



## **Monitoramento e Avaliação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico**

*Débora Campos Jansen*

*CECAV*

*debora.jansen@icmbio.gov.br*

### **Resumo**

O Projeto de Monitoramento e Avaliação de Impactos sobre o Patrimônio Espeleológico, iniciado em 2010, atende a demanda do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico – PNCPE.

O Patrimônio Espeleológico Brasileiro, objeto de proteção e manejo do PNCPE, devido a interesses socioeconômicos nas regiões onde está localizado, é alvo de graves problemas ambientais e conflitos sociais, provocados por impactos advindos da mineração, urbanização, desmatamento, adaptação ao turismo e ao uso religioso, obras de

infraestrutura, entre outros.

O PNCPE propôs a estruturação de um sistema complexo de monitoramento, que depende de ações primárias, bastante escassas no Brasil: o mapeamento das áreas vulneráveis do Patrimônio Espeleológico e, conseqüentemente, das regiões cársticas onde estão inseridos, é um exemplo. Entre outros, pode-se citar a necessidade posterior de se estabelecer procedimentos capazes de avaliar, prevenir e mitigar impactos, diretos e indiretos ao PE, causados por atividades efetiva e potencialmente confrontante a ocorrência de cavidades naturais subterrâneas e às espécies a elas associadas.

O objetivo principal do Projeto é atender ao Componente 4 do Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico – PNCPE, que é estabelecer e fortalecer sistemas de monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação de impactos sobre o Patrimônio Espeleológico.

Dessa forma, a primeira etapa do Projeto estabeleceu proposta metodológica para identificar áreas vulneráveis do ambiente cárstico, utilizando-se técnicas de geoprocessamento. A metodologia foi aplicada na APA Carste de Lagoa Santa, escolhida como área-piloto, considerada berço da Espeleologia brasileira e que possui cavernas formadas a partir de rochas carbonáticas. Os resultados apresentados atenderam às expectativas iniciais, apontando que a reaplicação da metodologia em outras áreas seria possível, porém com os devidos ajustes.

Em 2011, a equipe técnica do Projeto de Monitoramento em parceria com a do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Patrimônio Espeleológico nas Áreas Cársticas da Bacia do rio São Francisco - PAN

Cavernas do São Francisco, ambos os projetos do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV, definiu 09 áreas-piloto para ser aplicada a metodologia de identificação de áreas vulneráveis.

Com novos ajustes, esta sistemática pode ser aplicada às 09 áreas, permitindo o mapeamento da vulnerabilidade ambiental de áreas associadas ao Patrimônio Espeleológico. Com isso o Projeto pode, agora, avançar para a etapa seguinte, que consiste na definição de uma proposta para a realização de atividades de monitoramento do PE.

Os primeiros ajustes e adequações à metodologia foram feitos por Jansen (2013) na área da APA Morro da Pedreira e no PARNA da Serra do Cipó, região com ocorrência de cavernas em litologias carbonáticas e não carbonáticas. O primeiro objetivo do Projeto que se constituiu na elaboração de uma metodologia preliminar para mapeamento de áreas vulneráveis associadas ao Patrimônio Espeleológico e às regiões cársticas, em litologias carbonáticas e não carbonáticas foi alcançado.

A proposta metodológica apresentada

em 2014 trata do detalhamento dos parâmetros mínimos necessários ao monitoramento das principais ameaças a que o PE está submetido e serve de base para o desenvolvimento das demais etapas do Projeto.

Com o objetivo de aprimorar a análise do impacto ambiental sofrido pelo Patrimônio Espeleológico foi realizada uma adaptação da metodologia utilizada por Donato (2011) de forma a subsidiar e simplificar o inventário das áreas vulneráveis e também a identificação das principais ameaças ao PE.

O grau de maturidade atingido pelo Projeto até o momento permitiu a identificação da necessidade de se conduzirem ações mais específicas. Para tanto foi tomada a decisão de se elaborar subprojetos que tratam de temas específicos relacionados com a proposta metodológica apresentada por Gomes, Jansen e Santos (2014).

Até o momento foram definidas três linhas de ação do Projeto de Monitoramento em consequência dos dados levantados durante o inventário de áreas vulneráveis e da identificação das principais ameaças,

com sinais vitais, ao Patrimônio Espeleológico, todos estruturados em parceria com a PUC Minas e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG):

- Monitoramento Microclimático de Grutas Turísticas no Estado de Minas Gerais;
- Modelagem da Influência do Patrimônio Espeleológico na Geodiversidade do Parque Nacional da Serra do Gandarela;
- Identificação de Pontos de Contaminação de Águas Subterrâneas, dentro da APA Carste de Lagoa Santa.

O primeiro subprojeto tem o objetivo de identificar a relação existente entre a atividade turística e as possíveis alterações no microclima das cavidades naturais subterrâneas abertas ao turismo; o segundo subprojeto visa modelar a influência do patrimônio espeleológico na geodiversidade do PARNA Serra do Gandarela, definido como área piloto e contribuir para geoconservação de áreas de ocorrência desse Patrimônio; terceiro e último subprojeto tem como objetivo realizar a identificação

de pontos de contaminação de águas subterrâneas na área cárstica da APA Carste Lagoa Santa, realizando levantamento primário e secundário das feições endocársticas de maior relevância, do uso e ocupação do solo e das fontes de poluição antrópica, de pontos d'água poços existentes.

### Produção bibliográfica

GOMES, M.; JANSEN D.C.; SANTOS D.J. Proposta metodológica para realização de atividades de monitoramento de impactos ambientais sobre o patrimônio espeleológico brasileiro. Caderno de Geografia, v.24, n.41, 2014. Disponível em:

<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/6802/6252>;

JANSEN, D.C.; GOMES, M.; SANTOS, D.J.; CAVALCANTI, L.F. [et. al]. Mapa de Vulnerabilidade Natural do Patrimônio Espeleológico da Região de Abrangência do PAN Cavernas do São Francisco. Revista Brasileira de Espeleologia – RBEsp, v. 1, n. 4, 2014.

Disponível em:  
<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/RBEsp/article/view/428>;

GOMES, M.; JANSEN, D.C.; SANTOS, D.J.; CAVALCANTI, L.F. [et. al]. Análise Preliminar dos Mapas de Vulnerabilidade do Patrimônio Espeleológico para as Áreas Cársticas Prioritárias da Região de Abrangência do PAN Cavernas do São Francisco. Revista Brasileira de Espeleologia – RBEsp, v. 1, n. 4, 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/RBEsp/article/view/421>.

JANSEN, D.C. Perfil Geoecológico da Área de Proteção Ambiental (APA) do Morro da Pedreira e do Parque Nacional (PARNA) da Serra do Cipó / MG. Caderno de Geografia, v.24, n.41, 2014. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/P.2318-2962.2014v24n41p66/5993>.