

---

**Caracterização dos Impactos Ambientais Negativos do Espeleoturismo e Suas Possibilidades de Manejo<sup>1</sup>**

Heros Augusto Santos Lobo<sup>2</sup>

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul -Curso de Turismo com Ênfase em Ambientes Naturais – Dourados, MS.

**Resumo**

A fragilidade e a complexidade são características notórias do ambiente cavernícola, em função de aspectos como o confinamento espacial, a ausência de luz, as delicadas formações geológicas e geomorfológicas e a fauna endêmica especializada. O presente artigo identifica e caracteriza, por meio da revisão bibliográfica, os principais impactos negativos do espeleoturismo no patrimônio espeleológico, concentrando a análise nos segmentos de turismo religioso, de massa, de aventura e ecoturismo. Traz também breves apontamentos sobre as limitações dos métodos de mensuração da capacidade de suporte quando aplicados ao ambiente cavernícola. Como conclusão, aponta para a necessidade de criação de métodos adequados e compatíveis com as possibilidades de manejo espeleoturístico face às limitações do ambiente cavernícola.

**Palavras-chave:** Cavidades Naturais; Espeleoturismo; Impacto Ambiental; Manejo Turístico.

**Introdução**

A complexidade do fenômeno turístico permite análises sob diversas dimensões e focos, ressaltando seus aspectos positivos e negativos. Do ponto de vista da conservação ambiental, autores como Ignarra (2002, p. 99-122) e Dias (2003, p. 97) afirmam que o turismo atua de forma positiva, tendo o planejamento como a ferramenta que possibilita uma relação sustentável entre o turismo e o ambiente. Outros autores ressaltam as conseqüências negativas do turismo, ao compreender o turismo como uma adaptação do mercado, afirmando que este simplesmente se apropria de áreas antes não produtivas e acentua as diferenças locais. Nesse sentido, Harvey (1993, p. 103) afirma que determinadas atividades representam a manutenção da lucratividade do capitalismo, o que pode ser aplicado ao turismo.

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado ao GT “Recursos Naturais e o Turismo” do IV Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL – Caxias do Sul, RS, 7 e 8 de julho de 2006.

<sup>2</sup> Bacharel em Turismo (Universidade Anhembi Morumbi), Especialista em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais (UFPA), Mestrando em Geografia (UFMS). Professor, pesquisador e atual coordenador do curso de Turismo com ênfase em ambientes naturais da UEMS – Campus Dourados. Espeleólogo filiado à Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), sendo o atual Presidente de seu Conselho Deliberativo. heros@uem.br

Apesar do caráter unilateral por vezes associado ao turismo, faz-se importante observá-lo de maneira ampla e menos parcial. Essa visão holística possibilita a identificação e mitigação dos impactos negativos gerados pela implantação e execução do turismo, bem como a maximização dos impactos positivos. Para tanto, há que se ressaltar a amplitude de tais impactos, dado que o desenvolvimento do turismo afeta, em diversos âmbitos, as relações pré-existentes. A identificação dos impactos negativos permite encontrar soluções que diminuam os efeitos destrutivos do turismo ao meio ambiente.

Ruschmann (2002, p. 34) explica que os impactos do turismo correspondem às modificações que a atividade gera onde se desenvolve, possuindo características diversificadas de intensidade e natureza. Tais afirmações se aplicam às Unidades de Conservação<sup>3</sup> (UCs), um dos principais atrativos para o turismo de natureza. Embora as UCs existam sob a prerrogativa de possibilitar às pessoas o reencontro com a “natureza intocada”, apenas aquelas detentoras de recursos (intelectuais, políticos ou financeiros), acabam tendo a possibilidade de visitá-la (DIEGUES, 2000, p. 35-62).

Mas ainda que esse grupo de pessoas seja restrito, os impactos ambientais<sup>4</sup> negativos causados por sua presença, sobretudo desordenada, são inevitáveis. No caso do turismo, Beni (2002), Sabino & Andrade (2003) e Soldatelli (2005), entre outros, relacionam os impactos negativos mais relevantes causados na natureza, bem como suas causas e conseqüências. Os principais pontos levantados pelos autores fazem menção à descaracterização das paisagens; à poluição da água, ar e solo; à perda de parcelas da biodiversidade; às alterações comportamentais nas espécies da fauna; e aos impactos físicos no solo e na vegetação. De forma mais específica, considerando como universo

---

<sup>3</sup> Cabe aqui um breve parêntese sobre as UCs no Brasil. O modelo de UC utilizado no país é fruto de uma cópia da concepção norte-americana de preservação ambiental, representado pela noção de *wilderness*. A concepção em questão – que inaugura sua existência quando da criação do Parque Nacional de Yellowstone (1872), nos Estados Unidos – denota a incompatibilidade entre a conservação da natureza e a presença humana. No Brasil, isso pode ser observado na lei nº 9985 de julho de 2000, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). A partir do artigo 7º e em diversos outros, o SNUC separa as UCs em duas categorias: Preservação Integral e de Uso Sustentável. Nas UCs de Preservação Integral, somente o uso indireto dos recursos é permitido, o que exclui as populações tradicionais, que sempre fizeram uso sustentável da natureza, de suas terras.

<sup>4</sup> Nesse sentido, optou-se por adotar para este trabalho a definição de impacto ambiental que consta no artigo primeiro da *Resolução CONAMA 001/86*. Em seu artigo 1º, a resolução define os impactos ambientais de forma antropocêntrica, ao considerar apenas as alterações geradas pelo ser humano, de forma direta ou indireta, nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, na saúde humana, nas atividades sócio-econômicas, na biota e na qualidade e condições estéticas e sanitárias do meio ambiente. Esse entendimento é legítimo no turismo, por ser este uma atividade de base humana.

de análise a relação entre o turismo e as cavidades naturais, o presente artigo traz uma revisão bibliográfica sobre seus principais impactos ambientais negativos, bem como alguns apontamentos para o seu manejo.

### **Os Impactos Ambientais Negativos do Espeleoturismo**

No caso específico das cavidades naturais, a delicadeza e fragilidade de seu espaço físico e ambiente dão a tônica de diferenciação no estudo dos impactos negativos gerados pela atividade turística. Entretanto, a literatura nacional específica de turismo tem dado pouca ênfase a tais impactos. Trabalhos recentes, como os de Soldatelli (2005) e Bahia & Sampaio (2005), ressaltam apenas a questão dos impactos gerados pelo acesso externo às cavidades naturais e na quebra de espeleotemas em seu interior. Por sua vez, Lino (2001, p. 256-7) cita a visitação desordenada como geradora de uma série de conseqüências negativas para as cavidades naturais, das quais resalta a expulsão e morte de morcegos, quebra de espeleotemas e o lixo deixado dentro da cavidade. Apesar das preocupações serem legítimas, a visão apresentada pelos autores não explora a fundo essa questão.

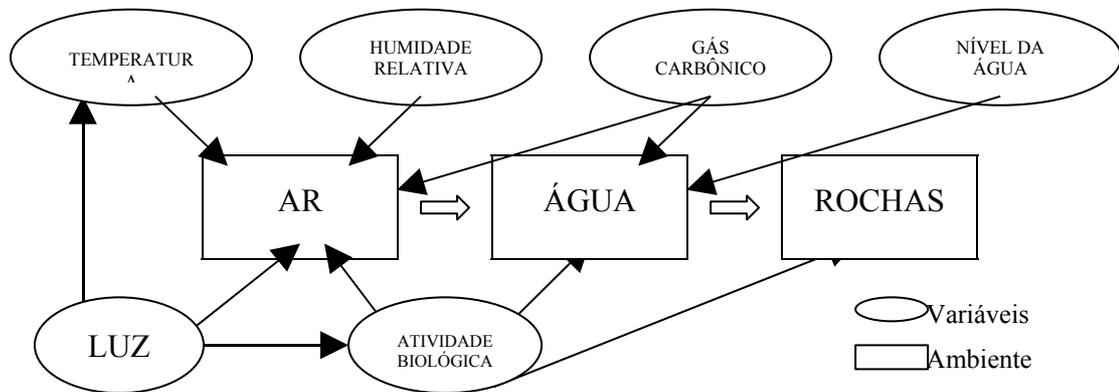
De um modo geral, o estudo feito por Cigna & Burri (2000) contribuem para a ampliação desse horizonte de análise, ao mencionar as principais categorias de impactos decorrentes do espeleoturismo:

- As conseqüências da iluminação, sejam elas diretas (luz num ambiente afótico) ou indiretas (calor gerado pela lâmpada e pelo sistema);
- O calor gerado pelo corpo dos turistas em movimento;
- Excesso de gás carbônico despejado no ambiente cavernícola, quer seja pela respiração, quer pelo uso de carbureteiras<sup>5</sup>;
- A poeira levada para dentro das cavidades, nas roupas, pele e cabelos; e
- Os impactos físicos da visitação.

---

<sup>5</sup> Equipamento que proporciona iluminação à base do gás acetileno, por meio de uma reação entre o carbureto de cálcio e a água. O acetileno é o combustível para os bicos de luz, acoplados ao capacete, o que permite uma iluminação mais ampla e mais barata que os equivalentes à pilha

Por sua vez, os estudos de Pulido-Bosch et al. (1997) na Caverna Marvels, Espanha, apontam, de um modo geral, um quadro de efeitos gerados pela presença humana no ambiente subterrâneo (Figura 01).



**Figura 01 – Esquema geral dos efeitos da visita no ambiente da Caverna de Marvels, Espanha (Adaptado de PULIDO-BOSCH et al., 1997)**

Cabe ressaltar que tais apontamentos, embora não sejam específicos, podem ser ampliados para outras cavidades naturais abertas para o espeleoturismo, sem grandes prejuízos e/ou precipitações na qualidade da análise e das comparações.

Ainda no sentido de detalhar e caracterizar outros impactos do espeleoturismo, Villar et al (1984) identificaram, na Caverna Altamira, Espanha, que uma pessoa em movimento dentro de uma cavidade natural produz, em média, uma energia equivalente à 170W. Essa energia, na forma de calor, pode causar alterações sensíveis aos parâmetros ambientais, sobretudo em cavidades com espaços mais confinados. Somando-se isso a outras fontes de energia presentes no circuito turístico, as alterações de parâmetros como a umidade relativa do ar, as taxas de gás carbônico e a temperatura, podem ser sobremodo altas. Isso ocorre sobretudo devido ao confinamento espacial. O fato de possuírem “teto” e “paredes” não permite às cavidades naturais a rápida dispersão dos impactos, os quais acabam resultando em interferências mais intensas e em prazos maiores de tempo.

Outra fonte de impactos é o excesso de matéria orgânica levada para dentro das cavidades. Isso acontece tanto pelo “esquecimento” de alimentos perecíveis dentro da

---

cavidade, quanto pelo material que entra impregnado na sola dos calçados. Essa matéria orgânica pode gerar desequilíbrios no ecossistema cavernícola, tanto no que diz respeito à oferta alimentar e descontrola populacional da biota, quanto em sua localização dentro das cavidades. Isso foi constatado em pesquisas recentes (FERREIRA, 2006) realizadas na Gruta de Maquiné, em Cordisburgo, MG. Por meio dos trabalhos de campo, foi possível identificar que a maior concentração da fauna cavernícola se dá no entorno do circuito de visitação, e não em toda a cavidade, como indicavam estudos anteriores.

Os impactos até então mencionados dizem respeito ao espeleoturismo de um modo geral. Entretanto, faz-se importante considerar algumas especificidades de determinados segmentos turísticos<sup>6</sup>, de forma a identificar a intensidade e a frequência desses e de outros impactos específicos causados no ambiente cavernícola. Para tanto, foram selecionados os segmentos de turismo religioso, de massa, de aventura e ecoturismo, sendo estes os mais representativos que fazem uso do patrimônio espeleológico<sup>7</sup>.

A começar por dois segmentos amplamente desenvolvidos no contexto do espeleoturismo brasileiro, o turismo religioso e o de massa. Sobre o turismo religioso, sabe-se de muitas romarias e procissões em diversas regiões do Brasil, como atestam, por exemplo, Steil (2003) em seu artigo sobre o Santuário de Bom Jesus da Lapa, e Lott (2005), sobre a Lapa Nova, em Vazante, MG. A romaria religiosa nesses casos, dadas às suas proporções e tradição, deve ser considerada como componente do patrimônio espeleológico, levando ao entendimento de que sua conservação é tão importante quanto à ambiental. Assim sendo, o impacto negativo do turismo precisa ser também considerado sobre a possibilidade de descaracterização do patrimônio espeleológico como um todo, e não somente sobre o ambiente físico e o ecossistema cavernícola. Trata-se, portanto, de uma rara exceção. Todavia, as peregrinações religiosas a tais cavidades se dão de forma massificada e descontrolada, o que denota o mau uso do patrimônio. Já o turismo de massa deriva das primeiras experiências de abertura de

---

<sup>6</sup> Aqui não se optou por nenhum critério específico de segmentação, pois os critérios para a identificação dos segmentos apontados, conforme Cobra (2001, p. 158-63) podem ser de base geográfica, demográfica, sócio-econômico-cultural e comportamental, entre outros.

<sup>7</sup> A *Resolução CONAMA 347/2004*, que versa sobre a preservação do patrimônio espeleológico, descreve as dimensões que o termo representa, e inclui as manifestações culturais e religiosas locais e o entorno das cavidades naturais como seus componentes.

cavidades naturais para o turismo no país, ocorridas a partir dos anos sessenta. Duas das mais conhecidas dessas são a Caverna do Diabo, em Eldorado, SP, e a Gruta de Maquiné, em Cordisburgo, MG.

Entretanto, as atividades espeleoturísticas de caráter religioso e de massa, requerem obras estruturais para sua execução, o que representa um grande impacto ao meio. Escadas, passarelas, corrimãos, barragens, iluminação artificial fixa (temporizada ou não), roletas, grades, estruturas de receptivo, estacionamento e outras feitorias, além de causarem impactos consideráveis durante sua construção, por vezes denotam em impactos conseqüentes e cumulativos ao meio. Para o turismo religioso, acrescenta-se à lista a construção de altares, capelas e santuários – representações simbólicas da fé e parte do patrimônio espeleológico. Sobre os sistemas de iluminação, outro problema conseqüente de sua utilização é a possibilidade de surgimento de algas e plantas no entorno dos focos de luz, o que pode ser observado, por exemplo, na Caverna do Diabo, em Eldorado, SP. Tais organismos, conforme relatam Pulido-Bosch et al. (1997), estão entre as maiores agressões que as formações de calcita e aragonita<sup>8</sup> podem sofrer, causando inclusive sua diminuição por processos químicos ou físicos.

Tais feitorias e sistemas, além dos impactos gerados pela sua construção e uso, geram também impactos sobre a paisagem subterrânea, deixando-a mais artificial e descaracterizada. A justificativa para sua existência normalmente está centrada em seu aspecto facilitador e intermediador no processo de visitação, além da segurança que proporciona ao visitante. Por conta de todos esses fatores, entende-se ser grande a incompatibilidade entre tais formas de turismo e as cavidades naturais. Esse entendimento, no entanto, não é o mesmo que se tem em diversas localidades do mundo, onde as cavidades naturais são reféns do processo de turistificação e das necessidades altamente especializadas dos consumidores. Isso sempre levou a filosofias de visitação<sup>9</sup> mais tolerantes aos impactos conseqüentes do turismo, o que acabou influenciando as origens dos modelos de visitação espeleoturística adotados no Brasil.

---

<sup>8</sup> Minerais encontrados em cavidades naturais, presentes na maioria dos espeleotemas conhecidos.

<sup>9</sup> Exemplos clássicos são as *show caves*, que consistem numa proposta de visitação pautada na transformação total do ambiente cavernícola. Nesse tipo de filosofia de visitação, além das estruturas físicas de acesso e segurança, há abundância de iluminação colorida, músicas, telões e até mesmo a realização de eventos dentro das cavidades.

Mas não é somente o turismo desordenado, como também não são apenas os segmentos de turismo religioso e de massa, que causam impactos ambientais negativos. Atividades ecoturísticas e o turismo de aventura também são responsáveis por uma série de danos ao ambiente cavernícola. Essas atividades também encontram uma vasta gama de exemplos nacionais, como às cavidades dos parques estaduais Turístico do Alto Ribeira (SP) e Terra Ronca (GO), do Parque Nacional do Vale do Peruaçu (MG) e o Abismos Anhumas, em Bonito, MS, entre muitos outros.

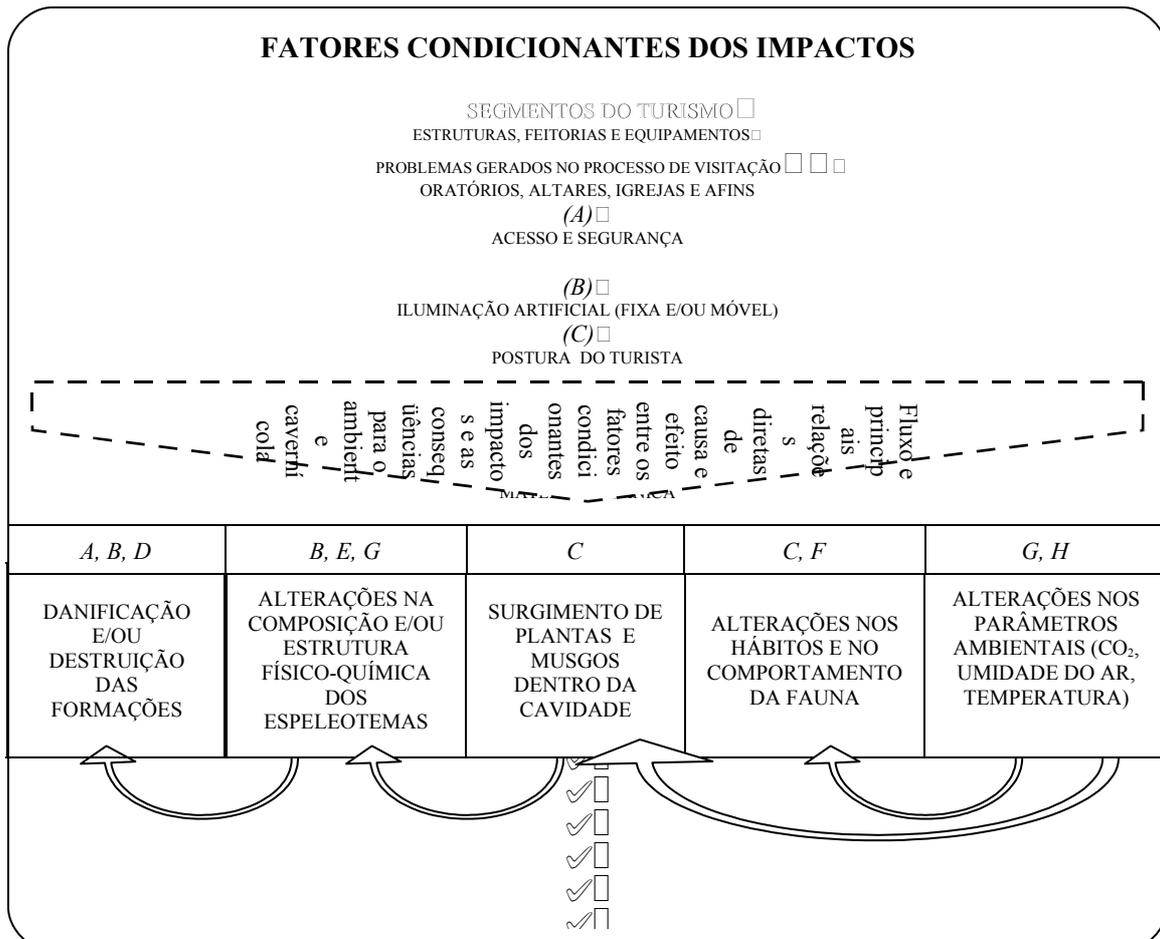
Um dos impactos que se faz presente em toda visitação espeleoturística é a alteração causada nas taxas de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) gerada pela respiração. Song, Wei & Liang (2000) atestaram que apenas essa fonte de CO<sub>2</sub> já se faz extremamente danosa ao ambiente cavernícola, sendo que os fluxos de visitantes afetam drasticamente suas taxas de concentração. Essa consequência tende a ser agravada pelo uso de um equipamento muito comum no ecoturismo e turismo de aventura: as carbureteiras. Apesar de suas vantagens para os condutores e turistas, as consequências para o ambiente cavernícola são desastrosas<sup>10</sup>, pois a queima do acetileno gera o danoso CO<sub>2</sub>. Além disso, as carbureteiras trazem consigo outros problemas. Scaleante (2003) pesquisou os efeitos de seu uso na Caverna de Santana, PETAR, e observou que o calor gerado pelo sistema promove grandes alterações nas taxas de umidade e na temperatura do ambiente. Ficou também comprovado que a queima do acetileno gera fuligem, a qual se deposita nas formações, alterando a composição visual da paisagem subterrânea.

Para o espeleoturismo de aventura, acrescentam-se outros impactos de ordem física, causados sobretudo pela fixação de estruturas de segurança e por questões comportamentais dos visitantes. A dificuldade do roteiro é uma característica notória do produto, tornando-se comum executar o caminhamento por entre blocos de rocha e cursos d'água, com cordas e outras estruturas de segurança fixadas nas paredes e/ou amarradas em espeleotemas. Essa postura “destemida” de exploração, que faz o praticante se sentir como um legítimo aventureiro, tem por vezes trágicas consequências dentro das cavidades naturais.

---

<sup>10</sup> Muito embora uma norma não tenha força de lei, o processo de normalização do turismo aventura no Brasil, tendo em vista a certificação, tem levantado discussões sobre incluir nas normas de espeleoturismo uma nota de recomendação, sobre os impactos da iluminação à base de carbureto e sua substituição por sistemas elétricos de iluminação.

De um modo geral, observando os impactos negativos identificados e caracterizados, desde os que são comuns a todos os segmentos aos mais específicos, chega-se a um possível esquema de identificação das relações de interferências causadas pelo espeleoturismo nas cavidades naturais (Figura 02).



**Figura 02 – Quadro de relações de causa e consequência dos impactos ambientais do espeleoturismo nos meios biótico e abiótico das cavidades naturais.**

Faz-se importante observar a ação cumulativa de muitos dos impactos identificados. Desta forma, ressalta-se que os impactos diretos, bem como os consequentes, representam alto risco ao patrimônio espeleológico. De todos os riscos possíveis, pode-se destacar a extinção e/ou alteração no modo de vida dos organismos cavernícolas e a destruição do meio físico. Tais problemas encontram respaldo para serem solucionados em determinados métodos de manejo, controle de visitação e

capacidade de suporte, os quais tem logrado certo êxito na diminuição de algumas conseqüências negativas do espeleoturismo para o patrimônio espeleológico.

### **Possibilidades de Manejo dos Impactos Ambientais Negativos do Espeleoturismo**

O manejo de um ambiente para fins de visitação turística requer experiência, sensibilidade e bom senso por parte da equipe responsável por sua elaboração. O objetivo maior do manejo, sob a ótica turística, é conciliar os fatores limitantes à visitação com as necessidades dos turistas. Para tanto, são necessários estudos prévios que indiquem no mínimo as fragilidades (bióticas e abióticas) da cavidade sob estudo, as potencialidades de uso e as zonas de uso intensivo, extensivo e preservação integral. Tais estudos servem para a composição do Plano de Manejo Espeleológico (PME). Marra (2001, p. 134) acrescenta que o PME deve ser elaborado de forma a atender as necessidades mais amplas, entre os segmentos turísticos que se pretende atender.

Todavia, os moldes propostos para a elaboração do PME, conforme determina o IBAMA/CECAV<sup>11</sup>, tornam a atividade turística inviável. Isso porque, conforme estipulado no *Termo de Referência para Elaboração de Plano de Manejo Espeleológico* (MMA<sup>12</sup>, s.d.), a quantidade e profundidade dos estudos exigidos para a liberação de uma cavidade natural para fins turísticos torna o procedimento inviável, dados os custos e o tempo total que o processo requer. Em meio a tais problemas e dificuldades, o que se tem por certo é que no PME devem constar, no mínimo, as intervenções e propostas de manejo a serem adotadas.

Nesse sentido, os princípios básicos para o manejo de uma cavidade natural visando o espeleoturismo, precisam ser norteados por propostas e métodos que privilegiem acima de tudo a capacidade de suporte do ambiente cavernícola. Metodologias como o Limite de Aceitação de Câmbio (LAC) e a Capacidade de Carga de Cifuentes, em muito contribuem para a limitação do número de visitantes e diminuição de seus conseqüentes impactos. Das duas metodologias citadas, e entre

---

<sup>11</sup> Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas. Órgão governamental responsável pela análise e aprovação dos PMEs, entre outras responsabilidades.

<sup>12</sup> Ministério do Meio Ambiente.

outras existentes, entende-se que a de Cifuentes é a que melhor se adapta na maioria das cavidades naturais, apesar das inúmeras críticas que recebe por sua abordagem predominantemente quantitativa. Conforme mencionam Boggiani et al. (2002) e Lobo (2005), em cavidades com um caminhamento único (logo, sem alternativas de manejo), as demais metodologias perdem parte de sua aplicabilidade. Todavia, seus princípios devem também ser utilizados em conjunto com os cálculos de Capacidade de Carga.

Cabe ressaltar que uma das dificuldades de aplicação da metodologia de Cifuentes para o espeleoturismo versa sobre a falta de parâmetros adequados que sirvam como fatores de correção para a fase da Capacidade de Carga Real (CCF). Os parâmetros mais utilizados quando da aplicação da metodologia em trilhas, como precipitação, horas de sol, alagamentos e outros (ARIAS, 1999), perdem sua utilidade dentro do ambiente cavernícola. Das poucas iniciativas nesse sentido, algumas tentativas (LOBO, 2005; BENTASOL, 2005) tem apontado para o uso dos níveis de circulação de energia<sup>13</sup> como fator de correção. Estudos preliminares foram realizados para a determinação da Capacidade de Carga da Caverna de Santana, Iporanga, SP e da Gruta do Curê, Jardim, MS. Todavia, os resultados ainda carecem de um maior aprofundamento e detalhamento científico, sobretudo para a validação e dimensionamento dos critérios adotados para a identificação dos níveis de energia. Também Boggiani et al. (2002), no Estudo de Impactos Ambientais da Gruta do Lago Azul, Bonito, MS, apontam as alterações na temperatura, umidade relativa do ar, taxas de CO<sub>2</sub> e a radiação por radônio como possibilidades de fatores para compor o cálculo. Todavia, os fatores em questão não foram utilizados na prática, por conta da falta de necessidades para a cavidade em questão e/ou carência de estudos mais aprofundados. Outros fatores, como tolerância da fauna, interferência nos espeleotemas, comportamento do turista dentro da cavidade natural, embora ainda não tenham sido testados, apontam para boas possibilidades enquanto indicadores de correção e manejo.

As possibilidades corretivas também precisam ser consideradas para o manejo. Entende-se que, no caso de feitorias já construídas, em alvenaria ou similares, optar por

---

<sup>13</sup> Heaton (1986) define três níveis de circulação de energia dentro das cavidades naturais: alto, moderado e baixo. Os fatores que definem tais níveis de energia são os eventos ambientais (inundações temporárias, movimentação da rocha encaixante, correntes de ar, entre outros). A dificuldade para o uso da classificação se dá pela falta de parâmetros para definir até que ponto tais eventos contribuem para a dispersão dos impactos gerados pelo espeleoturismo.

sua remoção seria ainda mais desastroso. Lobo (2006) faz apontamentos sobre as estruturas de madeira e a iluminação artificial. O autor menciona ser recomendável a substituição de estruturas de madeira por equivalentes metálicas, preferencialmente em aço inoxidável. Isso porque a madeira, apesar de proporcionar um visual mais integrado com o ambiente, propicia a proliferação de fungos e outros organismos, o que pode desequilibrar o ecossistema cavernícola. No caso da iluminação artificial fixa, o mesmo autor elucida que as lâmpadas incandescentes, ainda utilizadas em alguns casos, devem ser substituídas por lâmpadas frias, com sistemas de iluminação temporizados (*timer*), acendendo apenas com a passagem dos turistas. Sobre o manejo da fauna cavernícola, Ferreira (2005) aponta para a possibilidade de um sistema de “iscas”, de forma a melhorar a distribuição dos organismos ao longo da cavidade, e não só às margens do circuito turístico. Sobre os impactos causados pelo aparecimento de vegetação perto das fontes de luz, os estudos feitos por Martínez-Arkarazo (2005) na Caverna de Pozalagua, Espanha, são conclusivos ao apontar para a eficiência na remoção dos referidos organismos, bem como partículas de argila e outras impurezas.

Um último fator a ser mencionado sobre o controle dos impactos ambientais negativos diz respeito ao comportamento dos turistas. Muito embora seja notável o aumento na conscientização e responsabilidade destes em relação ao ambiente nos últimos anos, os impactos que causam ainda são consideráveis. As causas disso vão desde o vandalismo, até o desconhecimento dos limites e procedimentos de visitação com princípios de mínimo impacto. A conscientização dos turistas, bem como dos demais envolvidos no processo de visitação, deve ser entendida também como um procedimento de manejo, sendo de suma importância para o espeleoturismo.

### **Considerações finais**

De um modo geral, o presente artigo conclui que os impactos ambientais do espeleoturismo são causados por dois grupos de fatores: a construção de estruturas de acesso/implantação de sistemas de segurança e iluminação (feitorias), e o processo de

visitação. Enquanto os impactos da presença dos turistas são inerentes a todas as facetas do espeleoturismo, as feitorias causam impactos mais drásticos nos casos do turismo religioso e de massa. Um outro ponto, levantado de forma secundária nesse estudo, é a questão da identificação da identidade própria do espeleoturismo, tendo em vista que determinados segmentos são extremamente danosos ao ambiente cavernícola. Até que ponto as diversas necessidades de visitação dos turistas devem ser colocadas à frente da conservação do patrimônio espeleológico? A definição de limites claros para o espeleoturismo, no sentido de abolir determinadas práticas, não poderia também auxiliar na redução dos impactos negativos? E afinal, por que, ou para deleite de quem, as cavidades naturais precisam ser conservadas?

Por outro lado, o artigo não esgota as possibilidades de identificação e caracterização dos impactos ambientais causados pelo espeleoturismo, bem como os métodos para o manejo desses ambientes. Pelo contrário, levanta uma série de possibilidades e dúvidas a partir dos apontamentos realizados. Por fim, pode-se dizer que, de um modo geral, os impactos do espeleoturismo tornam-se preocupantes, à medida que ainda não foram desenvolvidos processos mais adequados para a implantação, gestão ou execução da atividade turística em cavidades naturais. Mas ficam mais algumas dúvidas: será que o planejamento, ainda que baseado em técnicas mais apuradas e com estudos mais avançados, poderá contornar os problemas gerados pelo espeleoturismo? Afinal, se o espeleoturismo causa tantos impactos, deve ser considerada a possibilidade de fechamento das cavidades naturais para tal fim? Ou deve-se assumir a parcial e gradativa interferência antrópica nesse peculiar ambiente? Para vislumbrar possibilidades de resposta para tais questionamentos, conclui-se ser necessário buscar o desenvolvimento de métodos aplicáveis e mais compatíveis com o manejo de cavidades naturais para fins espeleoturísticos. Com isso, espera-se contribuir para a consolidação, ampliação e fortalecimento do espeleoturismo no Brasil de forma mais responsável e sustentável.

### **Agradecimentos**

Agradeço à minha noiva, a também espeleóloga Silmara Zago (União Paulista de Espeleologia), pela leitura prévia deste trabalho e por suas vitais contribuições.

## Referências Bibliográficas

ARIAS, Miguel Cifuentes. et al. **Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica**. Turrialba: CATIE/WWF, 1999. 75 p.

BAHIA, Mileide Char; SAMPAIO, Tânia Mara Vieira. Turismo de aventura na região amazônica: desafios e potencialidades. In: UVINHA, Ricardo Ricci (org.) **Turismo de aventura: reflexões e tendências**. São Paulo: Aleph, 2005. 300 p. (Série Turismo).

BENI, Mário Carlos. **Análise estrutural do turismo**. 7.ed. São Paulo: SENAC, 2002. 516 p.

BENTASOL, Fernanda da Silva. **Implantação de limites e estruturas de visitação na Gruta do Curê – Jardim, MS**. Jardim: UEMS, 2005. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Turismo com ênfase em ambientes naturais), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2005.

BOGGIANI, Paulo César. et al. **Estudo de Impacto Ambiental da Visitação Turística do Monumento Natural Gruta do Lago Azul - Bonito, MS**. Campo Grande: UFMS, 2002. 153 f. Versão eletrônica.

BRASIL. **Lei nº 9985 de 18 de julho de 2000**: Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em: < <https://www.presidencia.gov.br/>>. Acesso em 28 dez. 2005.

CIGNA, Arrigo A.; BURRI, Ezio. Development, management and economy of show caves. **International Journal of Speleology**, Bologna, v. 29 n. 01, p. 01-27, 2000.

COBRA, Marcos. **Marketing de turismo**. 2.ed. São Paulo: Cobra, 2001. 407 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA 001/1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Brasília: CONAMA, 1986. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 28 dez. 2005.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA 347/2004**. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Brasília: CONAMA, 2004. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res04/res34704.xml>>. Acesso em 15 fev. 2006.

DIAS, Reinaldo. **Turismo sustentável e meio ambiente**. São Paulo: Atlas, 2003. 208 p.

IV SeminTUR – Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL  
Universidade Caxias do Sul – Mestrado em Turismo  
Caxias do Sul, RS, Brasil – 7 e 8 de julho de 2006

---

DIEGUES, Antonio Carlos Santana. **O mito moderno da natureza intocada**. 3.ed. São Paulo: Hucitec, 2000. 169 p.

FERREIRA, Rodrigo Lopes. **Espeleologia e bioespeleologia**. Dourados, Centro Universitário Charles Darwin, nov. 2005. Palestra proferida no I Encontro Estadual de Estudantes de Biologia de Mato Grosso do Sul.

HARVEY, David. **A condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1993.

HEATON, Timothy. Caves: a tremendous range in energy environments on earth. **National Speleological Society News**, v. 08, n. 44, p. 301-4. 1986.

IGNARRA, Luis Renato. **Fundamentos do turismo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 134 p.

LINO, Clayton Ferreira. **Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo**. 2.ed. São Paulo: Gaia, 2001. 288 p.

LOBO, Heros Augusto Santos. Considerações preliminares para a reestruturação turística da Caverna de Santana – PETAR, Iporanga, SP. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Espeleologia, 2005, Campinas. **Anais**. Campinas: SBE, 2005. CD-ROM.

\_\_\_\_\_. **Fundamentos básicos do espeleoturismo**. Dourados: UEMS, 2006. 162 p. Mimeo.

LOTT, Carlos Frederico. A festa de Nossa Senhora da Lapa Vazante/MG. **O carste**, Belo Horizonte, v. 17, n. 04, p. 160-4, out. 2005.

MARRA, Ricardo José Calembó. **Espeleo turismo: planejamento e manejo de cavernas**. Brasília: Editora WD Ambiental, 2001. 224 p.

MARTÍNEZ-ARKARAZO, Irantzu. et al. **Investigación preliminar sobre un innovador proceso de limpieza de la microflora de origen antropogénico en la Cueva de Pozalagua (Karrantza, Biscaia)**. In: 1 Congreso Español de Cuevas Turísticas y Panel de Expertos de la International Show Caves Association, Lekunberri, 2005. Disponível em <<http://www.sociedadalfonsoantxia.org/hongos2.pdf>>. Acesso em 08 mar. 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Diretoria de Ecossistemas. Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas. **Termo de Referência para Elaboração de Plano de Manejo Espeleológico – Procedimentos para obtenção de licenciamento ambiental de empreendimentos turísticos em cavernas**. Brasília: IBAMA/CECAV, s.d. 18 f.

IV SeminTUR – Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL  
Universidade Caxias do Sul – Mestrado em Turismo  
Caxias do Sul, RS, Brasil – 7 e 8 de julho de 2006

---

PULIDO-BOSCH, Antonio. et al. Human impact in a tourist karstic cave (Aracena, Spain). **Environmental geology**, Heidelberg, v. 31, n. 3-4, p. 142-9, jun. 1997.

RUSCHMANN, Doris van de Meene. **Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente**. 11.ed. Campinas: Papirus, 2004. (Coleção Turismo).

SABINO, José; ANDRADE, Luciana Paes de. Uso e conservação da ictiofauna no ecoturismo da região de Bonito, Mato Grosso do Sul: o mito da sustentabilidade ecológica no Rio Baía Bonita (Aquário Natural de Bonito). **Biota neotrópica**, v. 3, n. 2. 2003. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?point-of-view+BN00403022003>>. Acesso em: 28 dez. 2005.

SCALEANTE, José Antonio Basso. **Avaliação do impacto de atividades turísticas em cavernas**. Campinas: UNICAMP, 2003. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. 2003.

SOLDATELI, Márcio. Impactos ambientais negativos no contexto do turismo de natureza. In: TRIGO, Luiz Gonzaga Godoi. et al. (eds.) **Análises Regionais e globais do turismo brasileiro**. São Paulo: Roca, 2005. 934 p.

SONG, Linhua; WEI, Xiaoning; LIANG, Fuyuan. The influences of cave tourism on CO<sub>2</sub> and temperature in Baiyun Cave, Hebei, China. **International Journal of Speleology**, Bologna, v. 29, n. 01, p. 77-87, 2000.

STEIL, Carlos Alberto. Romeiros e turistas no santuário de Bom Jesus da Lapa. **Horizontes antropológicos**, Porto Alegre, ano 9, n. 20, p. 249-261, out. 2003.

VILLAR, Eugenio. et al. Ambient temperature variations in the Hall of Paintings of Altamira Cave due to the presence of visitors. **Cave Science**, v. 11, n. 02, p. 99-104, 1984.