

PROPOSTA DE PLANO DE USO PÚBLICO PARA A FENDA DA FREIRA, ATRATIVO NATURAL DO PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS, (PR)

*PROPOSAL OF A PUBLIC USE PLAN FOR THE FENDA DA FREIRA CAVE, NATURAL ATTRACTION
OF THE CAMPOS GERAIS NATIONAL PARK, PARANÁ STATE*

Laís Luana Massuqueto^{1, 2}, Henrique Simão Pontes^{1, 2}, Nair Fernanda Burigo Mochiutti^{1, 4}, Jasmine Cardozo Moreira^{1, 3}, Tatiane Ferrari do Vale¹, Antonio Carlos Foltran¹

¹Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas – GUPE, ²Programa de pós-graduação em Geologia da Universidade Federal do Paraná, ³Programa de pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, ⁴Programa de pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina

laís.massuqueto@gmail.com, henriquegeografo@gmail.com, fernandamochiutti@yahoo.com.br,
jasminecardozo@gmail.com, tatianeferrari01@gmail.com, antoniocarlos.foltran@gmail.com

Resumo

A Fenda da Freira, situada em uma propriedade particular dentro do Parque Nacional dos Campos Gerais, no município de Ponta Grossa, Paraná, é uma cavidade natural subterrânea com cerca de 300 metros de desenvolvimento, formada nos arenitos da Formação Furnas. Localizado em área privada, há pouco mais de um ano a visitação no local era baixa e a cavidade era utilizada principalmente para fins científicos e educacionais. Contudo, a área onde se situa a Fenda da Freira, que também inclui o geossítio Buraco do Padre e o setor de escalada Macarrão, recebeu infraestrutura e este sítio natural passou a ser divulgado como mais um atrativo, sem a realização de estudos e planejamento turístico. A abertura de trilhas de fácil acesso e a implementação de placas indicativas resultou no aumento do número de visitantes na Fenda da Freira, o que gerou rápida depredação da cavidade, colocando em risco a integridade física do local e a segurança dos visitantes. Devido a estes problemas, a administração do atrativo em parceria com o Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE), iniciaram uma parceria para elaboração de um Plano de Uso Público da Fenda Freira, visando à conservação da cavidade e o ordenamento da atividade turística. Com isso, este trabalho tem como objetivo apresentar as ações previstas no plano em questão e os resultados preliminares alcançados.

Palavras-Chave: Espeleoturismo, impactos ambientais, recuperação de áreas degradadas, capacidade de carga turística.

Abstract

The Fenda da Freira cave is situated in the Campos Gerais National Park, Ponta Grossa municipality in the Paraná State. It is a natural cave of approximately 300 meters long formed in the quartz sandstone of Furnas Formation. Just over a year ago, the visitation to the cave was very low and the site was used mainly for scientific and didactic purposes. However, the natural site recently received visitation infrastructure and it was disclosed as one more tourist attraction, without studies and planning. The opening of easy access tracks and the installation of nameplates caused a increase in the number of visitors. As consequence, the cave became degraded and the site physical integrity is at risk, as also the safety of visitors. Due to these problems, the natural site administration, in partnership with the 'Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE)' began to elaborate a Public Use Plane for the cave, aiming the site conservation and the planning of the touristic activity. The present work aims to present some planned actions and some preliminary results.

Keywords: Speleotourism, environmental impacts, degraded areas recovery, tourism carrying capacity.

1. INTRODUÇÃO

O espeleoturismo é uma atividade de turismo em áreas naturais que tem distintas motivações, como aventura, contemplação, religiosidade, educação e pesquisa. Nas últimas

décadas, o aumento da demanda de visitantes nestes ambientes resultou em impactos positivos e negativos.

Os impactos positivos correspondem à geração de emprego e renda para as comunidades locais, e a possibilidade de ações de sensibilização

ambiental. Os negativos envolvem, por exemplo, a depredação do patrimônio geológico e a perda de elementos da biodiversidade.

Um dos principais causadores de alterações em cavidades subterrâneas é o turismo desordenado. Segundo Lobo, Perinotto e Boggiani (2008) os impactos ambientais oriundos do turismo são inerentes da própria atividade, no entanto, dependendo da proposta de visitação e das práticas turísticas adotadas podem causar danos em diferentes escalas. Tais impactos são um desafio para a conservação, demandando ordenamento da atividade e estudos ambientais específicos.

A Fenda da Freira é uma cavidade natural subterrânea desenvolvida em quartzoarenitos, a qual está localizada dentro do Parque Nacional dos Campos Gerais, no município de Ponta Grossa, estado do Paraná. Fica muito próxima da fuma do Buraco do Padre, uma cavidade conhecida nacionalmente, e dos principais setores de escalada da região.

De acordo com Pontes et al. (2018), apresenta alto potencial para atividades educativas e científicas, principalmente de interesse geológico, pois é um local que facilita a observação do interior do corpo rochoso e apresenta setores onde as características estratigráficas e sedimentares estão bem preservadas. Além disso, a beleza cênica da fenda impressiona, principalmente pelo efeito provocado pela entrada de luminosidade em seu interior, que realça a cor verde das paredes rochosas, cobertas por um tapete de musgos e líquens.

Recentemente a Fenda da Freira foi aberta para visitação turística, com melhorias e sinalização de trilha, além de ampla divulgação, atividade que foi realizada sem planejamento e estudos prévios, resultando em impactos ambientais negativos na cavidade.

Dessa forma, o Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE) e o Buraco do Padre – Turismo, empresa responsável pelo atrativo, com anuência da chefia do Parque Nacional dos Campos Gerais, celebraram um Termo de Reciprocidade, documento que prevê o desenvolvimento de um estudo espeleoturístico da Fenda da Freira.

O objetivo central deste estudo é desenvolver um Plano de Uso Público (PUP), de forma a compatibilizar a conservação da cavidade subterrânea e de seus componentes abióticos e bióticos com a atividade turística, educacional e científica. Este trabalho apresentará considerações iniciais sobre este PUP, registrando as ações realizadas, resultados preliminares obtidos e perspectivas.

2. ÁREA DE ESTUDO

A Fenda da Freira é uma cavidade subterrânea com cerca de 300 metros de extensão, situada a pouco mais de 500 metros a sudeste da fuma do Buraco do Padre, no município de Ponta Grossa, Paraná (figuras 1 e 2). Apesar de estar dentro de uma unidade de conservação de proteção integral, o Parque Nacional dos Campos Gerais, a fenda está em uma propriedade particular, pois a desapropriação nesta UC ainda não foi efetivada.

Desenvolvida em arenitos da Formação Furnas (Siluriano/Devoniano da Bacia do Paraná) a gênese dessa cavidade está relacionada a uma estrutura tectônica que se desenvolve em três direções principais: N20°E e N35°E, reflexo de estruturas presentes nas rochas do embasamento (lineamento Taxaquara/Itapirapuã) e; N20°W, relacionada ao Arco de Ponta Grossa. Trata-se de uma fenda, uma feição geomorfológica que deriva do alargamento de uma fratura (estrutura tectônica outrora citada) por alívio de pressão e ação erosiva da água, interceptada em diversos pontos por fraturas transversais. A partir de 70 metros de sua entrada, a fenda apresenta inclinação de pouco mais de 20°, fato que gerou vários desmoronamentos de blocos rochosos, formando uma típica caverna em arenito (PONTES et al., 2018).

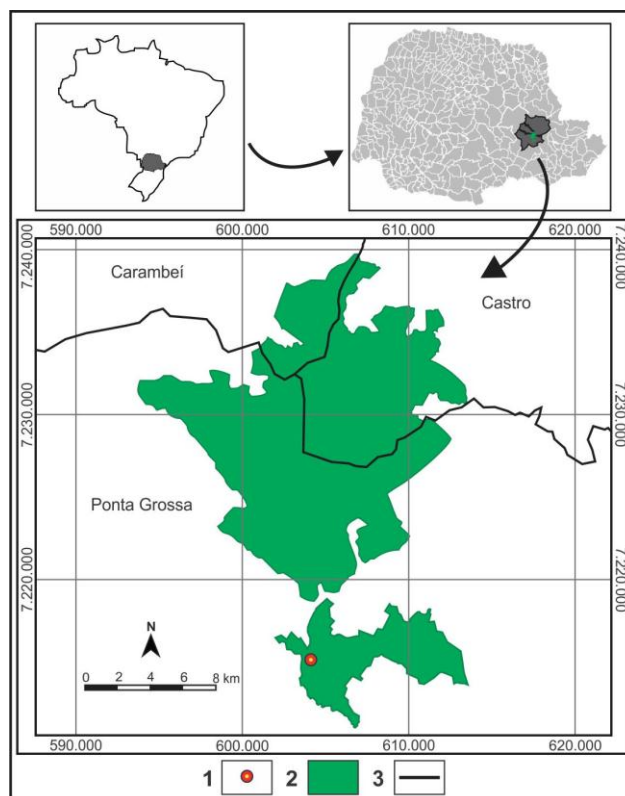


Figura 1: mapa de localização da Fenda da Freira.

Legenda: 1 – Fenda da Freira; 2 – Parque Nacional dos Campos Gerais; 3 – divisa municipal.

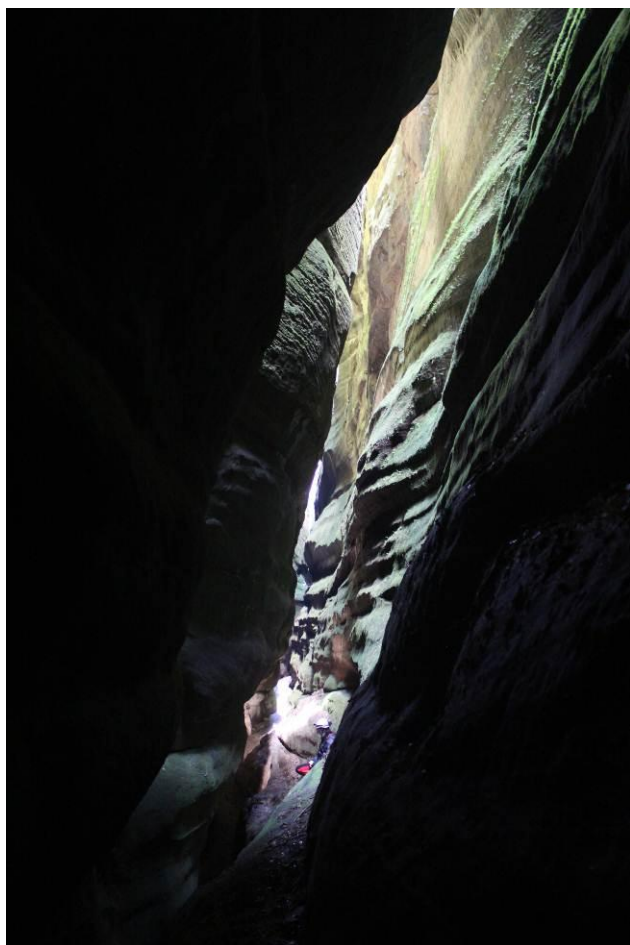


Figura 2: aspecto geral da Fenda da Freira.

A Fenda da Freira possui um conjunto variado de feições e estruturas geológicas, como expressivos conjuntos de espeleotemas, dutos de dissolução, pequenas panelas, micro pilares, sulcos verticais, *scallops*, depósitos clásticos, icnofósseis e estratificações cruzadas e planoparalelas (PONTES, 2010; PONTES et al., 2018).

A fauna que habita este ambiente também é rica, sendo avistados muitos tipos de invertebrados, como opiliões, aranhas, grilos, zeluros, diplópodes, dípteros, e vertebrados como cobras, anuros e os andorinhões-de-coleira-falha, espécie que utiliza a fenda como abrigo e para nidificação (PONTES, 2010; PONTES et al., 2018).

Estudos realizados pelo GUPE apontaram o potencial de uso científico, didático e turístico da Fenda da Freira, neste último caso especificamente para o primeiro terço da cavidade. No entanto, foram indicadas restrições para o uso turístico por conta da fragilidade e vulnerabilidade de elementos da geodiversidade e da biodiversidade da cavidade, havendo a necessidade de visitas guiadas com grupos pequenos (PONTES et al., 2018).

3. AÇÕES PREVISTAS PARA O PLANO DE USO PÚBLICO (PUP)

O desenvolvimento do Plano de Uso Público da Fenda da Freira compreende etapas de trabalho de campo, para levantamentos de dados sobre a cavidade, e atividades de gabinete, para organização e processamento dos dados, confecção dos mapas e redação de textos. Detalhadamente, as ações previstas no plano de trabalho são:

a) definição do zoneamento espeleológico da Fenda da Freira, a ser realizado a partir da revisão do mapeamento da cavidade (realizado em 2010);

b) estudo de capacidade de carga física, real, e efetiva baseado no método de Cifuentes (1992), determinando o número de guias por grupo, número máximo de visitantes por grupo, número máximo de grupos por dia, tempo médio da visita, definição de suspensão sazonal das atividades turísticas na cavidade, etc., além de indicação de estruturas, painéis interpretativos e sinalização a serem implantados;

c) realização do mapeamento de fragilidades ambientais (incluindo os atributos nível de circulação de energia, feições geológicas, depósitos sedimentares e biodiversidade), baseando-se na proposta de Lobo et al. (2013) e apoiado no método *Delphi*;

d) ações de recuperação dos impactos negativos causados pelas inscrições nas paredes da cavidade, preferencialmente utilizando técnicas de recuperação ambiental com materiais naturais do próprio local;

e) monitoramento das atividades e identificação de possíveis novos impactos ambientais negativos, melhorias e recuperação das áreas degradadas (após o início da aplicação do PUP).

f) elaboração do relatório final que constitui o Plano de Uso Público da Fenda da Freira;

g) confecção de um guia de aplicação do PUP, no formato de cartilha, composto por informações de fácil interpretação, sintetizadas a partir do relatório final;

h) realização de cursos de capacitação para guias e condutores da região e funcionários da área do atrativo designados para atuar na cavidade, composto por dois módulos, um teórico e outro com prática de campo na Fenda da Freira.

4. IMPACTOS NEGATIVOS DO USO TURÍSTICO NA FENDA DA FREIRA

A visitação na Fenda da Freira sempre foi restrita, devido à falta de divulgação do local e à

falta de demarcação das vias de acesso. Porém, recentemente, com a reestruturação turística do sítio natural Buraco do Padre, houve a abertura de uma nova trilha, implantação de sinalização e melhorias que facilitaram o acesso à cavidade. Devido a isso, a partir do início do ano de 2018, ocorreu um aumento significativo no número de visitantes, porém, sem nenhum controle, fato que resultou em impactos negativos diversos.

Dentre os impactos, o mais perceptível foram as inscrições nas paredes da fenda, com o comprometimento do valor cênico/cultural do local, além do consequente prejuízo parcial ou total da biodiversidade (por ex., remoção de líquens, musgos e briófitas) e da geodiversidade (por ex., espeleotemas, estruturas sedimentares e depósitos clásticos) (Figura 3). Neste caso, foram registrados três níveis de impactos das inscrições nas paredes: a) superficial - situações em que foram retirados apenas os musgos e líquens; b) médio - que além de retirar a vegetação superficial, causam marcas na rocha passíveis de serem extraídas e; c) profundo - situações sem reversão, apenas com raspagem profunda da rocha.



Figura 3: inscrições nas paredes realizadas por visitantes.

A perturbação da fauna local também é um impacto significativo que foi observado. Os andorinhões-de-coleira-falha (*Streptoprocne biscutata*) são afetados pelo barulho dos visitantes,

ficando estressados e desorientados. Há várias espécies de invertebrados que habitam o ambiente subterrâneo em questão, além de vertebrados ocasionais, como anuros e serpentes. Como o espaço para circulação de pessoas no interior da fenda é restrito a um corredor estreito, a visitação massiva resulta na supressão de diversos destes espécimes da fauna pelo pisoteio.

Além da destruição de espeleotemas e comprometimento da visibilidade de estruturas geológicas, a falta de controle do número de visitantes ocasionou a compactação do solo e destruição de depósitos sedimentares clásticos existentes no contato entre a parede e o piso da cavidade.

Por fim, também se observou o descarte irregular de resíduos sólidos no interior da Fenda da Freira, ação que afeta diretamente a estética do local devido à poluição visual.

5. RESULTADOS PRELIMINARES

As ações previstas para a elaboração do Plano de Uso Público da Fenda da Freira tiveram início ao final do mês de fevereiro deste ano e devem se estender até o mês de abril, com exceção da etapa de monitoramento, a qual pode durar de 12 a 15 meses após a aplicação do plano. Alguns resultados inicialmente alcançados serão apresentados a seguir.

5.1. Interdição da trilha, interrupção da visitação e zoneamento espeleológico

A primeira ação foi o fechamento da trilha que dá acesso à cavidade e a interrupção das visitas no local pelo prazo de 90 dias. Esta medida é necessária para a realização da recuperação dos pontos impactados com inscrições. Além disso, serve para evitar possíveis conflitos durante o trabalho dos pesquisadores e alterações no interior da cavidade subterrânea durante os levantamentos, ações que podem gerar interferências nos dados coletados.

A definição do zoneamento espeleológico foi estabelecida a partir do mapeamento da Fenda da Freira (realizado em 2010 e atualizado durante etapas de campo do estudo em questão) e da avaliação de suas características naturais. Assim, delimitou-se provisoriamente a zona de uso público e a zona de uso restrito. A cavidade se desenvolve por cerca de 300 metros, porém, a partir do zoneamento espeleológico, foi estipulado que apenas os 105,6 metros iniciais da cavidade são propícios para a visitação. Os outros dois terços da

caverna apresentam trechos de difícil acesso, não sendo indicados para o uso turístico e didático, apenas para fins científicos.

5.2. Capacidade de carga espeleoturística

O método proposto por Cifuentes (1992) foi utilizado por Massuqueto (2013) em um estudo de manejo turístico da Gruta Pinheiro Seco (município de Castro – PR) e se mostrou eficiente. Por este motivo este método foi aplicado na Fenda da Freira, com adaptações à realidade desta cavidade.

Tal método considera três esferas de análise em relação à capacidade de carga: o cálculo de capacidade de carga física (CCF), dado pela relação entre fatores de visita (horário de funcionamento do local e tempo médio de visita), o espaço disponível entre os visitantes e o tamanho total da trilha a ser percorrida; o cálculo de capacidade de carga real (CCR), que leva em conta os fatores limitantes da trilha, que geralmente são características particulares de cada local, como fragilidades de feições geológicas, nível de circulação de energia, distúrbio da fauna, dentre outros; e o cálculo de capacidade de carga efetiva (CCE), onde se lista tudo o que é necessário para a trilha, como infraestrutura e equipamentos, e se estipula o número máximo de visitas que esta trilha é capaz de suportar durante todo um dia.

O estudo de capacidade de carga da Fenda da Freira teve como base o percurso turístico definido no zoneamento espeleológico, que totalizou 211,2 metros (ida e volta). A capacidade de carga física foi calculada a partir da equação 1, onde CCF significa capacidade de carga física, MT significa metragem linear total da trilha (ida e volta), DV significa distância entre cada visitante e NV significa o número de vezes que o grupo pode realizar a trilha por dia. O MT é de 211,2 m, o DV foi definido em 1m (em linha) e o NV foi calculado em 16 vezes, considerando que o período de visitação é das 9h às 17h e que o tempo máximo de visita por grupo é de 30 minutos (estimado com base em uma simulação de visitação).

$$CCF = \frac{MT}{DV} \times NV \quad (1)$$

$$CCF = \frac{211,2}{1} \times 16$$

$$CCF = 3.379,20$$

Como demonstrado, em termos de suporte físico, a Fenda da Freira comporta 3.379 visitantes por dia, número este que se ajusta em função da incorporação nos próximos cálculos de critérios qualitativos e quantitativos que expressam as limitações da cavidade.

O cálculo de capacidade de carga real considerou 6 fatores de correção: social (FCsoc), nível de circulação de energia (FCnce), feições geológicas (FCfgeo), erodibilidade do solo (FCero), compactação do solo (FCcomp) e biodiversidade (especificamente invertebrados) (FCbio). Tais fatores foram calculados a partir da equação 2, onde FCn significa o fator de correção selecionado, MLn significa a magnitude referente ao fator de correção selecionado, a qual é dada pela medida (em metros) da extensão de ocorrência do fenômeno em questão na cavidade, e MTt significa a magnitude total referente à metragem linear total da trilha (ida e volta). Para exemplificar como foram realizados os cálculos dos fatores de correção, de maneira resumida, é apresentado o cálculo do fator de correção de feições geológicas (equação 3), para o qual MLfgeo é 34,38m e MTt é 211,2m.

$$FCn = 1 - \left(\frac{MLn}{MTt} \right) \quad (2)$$

$$FCfgeo = 1 - \left(\frac{34,38}{211,2} \right) \quad (3)$$

$$FCfgeo = 1 - 0,162784$$

$$FCfgeo = 0,837216$$

Para o cálculo final da capacidade de carga real foi utilizada a equação 4, que contempla o valor da capacidade física e os valores dos fatores de correção outrora mencionados.

$$CCR = CCF \times \left(\frac{FCsoc \times FCnce \times FCfgeo \times}{FCero \times FCcomp \times FCbio} \right) \quad (4)$$

$$CCR = 3.379,20 \times \left(\frac{0,552084 \times 0,25 \times 0,837216 \times}{0,535512 \times 0,745834 \times 0,749148} \right)$$

$$CCR = 3.379,20 \times 0,034574$$

$$CCR = 116,83$$

A capacidade de carga real para a Fenda da Freira é de 116 visitantes por dia, os quais podem ser distribuídos em grupos de no máximo 10 pessoas para um guia ao longo das oito horas disponíveis para visitação do atrativo, sabendo que o tempo máximo de visitação por grupo é de 30 minutos. Estes números, no entanto, não são os finais, pois ainda será necessário considerar o cálculo de capacidade de carga efetiva, que ainda não foi realizado.

5.3. Recuperação das inscrições nas paredes

A recuperação de pontos com rabiscos e inscrições nas paredes foi outra atividade desenvolvida. Para isso, foram utilizados materiais naturais existentes na Fenda da Freira, e para cada nível de impacto das inscrições utilizou-se técnicas e materiais diferentes (figuras 4 e 5).

Para os casos onde as inscrições foram superficiais, a técnica envolveu esfregar a parede com as mãos, apagando as marcas, deixando o ponto recuperado em harmonia visual com o restante da parede. Nos casos onde líquens e musgos não eram presentes, matéria orgânica foi esfregada de maneira total. Do contrário, aplicou-se apenas sobre as marcas e, posteriormente, líquens e musgos foram coletados de outros pontos e colocados nesses locais.

Nos trechos onde as inscrições eram classificadas como nível médio de impacto, foi utilizado solo arenoso como material abrasivo para retirada das escrituras. A técnica envolveu esfregar este material natural sobre as inscrições até remover as marcas. Após esta etapa, foram aplicadas matéria orgânica e serapilheira para reestabelecer a estética. Em alguns casos líquens e musgos também foram utilizados.

Para a recuperação dos locais com inscrições de impacto profundo realizou-se a aplicação de solo siltico/argiloso diretamente nos sulcos das escrituras, para preenchimento. Em alguns casos também se utilizou solo arenoso como material abrasivo. Após esta etapa foi realizado o plantio de musgos, líquens e plantas para cobrir e disfarçar as intervenções.

Ao final do procedimento, areia, serapilheira, musgos e líquens foram lançados e espalhados de maneira desordenada sobre as áreas impactadas, para realizar o acabamento final, uma vez que é comum a ocorrência destes materiais nas paredes da fenda.



Figura 4: resultados do trabalho de recuperação de paredes degradadas com inscrições.



Figura 5: recuperação de paredes degradadas com inscrições diversas.

Durante todo o processo de recuperação, a equipe responsável pelo procedimento avaliou os possíveis impactos que o trabalho de recuperação poderia ocasionar sobre fungos, plantas, líquens, musgos e invertebrados da cavidade. A retirada de solo, matéria orgânica e plantas foram realizadas em pontos diversos e apenas em locais onde a extração não causou impacto visual, garantindo a sustentabilidade na ação de recuperação.

6. CONCLUSÕES

O Parque Nacional dos Campos Gerais não possui um Plano de Manejo, as áreas particulares ainda não foram desapropriadas e seu Conselho foi instituído apenas em 2018. Desta forma, a atividade turística dentro da unidade não é gerenciada diretamente pelo ICMBio e não segue normativas ditadas por esse órgão, fato que tem implicações na conservação dos atrativos naturais.

Neste contexto, a elaboração do Plano de Uso Público da Fenda da Freira constitui uma ação extraordinária e emergencial, que tem se mostrado eficiente para garantir a recuperação e conservação deste atrativo natural, incluindo seus componentes abióticos e bióticos, e o conforto e segurança dos visitantes. É um documento técnico/científico que orientará como deve ser conciliada a atividade turística, educacional e científica com a proteção do patrimônio espeleológico, mas não substitui a necessidade de planos de manejo específicos e/ou o geral da unidade de conservação.

A parceria celebrada através de um Termo de Reciprocidade entre o Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE) e o Buraco do Padre – Turismo, empresa que administra o local, é um exemplo de como a colaboração e cooperação

entre uma organização não governamental e o setor privado podem gerar resultados positivos, não apenas para a natureza, mas também para toda a sociedade. Embora tal parceria deva ser celebrada, não deve eximir o Estado de suas obrigações em relação às unidades de conservação, no caso específico, o Parque Nacional dos Campos Gerais, o que significa a valorização do órgão competente e o aporte de recursos e pessoal necessários para o gerenciamento pleno e eficiente das mesmas.

Os resultados aqui apresentados são preliminares, já que os estudos na Fenda da Freira ainda estão em andamento. Os próximos passos incluem a realização da capacidade de carga efetiva, o mapeamento de fragilidades ambientais, a elaboração do relatório final e de um guia de aplicação do PUP da cavidade, no formato de cartilha, e a realização de um curso de capacitação para guias de turismo da região e funcionários da área do atrativo.

Após a finalização deste Plano de Uso Público, o monitoramento deverá ser constante, a fim de garantir a conservação do local e a realização da visitação, não apenas de caráter contemplativo, mas também instrutivo, com a disponibilização e divulgação de conteúdo educativo e científico.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos administradores e funcionários do Buraco do Padre – Turismo, pela parceria e apoio e aos servidores do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio – Parque Nacional dos Campos Gerais), Gabriela Leonhardt e Juliano Rodrigues Oliveira, pelo apoio e incentivo dado a realização deste Plano de Uso Público.

REFERÊNCIAS

- CIFUENTES, M. **Determinación de Capacidad de Carga Turística en áreas protegidas**. 1992. Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica. 20p. 1992.
- LOBO, H.A.S.; PERINOTTO, J.A.J.; BOGGIANI, P.C. **Espeleoturismo no Brasil: panorama geral e perspectivas de sustentabilidade**. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.1, n.1, p.62-83. 2008.
- LOBO, H.A.S.; TRAJANO, E.; MARINHO, M.A.; BICHUETTE, M.E.; SCALEANTE, J.A.B.; SCALEANTE, O.A.F.; ROCHA, B.N.; LATERZA, F.V. **Projection of tourist scenarios onto fragility maps: Framework for determination of provisional tourist carrying capacity in a Brazilian show cave**. Tourism Management, v. 35. p. 234-243. 2013.

MASSUQUETO, L. L.. **Estudo do manejo turístico na gruta de Pinheiro Seco (PR): estratégias para a geoconservação do patrimônio espeleológico.** Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa. 119p. 2013.

PONTES, H.S. **Fenda da Freira, Ponta Grossa – PR. Caverna subterrânea em arenitos da Formação Furnas.** In: XVII Semana de Geografia, Ponta Grossa, 2010. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.gpme.org.br/bd/wp-content/uploads/others/pdf/bd-gpme-0634.pdf>. Acesso em: 06 de março de 2019.

PONTES, H.S.; MASSUQUETO, L.L.; FOLTRAN, A.C.; PONTES, F.S.; GUIMARÃES, G.B.; MOCHIUTTI, N.F.B.; GUIMARÃES, S.K.; BURGARDT, S.; DO VALE, T.F.; FEITOSA, N.M.N.. **Patrimônio espeleológico do Parque Nacional dos Campos Gerais: Ações prioritárias para o manejo e propostas de ampliações da Unidade de Conservação.** Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas - GUPE - Ponta Grossa. 61p. 2018.