

ESPELEOLOGIA: UM INSTRUMENTO DE DIFUSÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ATIVIDADES ECOTÚRISTICAS

Paul K. F. Karnopp; Vanessa Andretta; Renato L. G. Macedo; Maria R. Vitorino; Sâmara B. Macedo; Nelson Venturini.

Instituição: Universidade Federal de Lavras – Departamento de Ciências Florestais e Departamento de Educação Física.

Email: paulkarnopp@gmail.com

Eixo 1 – Ecoturismo e Educação Ambiental em Áreas Protegidas.

Introdução

A definição de espeleologia vem do grego *spelation*, que significa caverna e *logos*, estudo, o termo foi apresentado pelo historiador francês Riviere, em 1890.

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.

Desde a Pré-história a espeleologia está presente na vida humana, desta forma concluímos que a mesma é tão antiga quanto o próprio homem. Uma vez que as cavernas na pré-história constituíram-se como os primeiros abrigos verdadeiramente eficazes contra o frio que reinava no período das glaciações.

Os achados mais antigos da presença do homem nas cavernas datam de 450 mil anos atrás, foram deixados pelo Homem de Tautavel, o mais antigo povoador europeu (KOSSUGUE, 2007).

Todo o acervo de pinturas rupestres já encontradas nestes locais constitui por si só, prova da ocupação destes valiosos “apartamentos” naturais. Citando alguns exemplos dessa arte primitiva já descobertos, temos as famosas cavernas de Lascaux, Chauvet-Pont-d'Arc, Cosquer e Font de Gaume na França, a Caverna de Altamira na Espanha, o complexo do vale do rio Côa e a gruta do Escoural, em Portugal e vários outros locais espalhados pelo mundo, inclusive no Brasil.

Diante da constatação de que as cavernas são locais que aguçam a curiosidade

humana e assim desta forma sua característica mais comum é o seu potencial turístico, amparado pelas belezas únicas e raras encontradas nos seus ambientes, torna-se evidente que as mesmas como instrumento de visita são pertencentes nichos pertencentes ao Ecoturismo. Perante a união entre o alto grau de intimidade entre o homem e as cavernas e o evidente crescimento do Ecoturismo, este artigo visa resgatar, analisar, discutir e sintetizar os principais referenciais bibliográficos de obras, artigos e autores contemporâneos consagrados que destacam a espeleologia como um instrumento de difusão da educação ambiental em atividades ecoturísticas o uso da Espeleologia como um instrumento de difusão da Educação Ambiental.

Objetivo

O objetivo do presente trabalho científico é suscitar uma análise e discussão sobre a integração entre a educação ambiental e a espeleologia.

Salientar que de acordo com a Política Nacional para a Educação Ambiental (Lei 9.795/99), de 27 de abril de 1999, a temática ambiental passa a ser obrigatória a todos os níveis do processo educacional, de forma integrada e interdisciplinar, ou seja, o tema é abordado em todas as disciplinas (FREIRE, 2002). Portanto desta forma a espeleologia como disciplina consagrada ao estudo das cavernas e prática ecoturística pode e deve possuir também um caráter mobilizador e dissipador da educação ambiental, através da íntima relação do seu ambiente com o homem.

Metodologia

Adotou-se a metodologia qualitativa-descritiva de levantamento, análise e discussão de referenciais bibliográficos contemporâneos sobre os pontos relevantes da temática proposta. Para tanto, define e caracteriza a espeleologia como uma das vertentes do ecoturismo e a sua importância para a educação ambiental.

Descreve-se ainda o ambiente cavernícola, desde a sua formação, bem como as atividades existentes nesse meio, as relações do mesmo com o ambiente externo e com o próprio homem.

Desenvolvimento do Tema

Cavernas

Caverna é o termo que define qualquer cavidade natural penetrável pelo homem, com uma ou mais entradas, seja seca, total ou parcialmente tomada por água, horizontal ou não, com ou sem região afótica, incluindo o ambiente interno, os ecossistemas, o seu conteúdo mineralógico, arqueológico e paleontológico e a rocha na qual se desenvolve (LINO, 2001).

Formação das Cavernas

A origem das cavernas ainda é uma questão controversa. É provável que numerosas cavernas tenham sido originadas pela dissolução e abrasão causada pelos movimentos das águas subterrâneas, enquanto outras surgiram por causa dos desmoronamentos de partes do teto ou pelo abatimento de assoalhos que recobriram galerias inferiores. Outra possibilidade é o surgimento que ocorre ao nível do lençol freático ou abaixo dele (AMBIENTE BRASIL, 2007).

A água penetra no calcário através das fraturas e depressões e, se ainda contém dióxido de carbono em quantidades suficientes, vai dissolvendo a rocha em sua percolação. O movimento da água nos calcários é controlado pelas variações litológicas e pelas linhas de falha e de fratura. A respeito da circulação da água subterrânea, pode-se distinguir duas zonas: na zona superior, ou zona vadosa, a água circula livremente e de modo rápido, e, na inferior, ou zona freática, a água circula sob pressão hidrostática e todas as fissuras e juntas estão preenchidas. Em ambas as zonas, a água tende a coletar-se em canais bem definidos e a movimentar-se como um sistema subterrâneo. A solução e a abrasão são os processos básicos na formação de cavernas.

Formações Típicas nas Cavernas

Espeleotemas

O termo “espeleotema” tem sua origem no grego *Speleo* = caverna e *Thema* = depósito, são formações minerais típicas que ocorrem nas cavernas, a exemplo das estalactites, estalagmites, colunas, cortinas e inúmeras outras tipologias. Suas formas, cores e dimensões dependem principalmente da morfologia da gruta, do tipo de mineral depositado e do mecanismo de deposição (gotejamento, escorrimento, exsudação etc.).

A água é o agente promotor de todos os processos de formação de espeleotemas.

Não existe uma classificação padrão, universalmente aceita para os espeleotemas. A mais antiga é a clássica divisão entre estalactites e estalagmites, a partir da qual surgiram categorias mais genéricas englobando formações estalactíticas e formações estalagmíticas. Essas formações, que podem se apresentar tanto como delicadas e frágeis flores de pedra ou como gigantescas estruturas minerais, é que 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 espeleotemas coloca várias cavernas brasileiras entre as mais belas de todo o mundo.

Classificação das Cavernas

A classificação morfológica das cavernas no Brasil, proposta pelo autor Clayton Lino em 1975 e aprovada pela Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) foram as seguintes:

Cavernas: Define as cavidades subterrâneas penetráveis pelo homem, formadas por processos naturais, independentemente do tipo de rocha encaixante ou de suas dimensões, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades animais e vegetais ali abrigadas e o corpo rochoso onde se inserem.

Grutas: São as cavernas com desenvolvimento predominantemente horizontal.

Abrigos sob rocha: Cavidades pouco profundas, abertas largamente em paredes rochosas, que sirvam de abrigo contra intempéries.

Tocas: Cavidades intermediárias entre os abrigos sob rocha e as grutas, cujo desenvolvimento não atinja os 20m necessários para a sua classificação.

Abismo: São as cavernas predominantemente verticais, com desnível igual ou superior a 10m.

Dolinas ou clarabóias: Depressões fechadas, circulares, em geral mais largas que profundas, formadas por dissolução das superfícies rochosas ou por abatimentos gerados por dissolução de rochas em profundidade.

Comunidade Cavernícola

O termo “cavernícola” passou a ser um termo genérico, aplicado a todos os animais que, temporária ou permanentemente, habitam as cavernas, independentemente de qualquer adaptação fisiológica, morfológica, ou outras que eventualmente possam apresentar (LINO, 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. Quanto a luminosidade, dizemos que não há em grande parte das cavernas, dividindo-as para efeitos didáticos em três zonas:

1. **Zona Eufótica:** recebe luz diretamente em alguma época do ano ou dia;
2. **Zona Disfótica:** recebe a luz refletida da zona eufótica (penumbra);
3. **Zona Afótica:** não recebe luz alguma; sendo completamente isenta de luz.

Com o passar dos anos surgiu um ramo da espeleologia denominada Bioespeleologia, que passou a envolver o estudo dos vegetais e animais existentes no interior das cavidades subterrâneas, bem como a ação deste meio sobre eles (PANISSETE, 2004).

A biota associada ao meio cavernícola classifica seus “moradores” em diferentes graus de adaptação: *Animais Acidentais*, *Animais Troglóxenos*, *Animais Troglófios* e *Animais Troglóbios*. Os *Acidentais* são animais de fauna externa que eventualmente são encontrados no interior das cavernas, como as pacas, borboletas, cabras, etc. (LINO, 2001). Os *Troglóxenos*, do grego *troglos*, cavernas e *xenos*, estrangeiro. São animais que não são exclusivos desse ambiente. São freqüentemente encontrados em cavernas, mas precisam do meio externo para a sobrevivência, como é o caso dos morcegos. Os *Troglófilos*, do grego *troglos*, cavernas e *filos*, amigos. São os animais típicos da caverna, sendo encontrados tanto dentro quanto fora das cavernas, pois dispõem de condições favoráveis ao seu desenvolvimento, são animais como as baratas, aranhas, alguns diplópodes e os grilos.

As Cavernas e a Mineração no Brasil

Desde o período colonial quando os portugueses chegaram ao Brasil, a mineração foi uma das atividades mais rentável para a metrópole portuguesa. Nossos ancestrais demonstraram grandes interesses pelas cavernas. A extração do salitre necessário à fabricação da pólvora levou muitas delas a destruição, especialmente em Minas Gerais e Bahia (LINO, 2001).

Nesse mesmo período inúmeras expedições aconteceram e várias cavernas foram descobertas, exploradas e drasticamente destruídas, dando início a um processo de fragmentação jamais visto. Nas cavernas exploraram-se ainda o chumbo e o cobre, quando elas cruzavam filões desses minerais; salitre para pólvora, guano de morcegos para uso agrícola e a calcita (LINO, 2001).

Atualmente a mineração ameaça ainda mais as cavernas, não apenas pela mutilação de seus interiores, mas pela total agressão dos ecossistemas dentro e fora. A utilização incessante do calcário, que é transformado em cal e cimento é uma constante e se torna uma das maiores preocupações dos espeleólogos que lutam pela preservação do patrimônio espeleológico.

Visitações em Cavernas

Por volta do século XIX várias cavernas começaram a ser visitadas pelo público. No Brasil as cavernas de cunho religioso foram as primeiras a receber um número significativo de visitantes atraídos mais pela fé do que pela beleza estética. Inúmeras cavernas brasileiras foram transformadas em santuários, dentre as mais visitas estão a Lapa do Bom Jesus, a Gruta Mangabeira e a Gruta dos Brejões, na Bahia e a Terra Ronca em Goiás, com festas e romarias anuais.

As grutas não associadas à religiosidade, voltada exclusivamente para o turismo de massa com iluminação elétrica surgiram a partir de 1967. Atualmente existem no Brasil mais de cinquenta cavernas com turismo regular, incluindo-se aquelas de cunho religioso.

Turismo, Ecoturismo e Espeleologia

As cavernas são, portanto, interessantes locais de visita, ou seja, lugares propícios para o desenvolvimento do turismo, 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. Portanto, para que as visitas sejam

possíveis, é necessário que se faça um planejamento prévio, ainda com o fornecimento de todas as informações necessárias aos visitantes, evitando, assim, a ocorrência de um possível impacto ambiental (MELLO & FARIA, 2007).

Neste contexto se enquadra o 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, *“tendo sempre em vista o conhecimento detalhado das particularidades do quadro natural, e da potencialidade dos recursos naturais, objetivando uma melhor qualidade de vida para a população local”* (MARRA, 2001).

Ao ecoturismo cabe, desta forma, o planejamento das visitas e exploração dos ambientes cavernícolas, de forma a buscar sempre o desenvolvimento sustentável local, pela prática da atividade turística sem que dela resultem drásticas alterações no meio ambiente visitado.

O turismo pode ser responsável pela entrada de inúmeros materiais estranhos ao ambiente das cavernas, o que poderia ocasionar um forte desequilíbrio em seu ecossistema. Além disso, todas as instalações feitas nesses ambientes a fim de proporcionar a visita, como escadas e iluminação artificial, também influenciam para o desequilíbrio ecológico interno, razão pela qual elas somente poderão ser efetuadas após um estudo prévio do impacto ambiental que poderiam causar. O turismo jamais deve ser dissociado da educação ambiental, posto que esta é a ferramenta fundamental para o manejo de tal atividade, seja no que tange aos turistas em si, pessoas que causam impacto eventual no ambiente visitado, mas também no profissional da área, que de forma constante e regular, interage no meio ambiente objeto da visita turística. Somente a educação ambiental ensina à população não apenas o verdadeiro valor da atividade turística, como também a maneira adequada (preservacionista) de exercê-la, ou seja, apenas por meio de um processo educativo ambiental é que a população conscientiza-se para o uso sustentável de seus recursos.

Especificamente no que tange ao patrimônio espeleológico brasileiro, a educação ambiental, juntamente com o ecoturismo, tornam-se responsáveis pela orientação de toda a comunidade, no sentido de possibilitarem a valorização deste acervo natural, possibilitando, da mesma forma, o desenvolvimento das condições sócio-econômicas do país, por meio da utilização sustentável dos recursos naturais que as cavernas oferecem. A população, deste modo, tem o direito de saber da existência do patrimônio ecológico de seu país, pois só assim estará apta a conservá-lo, e, sabendo conservá-lo, saberá bem utilizá-lo, de forma sustentável e compatível com o imperativo da preservação ambiental.

E cabe salientar aqui que o vasto, rico e potente patrimônio ecológico existente no Brasil, está distribuído por toda a sua extensão e composto por uma infinidade de paisagens

naturais que são verdadeiros atrativos nacionais e internacionais.

As cavernas claramente estão incluídas nesse patrimônio e se distribuem por quase todo o país, porém, uma pequena parcela é explorada turisticamente. As mesmas são carentes de uma infra-estrutura 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.

O turismo irregular é responsável pela degradação do ambiente cavernícola, pela quebra de formações, inscrições nas paredes das cavernas, poluição por lixo e pisoteio de ornamentações do solo e ainda a expulsão ou morte de morcegos é comum nessas visitas.

Surgiu então uma preocupação crescente com a preservação do patrimônio espeleológico, ocupando o centro das atenções dos espeleólogos brasileiros que através da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), conseguiram a inclusão da proteção espeleológica no novo texto constitucional, no qual declara-se as cavernas como bens da União. Em junho de 1997 foi criado o Centro de Estudos, Proteção e Manejo das Cavernas (CECAV), vinculado ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por sua vez pertencente ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), órgão ambiental federal do Brasil.

Considerações Finais

Conclui-se que, a questão ambiental constitui-se como o grande desafio do tempo atual para a humanidade. Seu vasto conteúdo de valores políticos, ideológicos, econômicos e sociais, formam um emaranhado complexo e de difícil solução.

A educação ambiental precisa ser tratada como um conjunto de várias disciplinas do conhecimento, adquirindo assim uma visão global. A solução de inúmeros problemas ambientais, sociais e mesmo econômico, depende dessa educação, mais especificamente da vertente estratégica, que a mesma pode desempenhar.

O processo de educação ambiental e conscientização na sociedade atual é um dos pilares na fundação de um ambiente de qualidade, com a redução dos impactos atuantes sobre o mesmo à um nível aceitável, mediante a utilização inteligente e sustentável do mesmo. É nessa linha que a educação ambiental fazendo uso de todas as suas facetas e instrumentos de auxílio, dentre as quais inclui-se a espeleologia, deve servir como um mecanismo conscientizador da necessidade urgente e constante da preservação dos vários ambientes, mitigando o inevitável desequilíbrio ecológico existente no planeta.

A conscientização de educadores e educandos no trabalho da educação ambiental visa à proteção e a preservação, não somente das cavernas, mas da natureza e do meio ambiente como um todo. Esses educadores e educandos devem servir como dissipadores

de informações acerca da importância das nossas matas, rios, cavernas e demais ambientes naturais para a conservação da biodiversidade.

A ausência dessa informação traduz-se numa espécie de analfabetismo ambiental, o qual ignora o estado de proteção legal sobre o nosso patrimônio natural, agredindo-o constantemente e representando assim a maior ameaça à sustentabilidade da civilização humana.

Daí a grande importância do aprendizado espeleológico sobre manter e zelar pela imensa diversidade de espeleotemas e seres vivos, verdadeiros arquivos presentes, que ainda existem no interior das cavernas, o qual uma vez compreendida e assimilada pelos ecoturistas, acaba sendo ampliada pelos mesmos para todo tipo de contato com o meio ambiente e dessa forma comportando-se realmente como um potencializador da educação ambiental.

Diante do quadro atual, fica clara a necessidade da luta pelo nascimento de uma nova postura ética do ser humano de responsabilidade para com o meio ambiente, a fim de garantir um futuro harmonioso com a natureza. E para tanto toda forma ou oportunidade de difusão da educação ambiental, deve ser usada e aproveitada com real entusiasmo, na esperança de vivenciarmos um dia uma realidade mais sadia com toda a diversidade natural que nos cerca e da qual nossa sobrevivência depende intimamente.

Referências Bibliográficas

AMBIENTE BRASIL. Origem e Formação das Cavernas. Disponível em:

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./natural/index.html&conteudo=./natural/cavernasbrasil.html>. Acesso em (04 de outubro de 2007).

DOMINGOS, M. D; SANTOS, A. C. Cavernas. São Paulo, Editora Ática, 1997.

FREIRE, G. D. Iniciação e Temática Ambiental. São Paulo, Editora Gaia, 2002.

KOSSUGUE, P. M. História da Espeleologia. Disponível em:

<http://espeleopatya.vilabol.uol.com.br/>. Acesso em (05 de outubro de 2007).

LINO, C.F. Cavernas: O Fascinante Brasil Subterrâneo. São Paulo, Editora Gaia, 2001.

MARRA, R. J. C. Espeleoturismo. Planejamento e manejo de Cavernas. Brasília: Ambiental, 2001.

MELLO, A. I. G; FARIA, M. F. MEIO AMBIENTE CULTURAL E ESPELEOLOGIA: O ESTUDO DAS CAVIDADES NATURAIS BRASILEIRAS. Disponível em: http://www.mp.sp.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/CAO_URBANISMO_E_MEIO_AMBIENTE/BIBLIOTECA_VIRTUAL/TESES_DE_CONGRESSOS/ESPELEOLOGIA.HTM . Acesso em (08 de outubro de 2007).

PANISSETE, L. E. Informativo SBE: O Meio Cavernícola. Edição nº 88. São Paulo, 2004.

SBE. Sociedade Brasileira de Espeleologia. Disponível em: <http://www.sbe.com.br/> . Acesso em (02 de outubro de 2007).

Palavras-chave: Cavernas, Conservação, Ecoturismo.