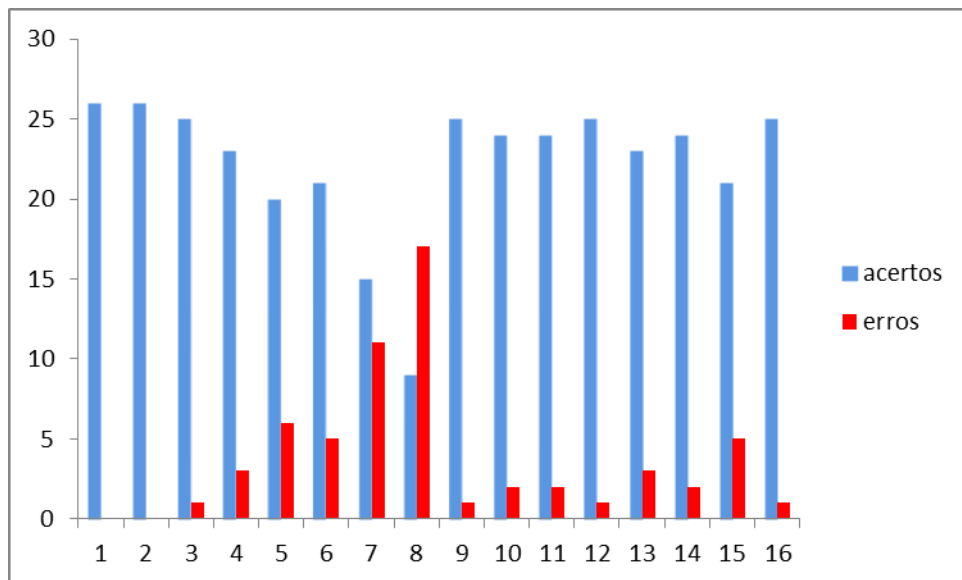


Figura 3. Aula com diferente metodologia e com conteúdo de apoio ao livro didático.

As respostas obtidas no segundo questionário foram comparadas com as do primeiro através de médias e porcentagem de acertos. Observou-se, por exemplo, um aumento na quantidade de acertos nas questões de número 1,3,7,11,12,13 respectivamente. No entanto, as questões 7 e 8 foram as que obtiveram o maior número de erros, tanto no primeiro, quanto no segundo questionário. A questão 7 se refere ao tamanho das raízes das plantas do cerrado. A maioria dos alunos respondeu que as raízes são superficiais para facilitar a absorção de água. Isso pode estar relacionada ao tamanho das plantas que eles tiveram contato durante a aula diversificada, pois as mesmas eram de pequeno porte, e com raízes pequenas. Já a questão 8 se referiu ao tamanho das folhas e sua relação com a eficiência fotossintética. Muitas das folhas apresentadas em sala possuíam uma maior área foliar (cajú e pequi) em comparação a maioria das folhas das plantas que ocorre no cerrado, no qual apresentam, na média, uma menor área foliar. Devido ao contato prévio com o material vegetal em sala de aula, não foi suficiente para que os alunos pudessem relacionar ao processo de fotossíntese. Esse resultado também reforça a necessidade de um maior tempo de interação dos alunos com o meio ambiente e entendimento do funcionamento do ecossistema.

De acordo com os resultados do Test t, houve diferença significativa entre os acertos antes e depois da aula experimental ($t = -3.2692$; $p=0.002715$). Os dados foram plotados em uma figura para melhor compreensão das variâncias.

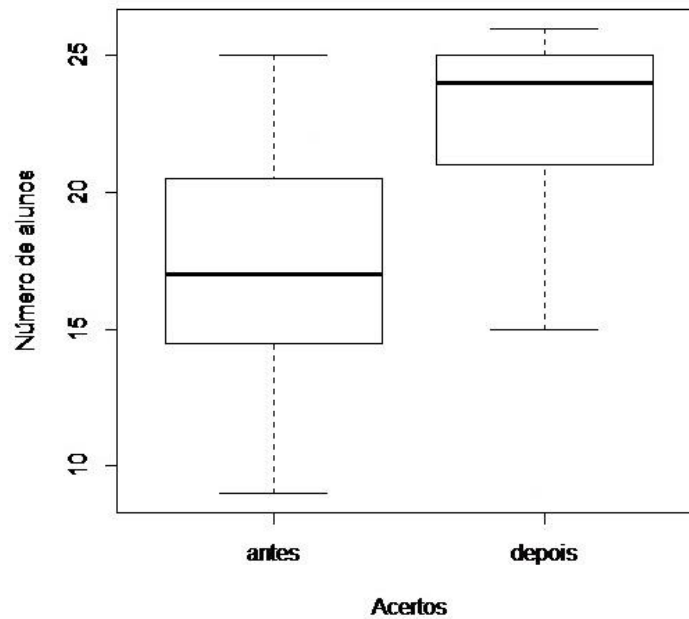


Figura 4. BoxPlot representando as médias de acertos de questões dos alunos antes e depois da aula experimental

A partir dos resultados apresentados pode se constatar que o conteúdo não é satisfatório para o trabalho dos docentes devido à falta de conteúdo informativo sobre aspectos fundamentais do bioma cerrado. Informações como a localização do bioma, e os estados que o engloba. Levando em conta a relevância da fauna e da flora desse bioma é imprescindível aos alunos terem conhecimento sobre os problemas ambientais que ameaçam, sendo que esse aspecto não foi mencionado em nenhum momento no referido livro. Segundo Pes, Caramão & Güllich (2006), ao simplificar informações, processos e conceitos acerca de qualquer tema, é como se formasse uma linguagem pouco relevante, ou que não mereça atenção exclusiva.

A criação de gado e agricultura vem causando grandes impactos no cerrado e quando questionado aos alunos sobre a agricultura no cerrado muitos responderam que era inviável devido ser um solo muito pobre em nutrientes. Também não houve relatos no livro que falasse sobre a formação do cerrado e também de sua importância hídrica, pois a sua área abriga nascentes ou leitos de rios de oito bacias hidrográficas dentre as doze que existem no país, o que revela a importância socioambiental de suas composições. É preciso estar atento para essas questões e fazer uma análise crítica ao modo de usá-lo em sala de aula, pois “podem implicar numa formação crítica ou com lacunas conceituais, defasada, com restrição de informações e conhecimentos” (Güllich, 2004, p. 52).

O cerrado também vem se destacando na produção de medicamentos extraídos das plantas como antibióticos entre outros e há uma grande quantidade de espécies endêmicas na qual os alunos precisam ter conhecimento dessas informações e que a destruição do cerrado pode causar grande ameaça a vida do planeta. Durante o desenvolvimento da aula expositiva dialogada apenas com o conteúdo do livro didático, os alunos se mostravam desinteressados e com conversas paralelas entre si. E durante a aula que eles puderam ter contato direto com diversos materiais oriundo do cerrado se apresentavam curiosos na identificação dos diversos frutos e detalhes das folhas, caules e raízes. Durante o jogo realizado sobre o referido conteúdo houve uma interação positiva entre os alunos, nos quais debatiam entre si sobre as respostas das atividades levando a diversas reflexões sobre o assunto.

Silva (2000, p. 31) afirma que é preciso verificar a realidade da clientela na escola pública tendo em vista a necessidade de ideias que possam resultar na efetiva adequação da escola à

realidade social e às necessidades dos alunos sendo imprescindíveis novos estudos sobre as práticas pedagógicas e as políticas educacionais ligadas aos livros didáticos. Isso possibilitará a construção de caminhos formativos que problematizem tanto a seleção e organização dos diversos conteúdos quanto a utilização e reflexão acerca do enredo apresentado nos diversos materiais curriculares (Selles; Ferreira, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecer o cerrado é muito importante para a formação de cidadãos sensibilizados com a questão ambiental, portanto, deve ser desenvolvida de forma didática e dinâmica. O ensino sobre o cerrado é imprescindível, pois implica vários fatores como a biodiversidade do planeta, já que a área de abrangência do Cerrado é muito grande e ocupa grande parte do território brasileiro. Localizado basicamente no Planalto Central do Brasil, o cerrado é o segundo maior bioma do País, superado apenas pela Floresta Amazônica ocupando uma área superior a 2 milhões de Km², cerca de 23% do território brasileiro. Cortado por três das maiores bacias hidrográficas da América do Sul, que lhe propiciam biodiversidade.

O grande desafio do educador é fazer com que seus alunos desenvolvam habilidades necessárias para compreender o seu papel no mundo. Favorecendo um conhecimento permanente com raciocínio crítico e para isso se faz necessário o uso de novas metodologias integrando e enriquecendo o conhecimento tanto do aluno como do professor. O livro didático está muito presente na sala de aula e o governo investe muito dinheiro público em sua aquisição e distribuição. Deste modo, não podemos desconsiderá-lo, pois é um material que está no universo escolar, devem ser bem estruturados com exemplos, características, imagens e informações que levem o aluno a refletir e incorporar a importância do cerrado na vida cotidiana.

O que pode explicar a grande diferença nos resultados é a metodologia adotada pelo professor associada à abordagem precária do bioma cerrado nos livros didáticos, pois os alunos se mostraram bastantes participativos no jogo. Isso acaba sendo um ponto de partida para o desenvolvimento de novas propostas, enfatizando novamente a necessidade de preencher as falhas e as lacunas do livro didático e da metodologia utilizada pelo professor.

REFERÊNCIAS

- Agee, J.K. 1993. **Fire Ecology of Pacific Northwest Forests**. New York, Island Press.
- Aguiar, L. M. de S.; Machado, T. B.; Marinho-Filho, J. **A diversidade biológica do Cerrado**. In: Aguiar, L. M. de S.; Camargo, A. J. A. de. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Brasília: Embrapa, 2004. p. 17-40.
- Alho, C. J. R. & Martins, E. S. **De Grão em Grão, o Cerrado Perde Espaço (Cerrado –Impactos do Processo de Ocupação)**. WWF- Fundo Mundial para a Natureza. Brasília, 1995.
- Bezerra, R. G.; Goulart, L. S. A representação do bioma cerrado em dois livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2012. **Lugares de Educação**, Bananeiras, PB, v. 3, n. 7, p. 120-133, 2013.
- Bizerril, M. X. A. **O Cerrado e a escola: uma análise da educação ambiental no ensino fundamental do Distrito Federal**. 2001. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2001. 154p.

Brasil. Carrano, P.; Dayrell, J. (Orgs.) **Formação de Professores do Ensino Médio**. O jovem como sujeito do Ensino Médio. Ministério da Educação, Curitiba: UFPR (Setor de Educação), 2013a. 69 p.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013c.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998

_____. Resignificação: Ensino Médio em travessia. In: MOREIRA, M. E. **Resignificação: Ensino Médio em travessia**. Goiânia: Editora da Universidade Estadual de Goiás, 2009b. p. 92-125.

Brasil. **Lei n. 9.795** de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a **Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Leis, Decretos etc. Decreto n. 2.208/97.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 5.692/71.

_____. Leis, Decretos etc. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9.394/96.

_____. Parecer n. 15/98

Brasil. Ministério da Educação e Desporto. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução n. 3 de 26/6/98.

Brasil. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**, volume 2. Brasília, 2006, p. 28.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais Ensino Médio: Parte I - Bases Legais**. Brasília, 2000. 4v.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMT, 1999.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais Ensino Médio: Parte I - Bases Legais**. Brasília, 2000.

Brasil. Ministério de Educação e Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para 5ª a 8ª séries**. Brasília: MEC, 1998.

Callai, H. C. A geografia e a escola: muda a geografia? Muda a escola? Terra livre, São Paulo, n. 16, p.133-151, 1º sem. 2001 a.

Capra, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. 8. ed. São Paulo: Cultrix, 2003.

Carvalho, I. C. M. Subjetividade e sujeito ecológico: contribuições da psicologia social para a educação ambiental. In: GUERRA, A. F.; TAGLIEBER, E. (Org.). **Educação ambiental: fundamentos, práticas e desafios**. 1. ed. Itajai: UNIVALI, 2007. p.29-36.

Dias, B.F.S. 1992. **Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Fundação Pró-Natureza (Funatura) Brasília.

Eiten, G. 1977. **Delimitação do conceito de Cerrado.** Arquivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro 21: 125-134.

Frost, P.G.H. & Robertson, F. 1987. **The ecological effects of fire in savannas.** Pp. 93-140. In: B.H. Walker (ed.). Determinants of Tropical Savannas. Oxford, IRL Press.

Gérard, F. M.; Roegiers, X. **Conceber e avaliar manuais escolares.** Porto: Porto Editora, 1998.

Gomes, R.R.; Friedrich, M. **A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia.** Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

Güllich, R. I. C.; Silva, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Revista Ensaio**, v. 15, n. 02, p. 155-167, 2013.

Güllich, Roque Ismael da Costa. **Desconstruindo a imagem do livro didático no ensino de ciências.** Revista SETREM. Três de Maio, v. 4, n. 3, p. 43 – 51, jan. 2004.

Hoffmann, W.A. 1998. **Post-burn reproduction of woody plants in a neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction.** Journal of Applied Ecology 35: 422-433.

Jonas, H. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para uma civilização tecnológica.** Rio de Janeiro: PUC Rio, 2005.

Krasilchik, M. **Prática de ensino de Biologia.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

Leão, G.; Dayrell, J. T.; Reis, J. B. Juventude, projetos de vida e Ensino Médio. **Educação & Sociedade**, v. 32, n. 117, p. 1067-1084, 2011.

Machado, R.B., M.B. Ramos Neto, P. Pereira, E. Caldas, D. Gonçalves, N. Santos, K. Tabor & M. Steininger. 2004a. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro.** Conservation International do Brasil, Brasília.

MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. 144 p. Medina, E. & Huber, O. 1994. The role of biodiversity in the functioning of savanna ecosystems. In: O.T. Solbrig; H.M. Emden & P.G.W.J. Oordt (eds.). Biodiversity and Global Change. IUBS. Chicago, CAB International

Megid Neto, J.; Fracalanza, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. O ensino inovador. In: MOREIRA, M. E. **Ressignificação: Ensino Médio em travessia.** Goiânia: Editora da Universidade Estadual de Goiás, 2009. p. 63- 90.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.** Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003, publicada no Diário Oficial da União n 101, de 28 de maio de 2003. Seção 1. p. 88-97.

Moran, J. M. et al. **novas tecnologias e mediações pedagógica.** São Paulo: Papyrus, 2006.

Moreira, M. E. Ressignificação do Ensino Médio: um caminho para a qualidade. In: MOREIRA, M. E. **Ressignificação: Ensino Médio em travessia.** Goiânia: Editora da Universidade Estadual de Goiás, 2009.p. 09-62.

Moreira, M. E. **Ressignificação: o ensino médio em travessia.** Goiânia: Kelps, 2009.

Myers, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

Myers, N.; Mittermeyer, R. A.; Mittermeyer, C. G.; Fonseca, G. A.; Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Parte I — Bases Legais. Brasília, 1999.

Pardini, R. et al. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte.** In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2003. p. 181-201.

Ratter, J. A.; Bridgewater, S.; Ribeiro, J. F. **Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas.** Edinburg Journal of Botany, Cambridge, v. 60, p. 57-109, 2003.

Redford, K. H.; Fonseca, G. A. B. **The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-vollant mammalian fauna.** Biotropica, Baton Rouge, v. 18, p. 126-135, 1986.

Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO S. M. & ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 2008. Ribeiro, J.F., S.M. Sano e J.A. da Silva. 1981. Chave preliminar de identificação dos tipos fisionômicos da vegetação do Cerrado. pp. 124-133 In: Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil, Teresina, Brasil.

Ricardo, E.C.; Zylbersztajn, A. O Ensino das Ciências no Nível Médio: um estudo sobre as dificuldades na implementação dos Parâmetros Curriculares.

Rodrigues, M. T. Biodiversidade: do planejamento à ação. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 47-48, 2003.

Saito, C. H. (Org). **Educação Ambiental Probio: Livro do Professor.** Brasília: MMA, Departamento de Ecologia da UNB, 2006; BASTOS, F. da P; ABEGG, I. Temáticas Ambientais e Biomas Brasileiros: Análise dos Trabalhos de Pesquisa em Educação em Ciências em Eventos Científicos Nacionais nos últimos cinco anos.

Selles, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

Silva, M. M. P.; Leite, V. D. Estratégias para a realização de educação ambiental em escolas do ensino fundamental. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande do Sul, v. 20, p. 372-391, jan/jul. 2008.

Silva, Rafael Moreira. **Textos didáticos: crítica e expectativa.** São Paulo: Alínea. 2000.

Sorrentino, M.; Trajber, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO, L.A. Educação Ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa.** V.31, n.2, p. 285-299, mai/ago. 2005.

Souza, M.L.; Freitas, D. O cotidiano de educandos(as) trabalhado na prática educativa de professores e professoras de Biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência,** Belo Horizonte, Brasil, v. 4, n. 3, p. 16-24, 2004.