



**O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS E A ESPELEOLOGIA:
REFLEXÕES SOBRE ALTERNATIVAS PARA ENSINAR CIÊNCIAS E
BIOLOGIA**

Rubiana Passos Custódio¹

Mário André Trindade Dantas²

Ana Paula do Nascimento Prata³

Eixo 8: Tecnologia, Mídias e Educação.

Resumo - No ensino de Ciências e Biologia ainda se utiliza uma pedagogia tradicional com foco em conteúdos prontos com excessos de terminologias. Esta situação aliada ao fato de que os professores ainda utilizam o livro didático como única ferramenta em suas aulas, não promovendo a contextualização e o significado que os conteúdos possibilitarão a vida dos alunos. O presente artigo tem como objetivo levantar algumas reflexões a cerca do Ensino de Ciências através do uso de recursos didáticos e a Espeleologia. Assim, mostraremos a necessidade de se trabalhar sobre os ambientes cavernícolas de forma contextualizada com a realidade local e com outras disciplinas do currículo, bem como as riquezas desses ambientes no Estado e sua possibilidade de abordagem no Ensino Fundamental e Médio.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Espeleologia, Recursos Didáticos.

Abstract – Actually, teach science is made by a traditional pedagogy with focus only in the content, with excessive terminologies. Besides that, teachers still use the textbook as your only tool in their classes, excluding the chance to promote discussion in their class. This article aims to raise some reflections about the teaching of Science, through the utilization of didactic resources, and the Speleology. So, show the need to work on the cave environments in context with local realities and with other curriculum subjects, as well as the richness of these environments in the state and its ability to approach the elementary and high school.

Key words: Teaching of Science, Espeleology, didactic resources.

¹ Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Sergipe, *rubianapassosc@hotmail.com*;

² Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo da Fauna Silvestre, Licenciado em Ciências Biológicas, *matdantas@yahoo.com.br*;

³ Doutora em Ciências Biológicas (Botânica), Licenciada em Ciências Biológicas, Professora Adjunta do Departamento de Biologia/UFS, *apprata@ufs.br*.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências ainda é transmitido de forma tradicional e mecânica (KRASILCHIK, 2000; 2004; JUNIOR & BARBOSA, 2009; DELIZOICOV *et al.*, 2011), e a utilização da forma descritiva com excesso de terminologia contribui bastante para reforçar um ensino teórico, enciclopédico, que estimula a passividade (KRASILCHICK, 2004). Geralmente é dada prioridade a sequência e cumprimento dos conteúdos em detrimento da assimilação e o significado que existirá na vida dos alunos (JUNIOR & BARBOSA, 2009; DELIZOICOV *et al.*, 2011).

Diante dessa realidade, parece evidente que o modo como o ensino é organizado e conduzido está sendo pouco eficaz em promover o desenvolvimento conceitual (PEDRANCINI *et al.*, 2007). Exige-se agora que o ensino consiga conjugar harmoniosamente a dimensão conceptual da aprendizagem disciplinar com a dimensão formativa e cultural (CARVALHO, 2006). A mudança no conceito do conteúdo – qual novo conteúdo de ciências que se deve ensinar – exige também modificações no desenvolvimento do trabalho em sala de aula do mesmo (CARVALHO, 2006).

Segundo Bizzo (2009) é inadmissível que o ensino de Ciências se limite a transmitir notícias sobre os produtos da Ciência; além de caracterizá-la como um produto acabado e inquestionável. Um trabalho didático-pedagógico que favorece a indesejável ciência morta (CARVALHO, 2006; DELIZOICOV *et al.*, 2011). Não se pode conceber hoje o ensino de Ciências sem estar vinculado às discussões sobre os aspectos tecnológicos e sociais que essa ciência traz na modificação de nossa sociedade (CARVALHO, 2006). Estamos entrando numa nova era da educação, que não terá volta. É preciso aproveitar essa mudança com mais dinamismo e mais flexibilidade em nossas atitudes (VIANNA & ARAÚJO, 2006).

A escola contribui no processo de formação cultural, sociabilidade e acesso ao conhecimento sistematizado (DELIZOICOV *et al.*, 2011). O ensino de Ciências deve, sobretudo, proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis, de maneira testável (BIZZO, 2009). Além disso, a aprendizagem em Ciências deve contribuir para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera (KRASILCHIK, 2004).

Tradicionalmente, as instituições de Ensino brasileiras possuem pequena ligação com o resto da comunidade, logo a nova visão do ensino de Ciências e Biologia deverá incluir necessariamente uma maior comunicação entre essas escolas e comunidade, envolvendo os alunos na discussão de problemas que estejam vivendo e que fazem parte de sua própria realidade (KRASILCHIK, 2004).

Os espaços formais, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade – política, econômica, social e culturalmente (KRASILCHICK, 2000). Experimentamos nestas últimas décadas mudanças trazidas pela introdução das novas tecnologias e pela crescente globalização (KRASILCHICK, 2004; DELIZOICOV *et al.*, 2011), há um intenso processo de criação científica, tornando-se mais presente no cotidiano e modificando cada vez mais o mundo e o próprio ser humano (BRASIL, 1998).

A escola está inserida neste mundo em mudanças, no entanto, essas tensões raramente chegam às nossas salas de aula. Desta forma é importante trazer o mundo externo para dentro da escola, possibilitar o acesso a novas formas de compreendê-lo, as suas questões candentes, faz parte dessa alimentação (DELIZOICOV *et al.*, 2011). O tratamento contextualizado do conhecimento é um dos recursos que a escola dispõe para retirar o aluno da condição de espectador passivo (LIMA *et al.*, 2010). Por sua vez, a falta de integração intradisciplinar é fonte de grandes dificuldades no aprendizado de Ciências e Biologia (KRASILCHICK, 2004).

Diante desse pressuposto, um material complementar pode ser utilizado para auxiliar o processo de contextualização de qualquer assunto, fugindo do modo tradicionalista que ainda rege as nossas escolas (LIMA *et al.*, 2010). Por exemplo, a seleção de conteúdos é tarefa do professor. Ele pode introduzir uma unidade de ensino que não existe no livro ou deixar de abordar um de seus capítulos (BIZZO, 2009), dessa forma novos assuntos podem fazer parte dos programas (KRASILCHICK, 2004).

O professor tem como responsabilidade criar situações que auxiliem a aprendizagem, a qual transcorre de forma autônoma, respeitando-se as características individuais e os estilos próprios de cada um (KRASILCHICK, 2004). Porém Lima *et al.* (2010) evidenciou a ausência de práticas educativas contextualizadas em aulas de Ciências. Pelas suas difíceis condições de trabalho, como a falta de estrutura escolar, falta de apoio pedagógico (LIMA *et al.*, 2010), os docentes preferem os livros que exigem menos esforço, e, deste modo, reforçam uma metodologia autoritária e um ensino teórico (KRASILCHICK, 2004).

No entanto, alguns professores procuram inovar sua prática de forma gradual, introduzindo alguns elementos inéditos e conservando alguns dos tradicionais (BIZZO, 2009).

A transição de um tipo de aula, em que só o professor fala, para outra modalidade em que há diálogo, é um sensível progresso na qualidade dos cursos de Biologia (KRASILCHICK, 2004).

O aluno percebe que consegue chegar à resultados melhores em sua vida quando aplica no cotidiano o que aprendeu na escola. Assim o conhecimento ganha um lugar de destaque na vida do aluno, gerando dessa forma uma necessidade de não esquecer o que foi aprendido. Além de despertar um interesse em aprender mais coisas, desenvolver mais habilidades, e ampliar os conhecimentos adquiridos na escola ou em estudos particulares (JUNIOR & BARBOSA, 2009).

Em suma, é notável que uma forma de ensino diferenciada influenciará na maneira como o aluno assimila os seus conhecimentos, tendo-os como uma referência que pode ser aplicada a várias situações, bem como atualizadas com novas descobertas. Isso tudo irá influenciar nitidamente na avaliação do aluno (JUNIOR & BARBOSA, 2009).

Contudo segundo Vianna e Araújo (2006), pensar em cidadão apto e crítico para o século XXI, nesta sociedade globalizada, requer repensar a escola, tanto no sentido físico, como no humano e suas relações. É preciso pensar no todo, respeitando suas diferenças, tendo-se em mente novas dimensões dos saberes, diante da diversidade cultural.

2. Importância dos recursos didáticos no ensino/educação

Segundo Krasilchick (2004) e Delizoicov (2011) o livro didático ainda continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, e mediador na comunicação escrita entre o professor e aluno. Assim esse material didático insiste na memorização de informações isoladas, acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados e na exposição como forma principal de ensino (DELIZOICOV, 2011).

Outra problemática, de acordo com Krasilchick (2004), é a formação dos docentes, onde os mesmos ficam cada vez mais dependentes do livro como peça central de seus cursos. Além disso, as difíceis condições de trabalho, a falta de confiança ou o comodismo dos docentes faz os mesmos adotarem os livros que exigem menos esforço e previamente elaborado por outros autores, que são aceitos como autoridades sem o mínimo de modificações, dessa forma o professor abre mão de sua autonomia e liberdade para elaborar materiais de acordo com a realidade dos seus alunos.

Intensificando essa problemática no Brasil, os livros didáticos de Ciências trazem principalmente como exemplos a realidade do Sudeste brasileiro (DONATO & DANTAS, 2009).

O livro deve ser base para discussão em classe e não apenas fonte de informações inerte (KRASILCHICK, 2004). No entanto, tem-se a clareza de que o professor não pode ser refém dessa única fonte, por melhor que venha a tornar-se sua qualidade (DELIZOICOV, 2011).

Os órgãos executivos, como Secretarias de Educação e o próprio Ministério da Educação (MEC), frequentemente remetem ao professor diversas alternativas ao livro didático (BIZZO, 2009). Dessa forma cabe ao professor selecionar o melhor material e de que forma podem ser utilizados diante da sua própria realidade (BIZZO, 2009). Uma vez que o professor é, sobretudo, o organizador de uma atividade, quanto maior for seu acesso às alternativas de materiais, maior será a oportunidade de encontrar os mais adequados, assumindo a responsabilidade pela escolha, pelas adaptações necessárias e pela criação de novas alternativas, quando preciso (DELIZOICOV, 2011).

Bizzo (2009) reforça a quantidade de materiais que estão à disposição do professor para contribuir na melhoria do seu trabalho, por exemplo, os livros paradidáticos, vídeos e softwares. O universo das contribuições paradidáticas, como livros, revistas, suplementos de jornais (impressos e digitais), CD-ROMs, TVs educativas e de divulgação científica e rede web precisa estar mais presente e de modo sistemático na educação escolar (DELIZOICOV, 2011).

Nos últimos cinco anos, a comunidade acompanha a produção de materiais didáticos que, de uma forma ou de outra, contemplam o conhecimento mais recente, que já vem sendo utilizado, embora por uma minoria de professores (DELIZOICOV, 2011).

Dessa forma, quando o professor utiliza um recurso tecnológico como fonte de informação ou como recurso didático para a atividade de ensino está, também, possibilitando que os alunos aprendam sobre as práticas sociais que utilizam tecnologia e desenvolvam habilidades e atitudes para se relacionar com a tecnologia na vida (CONDE *et al.*, 2003).

No estado de Sergipe já foram produzidos vários recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia, entres eles podemos citar como exemplos: livros paradidáticos (FERREIRA, 2011); jogos educativos (TRINDADE, 2009); contos (DANTAS & TORELLO, 2009); e Cd-roms, tratando dos fósseis de Sergipe (DANTAS & ARAUJO, 2006), ecossistemas encontrados em Sergipe (OLIVEIRA, 2009) e sobre a fauna encontradas nas cavernas sergipanas (DONATO & DANTAS, 2009).

Assim, segundo Donato e Dantas (2009), o Cd-Rom pode ser considerado um objeto educacional, e, através desse recurso complementar, pode-se trabalhar a interatividade, onde Conde *et al.* (2003) frisa que o mesmo é capaz não só de prender a atenção, mas também de manter o aluno participando no andamento das animações.

A utilização de Cd-roms educativos como metodologia de ensino de Ciências já vem sendo utilizado como uma das soluções para o surgimento de um novo modelo educacional, construtivo, que aliado a outros recursos e metodologias de ensino, oferece a possibilidade de levar de forma lúdica e interativa, o conhecimento científico aos alunos do Ensino Médio (DANTAS & ARAÚJO, 2006).

Foram citadas várias vantagens no seu uso: a possibilidade de ser utilizado em sala de aula como material de apoio nas aulas, e/ou a utilização por parte dos alunos como um recurso auto-explicativo e interativo (DANTAS & ARAÚJO, 2006), pode ser transportado de lugar para outro e ser utilizado em qualquer microcomputador, esse material se torna mais acessível devido o custo de sua reprodução ser muito baixo, e por fim a produção deste recurso tem se mostrado um campo produtivo de trabalho acadêmico (CONDE *et al.*, 2003).

É importante frisar que os meios, neste caso os recursos tecnológicos, são ineficientes na educação quando são colocados como a parte mais importante do processo de ensino-aprendizagem. Sabe-se que o CD-ROM de forma isolada não tem a capacidade de modificar e melhorar a educação (DONATO & DANTAS, 2009).

A utilização de recursos multimídias (Cd-roms) não deve ser encarada como a solução de todos os problemas da educação, mas sim como uma ferramenta válida e importante na construção de uma nova metodologia de ensino, onde o professor desempenha papel fundamental na orientação dos alunos, não mais como única fonte de conhecimento (DANTAS & ARAÚJO, 2006).

3. Possibilidades no Ensino de Ciências através da Espeleologia

A definição de Espeleologia vem do grego *spelation*, que significa caverna e *logos*, estudo. O termo foi apresentado pelo historiador francês Riviere, em 1890, tendo Louis de Nussac, em 1892, proposto o termo “mais simplificado” de *speologia* que chegou a ser adotado principalmente pelos estudiosos da fauna cavernícola. Esse termo, no entanto, foi posteriormente proscrito, pois, derivado do grego *speos* (“minas, tumbas, escavações artificiais”), era etimologicamente errado (LINO, 2001).

Ela constitui-se numa disciplina consagrada ao estudo das cavernas, desde a sua gênese e evolução, passando pela compreensão do seu meio físico, químico e biológico, assim como também dos meios e técnicas que são próprias ao seu estudo (FERREIRA & MARTINS, 2001; KARNOPP *et al.*, 2007).

Desde a Pré-história a Espeleologia está presente na vida humana, uma vez que as cavernas na pré-história constituíram-se como um dos primeiros abrigos do homem e seus antigos santuários, onde o profano e o sagrado podiam conviver integrados (LINO, 2001; RODRIGUES, 2007; KARNOPP *et al.*, 2007). Todo o acervo de pinturas rupestres já encontradas nestes locais constitui por si só, prova da ocupação destes valiosos “apartamentos” naturais (KARNOPP *et al.*, 2007).

A maioria das cavernas forma-se em um complexo de rochas sedimentares, em constante modificação, denominado carste. A infiltração de água dissolve lentamente essas rochas (os tipos principais são calcário e dolomito) e esculpe variadas feições internas, gerando diferentes tipos de cavernas. Tais formações geológicas constituem ambientes especiais, sobretudo pela fauna peculiar que as habita (FERREIRA & MARTINS, 2001).

As distribuições espaciais e populacionais de animais no interior das cavernas são definidas pela ausência ou não de luminosidade, bem como pela não existência de vegetais superiores no interior das mesmas (KARNOPP *et al.*, 2007).

Com relação ao estudo dos ecossistemas, nos últimos anos a relação entre o meio ambiente e seres vivos existentes nos ecossistemas cavernícolas, assim como as interações entre estes elementos bióticos com os abióticos vem sendo estudadas, pela Bioespeleologia (DONATO & DANTAS, 2009). Esta área de pesquisa está em expansão no Brasil, devido a uma significativa descoberta de seres vivos endêmicos em determinadas cavernas, os quais são fontes de apoio para diversas teorias da Ecologia e Evolução (LINO, 2001).

As comunidades cavernícolas são, em muitos aspectos, bastante peculiares. Existem animais chamados de Troglóbios, que são encontrados exclusivamente nesses ambientes cavernícolas. Os mesmos possuem várias características que lhes garantem sobreviver a este ambiente, porém os transforma em prisioneiros nesse mundo, pois não conseguem se perpetuar no ambiente externo (LINO, 2001). Por isso, quaisquer impactos nesses ambientes podem ser bem mais prejudiciais a esses organismos que os ocorridos em sistemas externos (FERREIRA & MARTINS, 2001).

No Estado de Sergipe, Santana *et al.* (2010) verificaram 29 indicações sobre a existência de cavernas, destas 24 catalogadas junto a Sociedade Brasileira de Espeleologia, entre as mais de 5.695 cavidades já catalogadas no país.

Em Sergipe, os estudos voltados a Espeleologia são recentes, se concentrando principalmente com a fauna de invertebrados (*e.g.* SANTANA *et al.*, 2009, 2010) e vertebrados cavernícolas (*e.g.* FERREIRA *et al.*, 2009; DANTAS & DONATO, 2011).

Dessa forma é importante fomentar a Espeleologia como área do conhecimento e da promoção dos recursos naturais, pois ela objetiva de forma geral o uso sustentável do ambiente cavernícola através de mecanismos que efetivamente contribuam para a conservação deste (MARRA, 2001 *apud* RODRIGUES, 2007).

A Espeleologia também pode se tornar uma ferramenta eficaz para a educação no ensino fundamental (RODRIGUES, 2007), pois nesse período as crianças com suas atividades visam conquistar o mundo (LIEVEGOED, 2001 *apud* RODRIGUES, 2007). Este autor verificou que nesta faixa etária é importante se realizar trabalhos pedagógicos a partir de excursões pela natureza. A visitação de cavernas mostra-se também muito importante nas praticas pedagógicas de campo, para os Ensinos Fundamental, Médio e Superior (MARRA, 2001 *apud* FERREIRA *et al.*, 2008).

Além disso, Morgado *et al.* (1996 *apud* FERREIRA *et al.*, 2008) mencionam a importância da utilização do conhecimento informal dos alunos sobre as cavernas na elaboração de práticas que visem a utilização dos ambientes subterrâneas como base para o ensino de disciplinas do Ensino Fundamental e Médio. Inúmeras associações podem ser realizadas entre os processos ocorrentes em cavernas com conteúdos de diversas disciplinas como História, Geografia, Biologia, Química e Física (FERREIRA *et al.*, 2008).

A inserção da Espeleologia como um tema interdisciplinar no ensino de Ciências e Biologia poderá fomentar outra área que está em bastante evidencia, o Ecoturismo. Os estímulos à visitação de cavernas no Brasil segundo Ferreira *et al.* (2008) têm crescido consideravelmente, porém uma pequena parcela desses ambientes é explorada turisticamente. As mesmas são carentes de uma infraestrutura que permita uma visitação em massa, o que evidencia a falta de um planejamento prévio de melhor qualidade, que impede que o ecoturismo aconteça com real impacto educacional (KARNOPP *et al.*, 2007).

Como componentes do relevo cárstico, as cavidades naturais subterrâneas possuem inúmeras características bióticas e abióticas que as fazem atrativos ao uso antrópico (FERREIRA *et al.*, 2008). Uma das características atrativas das cavidades naturais são os espeleotemas, que são formados por deposições minerais em cavernas formadas basicamente por processos químicos de dissolução e precipitação, são eles em formas de estalactites, estalagmites, colunas, flores de pedra e uma infinidade de tipos, que recobrem os tetos, pisos

e paredes das cavernas, causando a admiração dos visitantes e frequentemente intrigando os pesquisadores (LINO, 2001).

Essas formações ornamentam as cavidades, aumentando seu potencial turístico e por vezes religioso, dada a semelhança, no imaginário popular, de alguns espeleotemas com imagens sacras ou zoomórficas. A riqueza em características coloca várias cavernas brasileiras entre as mais belas de todo o mundo (KARNOPP *et al.*, 2007).

As cavernas são, portanto, interessantes locais de visitação, uma vez que comportam belezas que fascinam o homem. Constituem-se assim numa forma de turismo de alto potencial educativo desde que realizado de maneira adequada. Torna-se evidente que as mesmas como instrumento de visitação são nichos pertencentes ao Ecoturismo, uma vez que o mesmo trata de uma modalidade do turismo cujos objetivos são a preservação e conservação do patrimônio ecológico, ou seja, a prática turística que tem por finalidade a implementação do uso racional do ambiente visitado (KARNOPP *et al.*, 2007).

Os impactos devido à visitação desordenada e ocasional através do turismo irregular existem o fato de deixar resto de carbureto (utilizado para queimar produzindo luz) dentro das cavernas; gerar pisoteamento; poluição por lixo; sujar e destruir os espeleotemas além da retirada para colocar em coleções particulares e mesmo em museus; pichações decorrentes da falta de conscientização ambiental; retirada de minérios; coletas de fauna exacerbada e mesmo de forma errada e destruição de sítios arqueológicos e paleontológicos devido a tentativas de retirada do material de formas inadequadas (KARNOPP *et al.*, 2007; DONATO & RIBEIRO, 2011).

São várias as cavernas brasileiras apresentando esse tipo de impacto, bem como cavernas sergipanas a exemplo da Toca da Raposa em Simão Dias com pichações e a Gruta Raposinha em Laranjeiras com seus espeleotemas quebrados (AULER; ZOGBI, 2005; DONATO *et al.*, 2006 *apud* DONATO & RIBEIRO, 2011).

Diante desse pressuposto, o conhecimento das características internas das cavernas poderá levar uma conscientização da importância de preservá-la. Corroborando o que Donato e Ribeiro (2011) afirmam as cavernas com seus componentes bióticos e abióticos, seus minerais que são extremamente frágeis e interligados com o ambiente externo, estão à mercê de alterações ambientais, onde essas alterações mesmo sendo pequenas podem representar grandes ameaças à integridade dos ecossistemas cavernícolas. Todas as outras atividades humanas próximas às cavernas concorrem para o afugentamento e aumento do estresse da fauna residente desses locais, diminuição da umidade relativa do ar e aumento do

aquecimento do ar nos períodos em que ocorre a visitação (FERREIRA; MARTINS, 2001 *apud* DONATO & RIBEIRO, 2011).

Uma melhor compreensão do valor da conservação da natureza e da diversidade sociocultural, priorizando a sensibilização do indivíduo quanto à importância do seu papel na construção de um mundo diferente, tanto na relação sociedade x natureza quanto à dos indivíduos entre si, foram objetivos almejados. O Espeleoturismo foi, portanto, utilizado como ferramenta para a Educação Ambiental (NEIMAN & RABINOVICI, 2008).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendendo que os recursos didáticos complementares são importantes no processo de ensino-aprendizagem, é necessário que os professores utilizem esses materiais para auxiliar as suas aulas, levando um conhecimento contextualizado para o ensino de Ciências e Biologia.

Outras formas de ensinar os conteúdos programáticos, encontrados nos livros, podem ser utilizadas, através de temas pouco comuns, como por exemplo, a Espeleologia. Este tema pode estimular os alunos a aprenderem sobre a fauna que vivem nas cavernas, como também estimular discussões sobre preservação do meio ambiente e Educação Ambiental.

No entanto, nota-se que a produção de recursos voltados a este tema são raros, deste modo, acreditamos que a possibilidade de se utilizar um conteúdo complementar auxiliará os alunos a compreenderem o ambiente que os cerca, assim como demonstrando a importância de se preservar o mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZZO, Nélío. Ciências: fácil ou difícil? 1.ed. São Paulo: Biruta, 2009. 159 p.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Brasília, 1998.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino das ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learnrig, 2006. p. 1-17.

CONDE, S. J.; ISHARA, K. L.; NISHIDA, S. M.; DINI, R. E. S. **Proposta de CD-Rom sobre comportamento sexual dos animais para a disciplina de Biologia do Ensino Médio**. 2003. Disponível em :<<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/Proposta%20de%20CD-ROM.pdf>> Acesso em: 04 de abril de 2012.

DANTAS, M. A. T.; ARAÚJO, M. I. O.. Novas tecnologias no ensino de Paleontologia: Cd-rom sobre os fósseis de Sergipe. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**. v. 1, n. 2 . 2006. p.27-38.

DANTAS, M. A. T.; TORELLO DE MELO, F. Um Conto, uma Caixa e a Paleontologia: uma maneira lúdica de ensinar Ciências a alunos com Deficiência Auditiva. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**. Año 4, n.1. 2009. p.51-57.

DANTAS, M. A. T., DONATO, C. R. Registro de *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) na caverna da Pedra Branca, Maruim, Sergipe, Brasil. **Scientia Plena**. v.7. n.8. 2011. p. 1-4.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências fundamentos e métodos. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364p.

DONATO, C. R.; DANTAS, M. A. T. CD-ROM como instrumento de aprendizagem significativa sobre a Bioespeleologia Sergipana. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**. Año 4, n. 2. 2009. p.39-47.

DONATO, C. R.; RIBEIRO, A. S. Caracterização dos impactos ambientais de cavernas do município de Laranjeiras, Sergipe. **Caminhos da geografia - revista on line**, Uberlândia. v. 12, n. 40. 2011. p.243-255.

FERREIRA, A. S.; DANTAS, M. A. T., DONATO, C. R. Ocorrência de *Leptodactylus vastus* Lutz, 1930 (AMPHIBIA-ANURA: LEPTODACTYLIDAE) na caverna Toca da Raposa, Simão Dias, Sergipe. In: Congresso Brasileiro de Espeleologia, 30, 2009. **Anais...** Minas Gerais. 2009.

FERREIRA, A. S. **Elaboração de um livro paradidático sobre os Anfíbios Anuros da Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco, Capela, SE**. 2011. 48 p. Monografia: Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

FERREIRA, R. L.; MARTINS, R. P. **Cavernas em risco de extinção**. Ciência Hoje. v. 29, n. 173. p.20-28. 2001. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/revista-ch-2001/173/o-leitor-pergunta-173/pdf_aberto/CAVERNA.PDF>. Acesso em: 10 de maio de 2012.

FERREIRA, R. L.; GOMES, F. T. M. C.; SILVA, M. S. Uso da cartilha “Aventura da vida nas cavernas” como ferramenta de educação nas atividades de turismo em paisagens cársticas. **Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas**, Campinas, SeTur/SBE. v. 1, n. 2, 2008. p 145-164.

JUNIOR, A. N. S.; BARBOSA, J. R. A. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico. **Democratizar** , Rio de Janeiro, v. 3, n. 1. 2009.

KARNOPP, P. K. F.; ANDRETTA, V.; MACEDO, R. L.G.; VITORINO, M. R.; MACEDO, S. B.; VENTURINI, N. Espeleologia: um instrumento de difusão da educação ambiental em atividades ecoturísticas. II encontro interdisciplinar de ecoturismo em unidades de conservação. 2007. VI Congresso Nacional de Ecoturismo. Itatiaia, RJ. Disponível em: <<http://www.physis.org.br/ecouc/Artigos/Artigo24.pdf>>. Acesso em: 09 de maio de 2012.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, vol. 14, n.1. 2000. p.85-93.

KRASILCHICK, M. Prática de ensino de biologia. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2004. 197p.

LIMA, E. P.; ARRUDA, A. P. F.; SILVA, G. A.; SANTOS, O. H.; SOARES, T. F.; NETO, A. L. G. C. A importância da contextualização no Ensino de Ciências: análise de concepções de professores. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 10., 2010, Recife. **Resumos...** Recife: UFRPE, 2010.

LINO, C.F. Cavernas: O fascinante Brasil Subterrâneo. 2.ed. São Paulo: Editora Gaia. 2001. 288p.

NEIMAN, Z.; RABINOVICI, A. Espeleoturismo e educação ambiental no PETAR. **Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas**, Campinas, vol. 1, n. 1. 2008. p. 57-65.

OLIVEIRA, A. C. M. **CD-ROM como ferramenta auxiliar para o estudo dos ecossistemas pelos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental**. 2009. 46p. Monografia: Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n. 2. 2007. p.299-309.

RODRIGUES, B. E. P. F. Espeleologia no ensino fundamental: contribuições da pedagogia waldorf para a educação ambiental e o ecoturismo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA. 29., 2007. **Anais...** Minas Gerais: 2007. P 121- 128.

SANTANA, M. E. V.; SOUTO, L. S.; DANTAS, M. A. T.; DONATO, C. R.; OLIVEIRA, D. M. Levantamento da fauna de invertebrados cavernícolas na Toca da Raposa, Simão Dias, Sergipe, Brasil – Resultados preliminares. In: Congresso Brasileiro de Espeleologia. 30. **Anais...** Minas Gerais, 2009.

SANTANA, M. E. V.; SOUTO, L. S.; DANTAS, M. A. T. Diversidade de invertebrados cavernícolas na Toca da Raposa (Simão Dias - Sergipe): o papel do recurso alimentar e métodos de amostragem. **Scientia Plena**. v. 6, n. 12. 2010. p.1-8.

TRINDADE, F. F. **Descobrimdo as parasitoses: jogo educativo para o Ensino Fundamental.** 2009. 37p. Monografia: Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.

VIANNA, M.; ARAÚJO, R. S. Buscando elementos na internet para uma nova proposta pedagógica. CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learnrig, 2006. p.135-151.