

## ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AO USO PÚBLICO NA FURNA DO BURACO DO PADRE, PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS (PR)

*Solange Burgardt*

*Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG*

*E-Mail: solangeburgardt@gmail.com*

*Jasmine Cardozo Moreira*

*Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG*

*E-Mail: jasminecardozo@gmail.com*

### RESUMO

O Parque Nacional dos Campos Gerais (Paraná) conta com sete áreas consolidadas de visitação, sendo que uma delas é o local denominado “Buraco do Padre”, uma furna com uma cachoeira em que o acesso é feito por meio de uma trilha de aproximadamente 730 metros. A regularização fundiária desta UC ainda não iniciou, e a área do Buraco do Padre é privada. Por ser um local de relevante beleza cênica, recebe visitantes há décadas. Levando em consideração o histórico de visitação, o presente trabalho teve como objetivo principal analisar os impactos ambientais na trilha que leva ao interior da furna, com o intuito de propor medidas de controle e minimização dos impactos negativos decorrentes da visitação. Como metodologia, foram selecionados pontos amostrais distribuídos ao longo desta trilha, onde mensalmente, durante um ano, foram monitorados indicadores de impacto ambiental. Os resultados foram categorizados em intervenções de curto, médio e longo prazo, com o propósito de compatibilizar o uso público da área com os objetivos de criação do Parque Nacional dos Campos Gerais. Ações de curto prazo podem ser direcionadas à manutenção básica da trilha, como cobertura das trilhas secundárias e dos desvios com serrapilheira da própria área e barreiras de contenção dos pontos de erosão; ações de médio prazo podem ser direcionadas ao incremento da infraestrutura, como passarelas em pontos de empoçamento e pontes nas áreas onde passam corpos d’água, e as ações de longo prazo podem ser direcionadas à sensibilização ambiental dos visitantes com a intenção de fazer com que o comportamento deste seja orientado no sentido de conservação da área visitada. Conclui-se que as informações resultantes podem vir a ser úteis na elaboração do futuro Plano de Manejo da UC.

**Palavras-chave:** Parque Nacional dos Campos Gerais. Uso Público. Trilha. Monitoramento. Impactos da visitação.

## ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS RELATED TO PUBLIC USE AT BURACO DO PADRE SINKHOLE, CAMPOS GERAIS NATIONAL PARK (PR)

### ABSTRACT

The Campos Gerais National Park (Paraná) has seven consolidated areas of visitation, one of which is the place called "Buraco do Padre". It consists of a sinkhole with a waterfall and access is made by a trail with approximately 730 meters. The land regularization of this protected area has not yet begun, and the area is still private. Because it is a place of outstanding scenic beauty, it has been receiving visitors for decades. Taking into account the history of visitation, the main objective of this work was to analyze the environmental impacts on the trail leading to the waterfall, with the purpose of proposing measures to control and minimize the negative impacts resulting from the visitation. As a methodology, sample points distributed along this trail were selected, where environmental impact indicators were monitored for a year, monthly. The results were categorized into short, medium and long term interventions with the purpose of making the public use of the area compatible with the objectives of the Campos Gerais National Park. Short-term actions can be directed to the basic maintenance of the trail, such as covering the social trails entrances and using barriers to contain erosion points; medium-term actions can be an increasing of the infrastructure, such as footbridges and bridges in areas where there is water, and long-

term actions can be directed at environmental awareness of visitors with the intent of making the behavior of this one oriented towards the conservation of the area visited. It is concluded that the information presented can be useful in the elaboration of the future Management Plan of the protected area.

**Keywords:** Campos Gerais National Park. Public Use. Trail. Monitoring. Visitor Impacts.

## 1. INTRODUÇÃO

O Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG) foi criado em 2006 e possui área de 21.287 hectares, nos municípios paranaenses de Carambeí, Castro e Ponta Grossa. A criação do PNCG foi resultado de ações que previam a ampliação de Unidades de Conservação (UCs) federais de proteção integral e reconhecimento de áreas prioritárias para conservação de remanescentes de biomas brasileiros ameaçados. Em 2004, foi identificado que os Campos Gerais do Paraná ainda abrigavam expressivamente a Floresta Ombrófila Mista (FOM) ou Floresta com Araucárias e Campos Sulinos. A partir de trabalhos de campo realizados por uma força-tarefa foram feitas propostas, apresentadas em consultas públicas e comissões, e que após algumas modificações, chegaram aos limites atuais do PNCG (Oliveira, 2014; Moreira & Rocha, 2007;).

O PNCG possui áreas que são visitadas turisticamente há décadas. Uma delas, a área denominada “Buraco do Padre”, está localizada no segundo Planalto Paranaense, no município de Ponta Grossa, Distrito de Itaiacoca, inserido na Formação Furnas da região dos Campos Gerais do Paraná. A fuma principal é a que mais recebe visitantes, e tem o diferencial da possibilidade de acesso ao seu interior. O local ainda não foi desapropriado e passou por revitalização em 2017.

Em relação às trilhas, a manutenção e o manejo das mesmas deve ser periódico, e devem ser procuradas alternativas que minimizem os impactos negativos. Da forma como se apresentava até 2016, a trilha até a fuma do Buraco do Padre necessitava manutenção. Assim, o presente artigo teve como objetivo relatar e analisar os impactos ambientais observados nessa trilha, com o intuito de propor medidas de controle e minimização dos impactos negativos decorrentes da forma atual de visitação. Também foram identificados os segmentos de trilha que necessitavam de maior atenção, para priorização das ações de manejo.

Foram selecionados nove pontos amostrais distribuídos ao longo da trilha, onde mensalmente, durante um ano, foram monitorados indicadores de impacto ambiental relacionados ao leito da trilha, danos e trilhas secundárias. Juntamente com as recomendações do Roteiro Metodológico do ICMBio (2011) e para as fases práticas em campo, foi utilizado o Manual de Monitoramento desenvolvido pela Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo (Lobo, 2010).

Os resultados foram categorizados em intervenções de curto, médio e longo prazo, com o propósito de compatibilizar o uso público da área com os objetivos de criação do Parque Nacional dos Campos Gerais. Ações de curto prazo podem ser direcionadas à manutenção básica da trilha, como cobertura das trilhas secundárias e dos desvios com serrapilheira da própria área e barreiras de contenção dos pontos de erosão; ações de médio prazo podem ser direcionadas ao incremento da infraestrutura, como passarelas em pontos de empoçamento e pontes nas áreas onde passam corpos d’água, e as ações de longo prazo podem ser direcionadas à sensibilização ambiental dos visitantes com a intenção de fazer com que o comportamento deste seja orientado no sentido de melhorar a interpretação e a conservação da área visitada.

Deste modo, as informações aqui apresentadas podem auxiliar durante a elaboração do Plano de Manejo da UC. E considerando que as UCs devam ter suas características e remanescentes protegidos, entende-se que a forma atual de visitação precisa ser adequada.

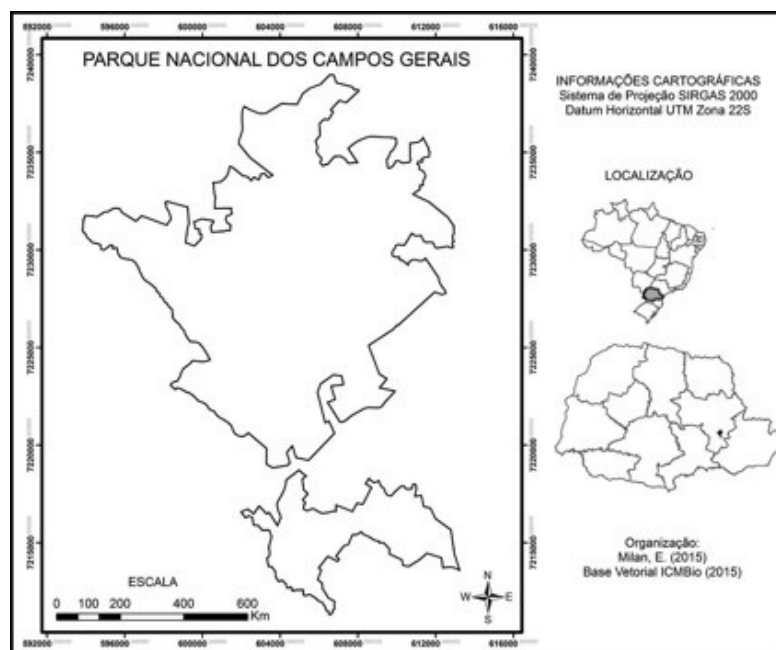
## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. A Área de Estudo – O Parque Nacional dos Campos Gerais

Por meio do Decreto Federal s/nº de 23 de março de 2006, o PNCG foi criado com o objetivo de preservar ecossistemas naturais (Brasil, 2006). O PNCG ainda não possui Plano de Manejo (documento que norteia a gestão, define normas de uso da área, além de conter outras diretrizes importantes) e a sua desapropriação ainda não iniciou, entretanto, em 2018 foi criado o seu Conselho Consultivo, que possui entre seus objetivos contribuir para o efetivo cumprimento dos objetivos de criação e implementação desta unidade de conservação (Brasil, 2018).

Algumas áreas do PNCG são locais visitados por turistas e comunidade local, e com diferentes finalidades, porém, de forma desordenada (Moreira & Rocha, 2007; Pereira et al., 2009; Oliveira, 2012). Em contrapartida, em outros locais, até mesmo os analistas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), pesquisadores e visitantes tem dificuldade de acesso. Por se tratar de um Parque implantado em área com propriedades particulares, alguns proprietários restringem o acesso (Oliveira, 2012).

O Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG) está localizado nos municípios de Carambeí, Castro e Ponta Grossa. Está dividido em dois polígonos diferentes, tendo 18.135 ha no setor norte e 3.151 ha no setor sul (Figura 01).



**Figura 01** - Localização do Parque Nacional dos Campos Gerais (Paraná).

Dentre as áreas identificadas como de interesse turístico do PNCG, com ampla circulação de pessoas mesmo em propriedades particulares (Rocha, 2011), pode-se citar a Cachoeira da Mariquinha, Cachoeira e ponte do Rio São Jorge, Furnas Gêmeas, Capão da Onça, Setor Macarrão e Buraco do Padre. Estas sete áreas aparecem no levantamento realizado pelo ICMBio (2012) como sendo áreas de visitação consolidadas dentro do PNCG. São diversas as atividades que podem ser realizadas nesses locais, como pode ser observado no Quadro 01.

| Atrativo                            | Polígono | Uso Público | Principais atividades                         |
|-------------------------------------|----------|-------------|---|
| Buraco do Padre – Furna             | Sul      | Sim         | Contemplação, Trilhas e Banho                 |
| Buraco do Padre – Setor Macarrão    | Sul      | Sim         | Rapel, Trilhas e Escalada                     |
| Cânion do Rio São Jorge – Ponte     | Norte    | Sim         | Banho e Lazer                                 |
| Cânion do Rio São Jorge – Cachoeira | Norte    | Sim         | Contemplação, Trilhas, Banho, Escalada, Rapel |
| Cachoeira da Mariquinha             | Sul      | Sim         | Banho, Trilhas, Cachoeirismo e Birdwatching   |
| Capão da Onça                       | Norte    | Sim         | Banho e Birdwatching                          |
| Furnas Gêmeas                       | Sul      | Sim         | Contemplação, Trilhas                         |

**Quadro 01** – Atrativos turísticos naturais do PNCG. Fonte: Adaptado de Baptista & Moreira, 2017.

As cavernas possuem papel preponderante nesta UC. Há cavernas, grutas, abrigos rochosos, e furnas e sumidouros. Estudos realizados pelo GUPE – Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas apontam que no total, 38 cavernas estão na área do PNCG, 35 dentro da UC, e três na sua zona de amortecimento (Pontes et al. 2018) sendo uma das UCs com mais cavidades subterrâneas do Brasil (GUPE, 2017). As cavernas do parque, formadas em rochas areníticas da Formação Furnas, estão inseridas na região cárstica/espeleológica dos Campos Gerais e algumas apresentam sítios arqueológicos com pinturas rupestres feitas por povos indígenas que habitaram a região há mais de 5 mil anos (GUPE, 2017).



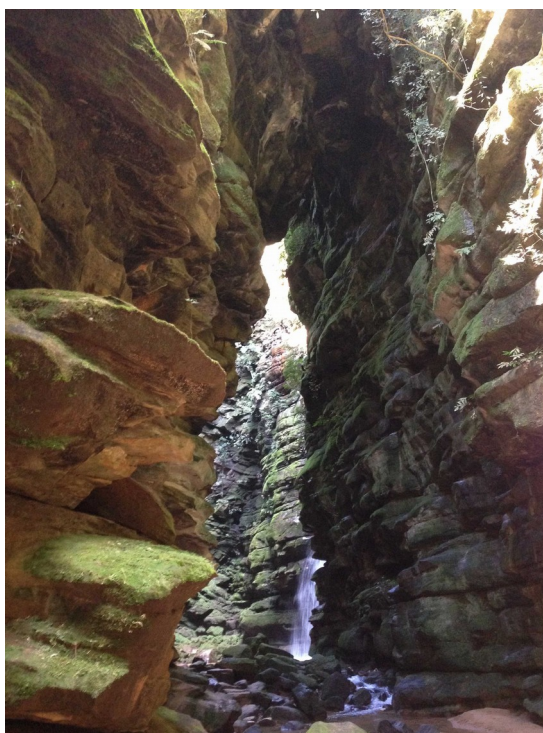
**Figura 02** - Grupo em visita a uma das furnas em rochas areníticas da Formação Furnas, no local conhecido como Furnas Gêmeas.

A área do Buraco do Padre é um conjunto de fendas, falhas, furnas, cavernas, ressurgências e sumidouros, de admirável beleza cênica, por onde corre o Rio Quebra-Pedra (Pontes et al., 2010). A fuma principal, denominada Buraco do Padre, está inserida no Lineamento Rio Quebra-Perna, conjuntamente com as Furnas Gêmeas

(Figura 02), Furna Grande, Furna do Bugio e Lagoa Tarumã, Sistema Subterrâneo Córrego das Fendas, Fenda da Freira, Abismos Cercado Grande I, II e III, Gruta do Corujão entre outras depressões de terreno (Pontes, 2014). O mesmo autor explica que (2014, p. 72), esta “*é uma cavidade do tipo abismo circular com galerias lineares compostas (com galerias transversais e paralelas)*”. Pontes et al. (2010, p. 09), descrevem a área da furna principal:

“Aproximadamente 50 metros antes da entrada da furna principal, o Rio Quebra-Pedra adentra em uma pequena furna que possui cerca de 5 metros de profundidade. Após seguir por um túnel de cerca de 40 metros de extensão, controlado por fraturas com direção NW-SE, o rio precipita em uma cachoeira de 25 metros de altura no interior da furna principal (a qual possui cerca de 40 metros de profundidade), formando um pequeno balneário em sua base. Posteriormente, através de uma caverna escavada ao longo da falha de direção NE-SW com cerca de 30 metros de extensão e 25 de altura, o rio sai da furna, e segue seu curso até desaguar no Rio Quebra-Perna cerca de 2 km a jusante. “

A furna em questão está sob as coordenadas geográficas 25°10'16'' S e 49°58'12'' W, está a 940 metros de altitude em relação ao nível do mar (Soares, 1989). Ao redor da cascata, o material arenoso da Formação Furnas, propício à erosão, cria um ambiente de balneário (Pontes et al., 2010) (Figura 03).



**Figura 03** – Entrada da furna do Buraco do Padre, localizada no Parque Nacional dos Campos Gerais.

Desde 1992 a área tem sido incluída em Unidades de Conservação. Primeiramente na UC de Uso Sustentável, denominada Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana (Paraná, 1992). No mesmo ano foi criado o Parque Municipal Buraco do Padre (Ponta Grossa, 1992) e desde 2006 a área faz parte da UC de Proteção Integral, Parque Nacional dos Campos Gerais (Brasil, 2006). Porém, o PNCG ainda passa pelos trâmites de desapropriação e indenização, ou seja, a área do Buraco do Padre ainda é uma propriedade particular. Para evitar impactos negativos do uso público, o ICMBio, juntamente com voluntários, realizam visitas periódicas ao local.

Partindo do centro da cidade de Ponta Grossa, está a 26 quilômetros, sendo 20 quilômetros pela PR-513 e seis por estrada não pavimentada. O acesso é fácil, mas deve ser realizado com veículo próprio, pois não há transporte público até o local.

O clima predominante no local, bem como na região dos Campos Gerais, de

acordo com a classificação de Köppen é o clima CFB, ou seja, temperado propriamente dito, com temperatura média no mês mais frio de 18°C, com verões frescos e no mês mais quente ficando abaixo de 22°C, sem estação seca definida (Cruz, 2007).

Além da relevância espeleológica, possui relevância no âmbito histórico-cultural, geológico, biológico e do ponto de vista do desenvolvimento do turismo na região dos Campos Gerais. Existem espécies de animais, como os andorinhões e crustáceos de água doce, e plantas rupícolas que vivem no interior da fuma. Além disso, o local apresenta importância como aquífero natural, e está próximo de sítios arqueológicos com pinturas rupestres. Estes fatores fazem com que seja destino de muitos visitantes, seja com o intuito de lazer, prática de esportes na natureza, como laboratório “a céu aberto” para pesquisadores e para o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental em diferentes níveis de ensino (Melo et al., 2005; Moreira & Rocha, 2007).

Estão documentadas em estudos a presença de cedro-rosa (*Cedrella fissilis*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e plantas arbustivas das famílias Poaceae, Commelinaceae, Polypodiaceae, entre outras. As plantas de pequeno porte, abundantes na área predominantemente de campo (principalmente nos trechos iniciais da trilha), são das famílias Myrtaceae, Melastomataceae, Verbenaceae, Rubiaceae e Bromeliaceae. Ainda, há as plantas rupícolas, associadas aos afloramentos rochosos e aos paredões e Fuma, das famílias Bromeliaceae, Orquidaceae, Gesneriaceae e as associações simbióticas de líquens, que além de utilizarem as rochas como substrato, podem também utilizar algumas árvores para a mesma função (Rocha, 2001).

Estudos realizados por Bazilio et al. (2015) durante 24 meses de amostragens ao redor do PNCG, registraram 23 espécies de mamíferos de médio e grande porte, pertencentes a sete ordens e a 14 famílias, sendo que seis espécies estão sob algum status de ameaça no estado do Paraná: *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi*, *Leopardus guttulus*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* e *Cuniculus paca*. Em estudos mais recentes, mais sete espécies foram observadas na UC (Pereira et al 2018).

Durante o período de pesquisa, foi iniciado o processo de revitalização da área de estudo. Uma das ações mais visíveis de revitalização foi a inclusão de sinalização na rodovia, indicando o acesso. Na entrada da área foi construído um portão com uma placa que possui informações sobre os dias e horários de funcionamento, bem como regras de uso. Essa área conta com um fiscal que controla a entrada e realiza a cobrança de ingressos. Além destas placas, foram implantados painéis interpretativos na trilha e um café / lanchonete.

## **2.2. Passo a Passo da Metodologia**

Para o desenvolvimento metodológico da pesquisa, foi utilizado o Roteiro Metodológico para Manejo dos Impactos da Visitação (ICMBio, 2011), e o Manual de Monitoramento e Gestão dos Impactos da Visitação em Unidades de Conservação (Lobo, 2010). Por se tratar de um atrativo turístico inserido em um Parque Nacional, optou-se por utilizar este Roteiro como principal fonte metodológica, por ser uma obra elaborada pelo órgão gestor das UCs federais, o ICMBio. O Roteiro existe para reunir procedimentos orientadores na gestão das UCs brasileiras, sendo um marco referencial, resultado de estudos e análises das metodologias consolidadas em áreas protegidas internacionais e que podem ser aplicadas para uma gestão de qualidade no Brasil.

A pesquisa bibliográfica englobou temas referentes às UCs, histórico de criação, legislação pertinente, e conceitos relacionados ao tema tratado: metodologias para identificação e monitoramento de impactos, gestão de UCs, trilhas em áreas protegidas, e especificamente sobre a área de estudo. Esse embasamento fundamenta a base

conceitual e o referencial teórico deste artigo.

Em seguida, foram realizadas saídas de campo durante um ano, utilizando um GPS Garmin para coleta de dados do traçado da trilha principal, desvios e trilhas secundárias, assim como dos pontos amostrais a serem monitorados.

Para a definição e monitoramento dos pontos de amostragem, o aparelho GPS não ofereceu a precisão e acuracidade necessários para a padronização mensal, desta forma, para que os pontos pudessem ser representados de forma realística, foi feita uma coleta de dados topográficos do terreno da área da trilha. Esta coleta de dados de topografia foi feita utilizando uma bússola de visada Brunton para coletar dados de direção (azimute) e inclinação (ângulo alfa) do terreno. Com uma trena a laser Leica DISTO A6 foi marcada a distância entre cada ponto-base da trilha onde havia ângulo de desvio. Nove pontos amostrais (ponto 0 + 8 pontos), com 80 metros de distância entre si foram marcados no trajeto da trilha principal.

Foi feito o levantamento topográfico da área da trilha conjuntamente com a seleção dos pontos amostrais que foram mantidos até o final do monitoramento. Os dados topográficos coletados foram azimute (ângulo entre o ponto base e o norte geográfico), declividade do terreno e distância entre um ponto base e outro, conferindo ao final a distância total da trilha. Estes dados foram inseridos no aplicativo TopoDroid, que constrói uma imagem do delineamento da trilha em vista perpendicular e lateral no terreno. A partir da coleta destas informações foi possível plotar os dados de topografia do terreno e tratá-los no software OCAD, para a elaboração do desenho do croqui da trilha e os dados do perfil longitudinal do terreno.

Os nove pontos amostrais foram os locais onde com a trena a laser, foi medida a largura do leito da trilha e foram observados aspectos como presença de danos ao meio físico biológico (quebras de galhos, inscrições nas árvores, plantas pisoteadas fora da trilha, vandalismo, extração de espécies e queimadas) e danos à infraestrutura (pichação, remoção de estruturas, vandalismo).

Entre um ponto amostral e outro foram analisadas as trilhas não oficiais e a presença (e coleta) de lixo. Por fim, os dados coletados nos pontos amostrais e nos segmentos de trilha durante os doze meses de monitoramento foram analisados com auxílio de uma ficha de campo baseada em Lobo (2010). Entretanto, cabe ressaltar que durante o período de monitoramento o indicador “presença de lixo” foi descartado, devido às lixeiras implementadas e a limpeza periódica que se iniciou no local.

### **2.3. Diferentes Abordagens para o Monitoramento de Impactos**

Para embasar este artigo, diferentes metodologias para mensurar e/ou monitorar os impactos ambientais em trilhas foram analisadas, bem como a aplicabilidade de algumas destas metodologias em parques nacionais brasileiros.

Alvarez et al. (2000) desenvolveram pesquisa no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha utilizando a metodologia ROS (*Recreational Opportunities Spectrum* em tradução livre, Espectro de Oportunidades Recreativas). Esta metodologia tem como objetivo “definir os níveis ou a intensidade do uso que podem ser tolerados em uma determinada área sem causar impactos ao ambiente” (ICMBio, 2011). Na pesquisa de Alvarez et al. (2000), a metodologia ROS gerou resultados que propiciaram o início da execução do trabalho. Foram feitos formulários de diagnóstico das trilhas selecionadas com mapeamentos básicos a partir de marcações com piquetes e o detalhamento das características de cada zona. A partir destes dados foi possível elaborar os projetos de edificações de apoio e infraestrutura para as trilhas, no sentido de adequar o uso público da área.

Borges (2011) realizou estudo no Parque Nacional da Serra do Cipó, onde entre outras análises, utiliza a metodologia de Capacidade de Carga nas trilhas. Este método procura “definir os níveis ou a intensidade do uso que podem ser tolerados em uma determinada área sem causar impacto ao ambiente (ICMBio, 2011). Para isso foi feita a pesquisa do conforto ambiental dos visitantes e o tempo de permanência para o cálculo da capacidade de carga física. Posteriormente, procurou-se definir os limiares de aceitabilidade ambiental e risco de degradação pelo uso, para o cálculo da capacidade de carga real. Em seguida foi aferida a capacidade de carga de manejo e por fim a capacidade de carga efetiva. Estes cálculos foram feitos com base em diversos fatores e especificidades da área, e com os resultados obtidos foi possível propor medidas de controle do uso nas trilhas e minimização dos possíveis impactos.

Para Britto (2005) as metodologias LAC (*Limits of Acceptable Change – Limite Aceitável de Câmbio*), VIM (*Visitor Impact Management- Manejo de Impacto dos Visitantes*) e VERP (*Visitor Experience and Resource Protection*) não tem diferenças tão visíveis, em termos de procedimento e dinâmica de trabalho. Segundo este autor, as diferenças são mais perceptíveis quando se analisa o foco principal de cada metodologia: LAC enfoca o meio e os recursos existentes, VIM enfoca os efeitos da visita sobre estes e VERP enfoca o visitante. Este autor ainda comenta que o método LAC absorveu o ROS, ambos foram base para VIM, e VERP incorporou valores de todos. Estas metodologias buscam, respectivamente, melhorar a compreensão das relações entre tipos de recursos e impactos no LAC; intensidade de uso e impactos no VIM e características da visitação e impactos no VERP.

Para o ICMBio (2011), a metodologia LAC tem como objetivo melhorar o manejo da visitação em áreas naturais e partir do foco no alcance de objetivos, das condições desejadas e do uso aceitável. A metodologia VERP tem o objetivo de criar uma ferramenta de planejamento e manejo focada nos impactos da visitação, na experiência dos visitantes e nos recursos naturais da área protegida, impactos normalmente resultantes do comportamento dos visitantes, nível, tipo período e localização de uso. E o VIM, tem o objetivo de reduzir ou controlar os impactos indesejáveis do uso humano que ameaçam a qualidade e as oportunidades recreativas em contato com a natureza.

Takahashi & Cegana (2005) destacam que qualquer método que proponha pelo menos a definição de indicadores de impactos ecológicos e recreativos, o estabelecimento de limites aceitáveis de impactos e a elaboração de um programa de monitoramento, aliado ao bom senso do administrador, oferecerá um excelente instrumento de manejo do uso público.

Sobral-Oliveira et al. (2009), com o intuito de auxiliar na elaboração do Plano de Manejo do Parque Nacional Serra da Itabaiana (SE), utilizaram a metodologia LAC para avaliar os impactos provenientes do uso público. Segundo estes autores, o uso do LAC se preocupa com as condições desejadas e quanto de mudança pode ser tolerado nas diferentes zonas da unidade. O que resultou deste estudo é a conclusão de que as trilhas neste PARNA mostram sinais da falta de conservação efetiva, e para este caso, a metodologia utilizada foi eficiente para selecionar os principais indicadores de impacto, escolher os limites dos indicadores e identificar as ações de manejo fundamentais para minimizar e reverter os impactos em cada trilha estudada.

Já Richter & Souza (2013) aplicaram o método VIM, na trilha Alto dos Brejos, no Parque Nacional de Itatiaia, para verificar os impactos ambientais associados ao uso público. Com a seleção de indicadores de vegetação, leito da trilha, fauna, segurança e comportamento, as autoras verificaram que apesar de haver impactos no trajeto da trilha, em muitos casos a situação é estável e poderiam ser facilmente corrigidas com as recomendações feitas no artigo.



Pacheco (2008) também utilizou os princípios da metodologia VIM para realizar o diagnóstico do impacto do uso de seis trilhas do Parque Estadual do Rio Doce em Minas Gerais, e em seu estudo, o autor revela que a metodologia precisou sofrer alterações para se adequar à proposta de trabalho.

Na pesquisa aqui apresentada optou-se por utilizar a metodologia VIM, adaptada às necessidades da área. Essa metodologia foi desenvolvida por Graefe et al. (1990), e estabelece mecanismos e procedimentos para fazer do manejo de visitação um processo dinâmico para o diagnóstico de impactos, subsidiando a tomada de decisões. E optou-se por não calcular um número balizador de visitação ou de capacidade de carga para a área, pois se entende que com a sazonalidade de visitação, muito mais do que a limitação no número de pessoas, é necessário investir em ações de educação e sensibilização ambiental para que a ação dos visitantes seja compatível com os princípios de turismo sustentável.

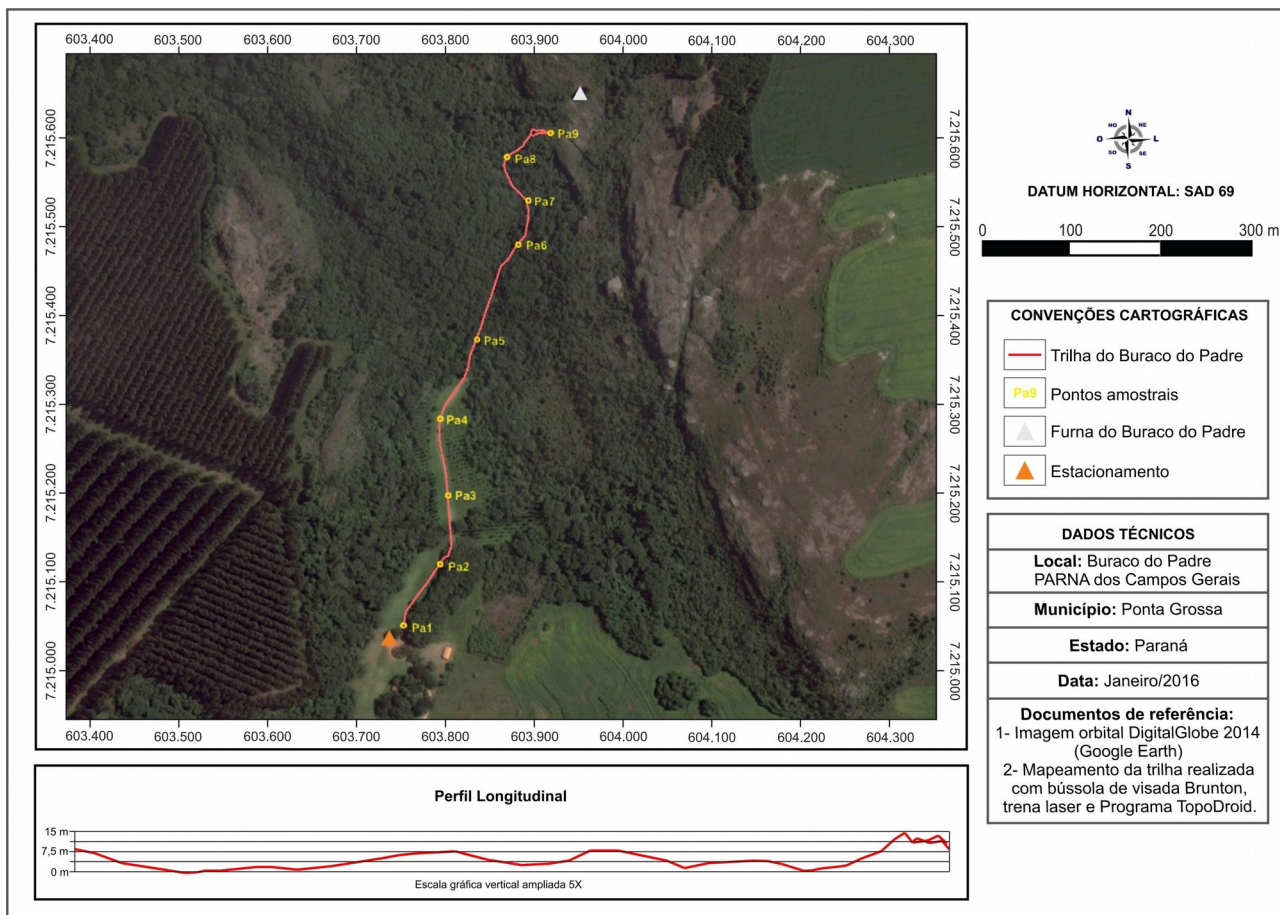
### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A distância que se percorre do início da trilha (no estacionamento) até a entrada da fuma do Buraco do Padre é de cerca de 730 metros. A trilha pode ser classificada como de curta distância, em relação a sua forma é classificada como linear (pois começa e retorna pelo mesmo trajeto), e o grau de dificuldade pode ser considerado leve. Na maior parte do percurso a caminhada é fácil, não exige esforço físico nem a capacidade de conhecer e/ou dominar técnicas específicas.

O cenário da entrada da fuma é bastante dinâmico. Durante os doze meses de monitoramento o terreno da entrada da fuma estava encharcado pela vazão do rio, variando, no entanto, a quantidade de água, dependendo da pluviosidade da época e da quantidade de água proveniente da cascata. Nos meses mais chuvosos as rochas mais visíveis chegaram a ficar totalmente encobertas pela água. No último mês, no entanto, toda a área estava seca, pois foi observada a recorrência da mudança na circulação subterrânea do Rio Quebra-Pedra, já documentada por Pontes et al. (2010).

Nos segmentos iniciais da trilha, a vegetação é basicamente rasteira e os impactos ambientais estão mais relacionados com os desvios de trilha. Os segmentos seguintes adentram a mancha de vegetação arbórea. Há um trecho de travessia de um pequeno corpo d'água, onde há uma ponte e uma escada no trecho de maior declividade.

O perfil longitudinal evidencia a declividade do terreno, o que também pode ser útil no manejo da trilha ao se pensar em formas de escoamento da água ou deslocamento de matéria.



**Figura 04** – Pontos amostrais e perfil longitudinal da trilha até a furna do Buraco do Padre.

Após o levantamento da topografia do local da construção do croqui da trilha e da padronização dos pontos de amostragem, a cada 80 metros foram considerados então 9 pontos amostrais e 8 segmentos de trilha onde foram selecionados os seguintes indicadores de impactos ambientais (Figura 04):

\* Leito da Trilha: largura (metros); problemas de drenagem (empoçamento, falta de sistema de drenagem, falta de manutenção de canaletas/sistema de drenagem), erosão, outros.

\* Danos: aos recursos naturais (galhos quebrados, inscrições em árvores, plantas pisoteadas fora da trilha, vandalismo, extração de espécies, queimadas); à infraestrutura (pichação, remoção de estruturas, vandalismo, outros).

\* Trilhas secundárias: lama, acesso à água, obstáculo natural, abreviação de percurso, outros.

Os indicadores foram observados e avaliados durante os doze meses de monitoramento, e os resultados são apresentados abaixo.

### 3.1. Impactos Observados no Leito da Trilha

O Quadro 2 representa os valores da largura do leito da trilha, coletados entre os meses de outubro de 2014 e setembro de 2015, nos nove pontos amostrais. Para entender se houve variação perceptível nesses dados, foi calculada a média aritmética e o desvio padrão (DP):

| Ponto | Largura leito da trilha (m) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Cálculos |      |
|-------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|
|       | 2014                        |      |      | 2015 |      |      |      |      |      |      |      |      | média    | DP   |
|       | out                         | nov  | dez  | jan  | fev  | mar  | abr  | mai  | jun  | jul  | ago  | set  |          |      |
| 0     | 0,87                        | 0,97 | 0,91 | 1,00 | 1,00 | 1,16 | 1,46 | 1,87 | 1,20 | 1,20 | 1,05 | 1,17 | 1,15     | 0,28 |
| 1     | 0,62                        | 0,65 | 0,47 | 0,53 | 0,31 | 0,30 | 0,26 | 0,31 | 0,38 | 0,37 | 0,29 | 0,35 | 0,40     | 0,13 |
| 2     | 2,32                        | 1,97 | 2,03 | 2,06 | 1,97 | 1,79 | 1,92 | 1,86 | 1,80 | 1,73 | 1,85 | 1,92 | 1,93     | 0,16 |
| 3     | 1,36                        | 1,32 | 1,54 | 1,53 | 1,30 | 1,18 | 1,21 | 1,21 | 1,56 | 1,49 | 1,33 | 1,33 | 1,36     | 0,14 |
| 4     | 1,46                        | 1,53 | 1,36 | 1,23 | 1,42 | 1,34 | 1,27 | 1,30 | 1,35 | 1,43 | 1,20 | 1,37 | 1,35     | 0,10 |
| 5     | 1,85                        | 1,98 | 1,72 | 1,92 | 1,46 | 1,74 | 2,13 | 1,83 | 2,01 | 2,01 | 1,87 | 2,08 | 1,88     | 0,18 |
| 6     | 1,65                        | 1,67 | 1,56 | 1,71 | 1,77 | 1,73 | 1,83 | 1,65 | 1,69 | 1,72 | 1,75 | 1,67 | 1,70     | 0,07 |
| 7     | 1,81                        | 1,26 | 1,29 | 1,32 | 1,31 | 1,15 | 1,19 | 1,16 | 1,41 | 1,27 | 1,24 | 1,27 | 1,31     | 0,17 |
| 8     | 2,43                        | 2,21 | 2,28 | 2,37 | 1,90 | 1,96 | 2,00 | 1,91 | 1,88 | 1,95 | 2,01 | 2,10 | 2,08     | 0,19 |

**Quadro 02** - Dados de largura da trilha até a furna do Buraco do Padre e cálculos.

Com base no que foi exposto no quadro 02 e nos cálculos, percebe-se que, apesar da variação nas medidas de largura da trilha, não é possível dizer que a tendência é de que as trilhas estejam aumentando de largura, pois não são números sempre crescentes de um mês para o outro. Da mesma forma o desvio padrão em todos os pontos ficou abaixo de 0,5, o que estatisticamente não é considerado um valor alto, assim sendo, a dispersão dos valores coletados por mês não tende a dispersar além do que o valor da média aritmética das larguras dos pontos amostrais na trilha.

No caso do Ponto 1 e a diferença observada entre janeiro (0,53) e fevereiro (0,31), percebe-se que devido ao fato de janeiro ser um mês chuvoso na região, a vegetação cresceu mais rapidamente, alterando a largura da trilha. Isso pode ser observado na figura 05, que retrata esse ponto e o crescimento irregular da vegetação. Nos meses mais secos, a largura da trilha se manteve mais constante. Nos outros pontos há mais árvores e não estão completamente descobertos como esse, e portanto não sofreram variações tão grandes.



**Figura 05-** Crescimento da vegetação observada a partir do Ponto 01 na trilha.

Os problemas eventuais de drenagem no decorrer da trilha são pouco perceptíveis, tornando-se indicadores quando o tempo é mais úmido e chuvoso. O ponto de relevante impacto está no segmento de trilha final, onde há um degrau natural, algumas árvores com raízes expostas, sinais de erosão e perda de solo, o que é agravado pela utilização deste trecho de terreno para se ter acesso ao interior da fuma. Na figura 06 é possível perceber a situação de fragilidade tanto da agregação do solo quanto da permanência das árvores próximas.



**Figura 06 -** Danos no segmento final da trilha da fuma do Buraco do Padre

As propostas de ações de curto prazo deveriam ser direcionadas para este último

trecho da trilha, que merece maior atenção. Desta forma, sugere-se a interdição temporária da área para que seja possível executar a recuperação do trecho. Poderiam ser instalados diques de contenção, que como explica Lechner (2006), “podem ser instalados fora da trilha em áreas instáveis para estabilizar a erosão e prevenir danos ao piso da trilha”. Segundo o mesmo autor, é possível fazer paredes de pedra ou muros de arrimo para sustentar o piso e estabilizar taludes, características que estão nesta área.

### 3.2. Danos

Em relação aos danos, o que foi observado foram inscrições nos paredões do interior da furna (Figura 07). Como são formados por arenito, é relativamente fácil deixar marcas neste tipo de rocha. Desta forma, as inscrições existentes acabam permanecendo por longo tempo, até que os líquens e musgos cubram a área atingida. Mas é possível evitar novas inscrições, com trabalhos contínuos de educação ambiental, fiscalização e sensibilização dos visitantes.



**Figura 07** – Inscrições nas rochas, observadas dentro da furna.

Para apresentar esse e outros resultados observados durante o monitoramento, foi elaborado o Quadro 3, com Indicadores de impactos e as causas prováveis em cada ponto e segmento de trilha. Em relação às causas, chegou-se a esse resultado baseando-se em bibliografia de estudos anteriores com aspectos semelhantes aos analisados.

| Ponto amostral | Segmento de trilha | Indicador               | Causa Provável  |
|----------------|--------------------|-------------------------|---|
| 1              | 1-2                | -                       | -   |
| 2              | 2-3                | Trilha secundária       | Desvio de antiga árvore caída (já retirada)                           |
| 3              | 3-4                | Trilha secundária       | A partir do primeiro desvio continuam duas trilhas paralelas          |
| 4              | 4-5                | Exóticas                | Dispersão de <i>Pinus sp.</i>   |
| 5              | 5-6                | Rastros de gado         | Falta de controle do gado disperso pela propriedade;                  |
|                |                    | Rastros de motocicletas | Falta de fiscalização de acesso e falta de barreira para motocicletas |

|   |                            |   |   |
|---|----------------------------|---|---|
| 6 | 6-7                        | Raízes expostas<br>Árvores inclinadas<br>Sinais de erosão                                 | Falta de aplicação de técnicas de manejo, e manutenção. |
| 7 | 7-8                        | Empoçamento<br>Sinais de erosão   | Falta de aplicação de técnicas de manejo e manutenção   |
| 8 | 8-9                        | Empoçamento   | Falta de aplicação de técnicas de manejo e manutenção   |
|   |                            | Ponte "móvel"   | Travessia de área alagada, risco de escorregamento      |
| 9 | 9-<br>interior<br>da furna | Árvores inclinadas<br>Raízes expostas<br>Sinais de erosão<br>Perda de solo<br>Empoçamento | Falta de aplicação de técnicas de manejo e manutenção   |
|   |                            | Bifurcação  | Não fica claro qual lado seguir para adentrar a furna   |

**Quadro 03** - Indicadores de impactos e as causas prováveis em cada ponto e segmento de trilha, observados ao longo de um ano de monitoramento. Fonte: Autores (2016).

Os danos identificados na trilha foram observados antes da revitalização do local. Após as intervenções feitas pelo proprietário este cenário mudou, mas é importante ressaltar que há a necessidade de realizar ações pela sensibilização dos visitantes, pois a maior parte dos danos (presença de lixo, pichação nas árvores e vestígios de queimadas), são causados pelos próprios usuários do local.

### 3.3. Trilhas Secundárias

Durante o percurso da trilha principal até a furna foram identificados desvios nos segmentos 2 e 3 (Quadro 04). Tais desvios ocorrem pela presença de obstáculos naturais e quando a trilha se aproxima do leito do rio. E ainda, há um desvio de trilha sem motivo aparente, mas que, provavelmente existe pelo fato da trilha ser linear, ocasionando encontros entre os visitantes que chegam e os que estão voltando (Figura 08).



**Figura 08** – Desvio da trilha, observado entre o Ponto Amostral 3 e 4.

As situações de desvio das trilhas poderiam ser resolvidas com a inclusão de estruturas simples que direcionassem ou induzissem o visitante a utilizar o caminho

oficial. Exemplos podem ser a disposição de pedras nos limites laterais da trilha, utilização de galhos, troncos de árvores tratados e cortados ou semelhantes.

### **3.4. Sugestões para a Recuperação da Trilha até a Furna e Aspectos após a Revitalização**

Após o monitoramento realizado na área do Buraco do Padre, as sugestões para a recuperação da trilha podem ser divididas em ações de curto, médio e longo prazo:

\* Curto prazo: As trilhas secundárias ou desvios, poderiam ser recobertas com matéria orgânica da própria área, direcionando o visitante a utilizar apenas a trilha principal. Esta ação, conforme Maganhotto et al. (2010) minimiza a compactação do solo, podendo recuperar a área utilizada como desvio de trilha. Para a questão do empoçamento nos segmentos de trilha planos, poderiam ser feitas valetas laterais, ou piso elevado, como Lechner (2006) apresenta. Ações imediatas no segmento de trilha 8-9 e 9 são necessárias e há a necessidade da contenção dos pontos com sinais de erosão e recuperação do solo nas bifurcações.

\* Médio prazo: Ações de incorporação de infraestrutura, como uma nova ponte, são necessárias no segmento 8-9. O planejamento de uma forma facilitada de adentrar a furna, de forma a não agredir o ambiente, deve ser cogitada. Como a área apresenta dinâmica hídrica imprevisível, é importante levar em consideração a necessidade de manutenção periódica da intervenção que venha a ser realizada.

\* Longo prazo: São sugeridas ações continuadas e efetivas de sensibilização ambiental destinadas aos visitantes, ações de educação ambiental com escolas, universidades, grupos agendados e a realização de pesquisas de perfil dos visitantes.

Por outro lado, algumas dessas ações vem sendo realizadas pelos proprietários, com recursos próprios juntamente com os recursos dos ingressos de entrada (BURACO DO PADRE, 2019). É o caso da parte da trilha imediatamente antes de adentrar a furna, em que as raízes estavam expostas (Figura 06). Foi feito um desvio e agora a trilha é suspensa sobre o rio, tal como pode ser observado na Figura 09.



**Figura 09** – Nova entrada para a furna, feita em madeira e sobre o rio.

A direita na foto observam-se as raízes expostas por onde os visitantes desciam antes da construção da passarela. A passarela facilitou a entrada na furna, inclusive para idosos e cadeirantes, entretanto, devido a própria dinâmica do rio, já foi observado que quando há muita chuva a água passa por cima da estrutura. Atualmente, em dias de muita chuva a área é fechada por medida de segurança.



**Figura 10** – Aspectos da trilha após a revitalização.

Outro aspecto observado atualmente é que a largura da trilha aumentou (Figura 10), e há pequenos postes de madeira tratada, ligados por cordas, entre os Pontos amostrais 1 e 4. E na área em que há sombra na trilha, foram instalados troncos tratados (entre os Pontos 5 e 6). Todas essas estruturas auxiliam a delimitar a trilha e assim minimizar parte dos impactos negativos observados anteriormente.

Para auxiliar na interpretação ambiental, painéis interpretativos foram criados e instalados ao longo da trilha. Entretanto, não há nenhuma menção sobre o patrimônio espeleológico ou aspectos geológicos em nenhum dos painéis.

Também foi implantada uma lanchonete (o Café do Lobo), segurança 24 horas, e foi feito o reflorestamento com mata nativa em uma área próxima ao rio. Algumas regras do Parque foram estabelecidas, como a proibição de som alto e de extração de lenha da floresta, a solicitação para acender fogueiras somente nas áreas delimitadas e realizar o descarte de resíduos somente em áreas sinalizadas. Somente uma delas diz respeito ao patrimônio espeleológico, é a proibição de escalada dentro da furna (Buraco do Padre, 2019).

#### **4. CONCLUSÕES**

O Buraco do Padre é uma das furnas mais notáveis do Brasil e apresenta um conjunto de feições muito ilustrativo das cavidades subterrâneas da Formação Furnas, sendo um exemplo aflorante de cavidades subterrâneas encontráveis em profundidade (Melo et al., 2005). Está inserido nos limites do Parque Nacional dos Campos Gerais, mais ainda é uma propriedade privada. Recebe visitantes há décadas, sendo um dos



principais atrativos naturais do município de Ponta Grossa. Impactos ocorridos devido ao uso público são perceptíveis, devido à ausência de ações de manejo.

Atualmente, com a maior divulgação do atrativo a expectativa é que a visitação aumente no local, principalmente nos períodos mais quentes do ano. Assim sendo, espera-se que as sugestões de monitoramento, recuperação e manejo da trilha sejam levadas em consideração para ações imediatas de recuperação e minimização dos impactos decorrentes do uso da trilha.

Algumas dessas sugestões já foram implementadas. Felizmente, as ações de revitalização feitas pelos proprietários da área de estudo se configuraram como positivas nos termos de desaceleração dos efeitos de alguns dos impactos ambientais observados, como a presença de lixo, fogueiras em locais inadequados, utilização de veículos automotores no percurso da trilha, entre outros. Percebeu-se que foram instaladas novas lixeiras, as fogueiras agora podem ser realizadas somente nas churrasqueiras disponíveis e a entrada da trilha possui um quebra corpo em madeira, o que impede a entrada de motocicletas ou carros na trilha.

Deste modo, sugere-se que as ações de monitoramento devem ser periódicas e acontecer de forma continuada, avaliando a evolução ou não dos impactos ambientais, as ações de intervenção e as consequências que estas podem trazer ao patrimônio espeleológico, ao meio e ao visitante. Nem sempre o que se planeja e o que parece viável e oportuno na teoria demonstra a mesma tendência na prática. Mesmo depois de implantadas as formas de prevenir ou minimizar os impactos e/ou facilitar a visitação, essas ações devem continuar sendo avaliadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, C. E.; MELO, J. E.; MELLO, R. L. As trilhas terrestres do PARNAMAR de Fernando de Noronha: uma questão de coerência e identidade com o meio ambiente. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, ENTAC, 2000, Salvador, BA. *Anais...*. Porto Alegre: Colors Computação Gráfica e Multimídia Ltda, 2000. p. 1 - 9.

BAPTISTA, L.; MOREIRA, J. C. Parque Nacional dos Campos Gerais (PR) e turismo: um olhar através da comunidade local. *Nature and Conservation*, Aracaju, v. 6, n.1, p. 22-45, 2013.

BAPTISTA, L.; MOREIRA, J. C. Ecoturismo de base comunitária no Parque Nacional dos Campos Gerais – PR: a ótica das comunidades de entorno. *Pasos - Revista de Turismo e Patrimônio Cultural*, La Laguna, v. 15, n. 1, p. 195-210, 2017.

BAZILIO, S.; PEREIRA, A.D.; BASTIANI, E.; Inventário de Mamíferos de médio e grande porte no Parque Nacional dos Campos Gerais, Estado do Paraná. In: I Seminário de Pesquisas do Parque Nacional dos Campos Gerais e da Reserva Biológica das Araucárias. *Anais...* Ponta Grossa: ICMBio, 2015. p. 131-137.

BRASIL. *Decreto Federal n. 9.985, 18 de julho de 2000. Decreto de criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação*. Senado Federal, Palácio do Planalto. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm)>. Acesso em: 07 nov. 2013.

BRASIL. *Decreto Federal s/n., 23 de março de 2006. Decreto de criação do Parque Nacional dos Campos Gerais*. Senado Federal, Subsecretaria de Informações.

Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=253890&tipoDocumento=DEC&tipoTexto=PUB>>. Acesso em: 23 out. 2013.

BRASIL. *Portaria N. 753, de 27 de Agosto de 2018*. Diário Oficial da União. Disponível em: <[http://portal.imprensanacional.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/38728543/do1-2018-08-29-portaria-n-753-de-27-de-agosto-de-2018-38728363](http://portal.imprensanacional.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/38728543/do1-2018-08-29-portaria-n-753-de-27-de-agosto-de-2018-38728363)>. Acesso em: 07 out. 2018.

BRITTO, P. D. *Capacidade de visitação: ensaio metodológico para trilhas em unidades de conservação*. 2005. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

BORGES, J. L. de C. *Estudo de fragilidade e potencial de uso da paisagem e análise de capacidade de carga turística do Parque Nacional da Serra do Cipó - MG*. 2011. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais, Cartografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BURACO DO PADRE. *História do Parque*. Disponível em <<https://buracodopadre.com.br/pt-br/historia>>. Acesso em 04 fev. 2019.

CRUZ, G. C. F. Alguns aspectos do clima dos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. *Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná*. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2007. cap. 5, p. 59-72.

DROPA, M. M.; GUIMARAES, C. J.; MAIO, C. A.; SOUZA, L. F. Turismo nos Campos Gerais. *Publicatio UEPG Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes*, Ponta Grossa, v. 15, n. 2, p.33-40, 2007.

GRAEFE, A. R.; KUSS, F. R.; VASKE, J. J. *Visitor Impact Management – The Planning Framework*. Washington D.C.: National Parks and Conservation Association, 1990. 105p.

GUPE. *Cavernas dos Campos Gerais*. Ponta Grossa: GUPE, 2017. 40p.

ICMBIO. *Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação com Enfoque na Experiência do Visitante e na Proteção dos Recursos Naturais e Culturais*. Ministério do Meio Ambiente. 2011. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/Roteiro\\_Impactos\\_de\\_Visitacao\\_WEB.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/Roteiro_Impactos_de_Visitacao_WEB.pdf)>. Acesso em 13 fev. 2014.

ICMBIO. *Termo de referência: projeto de pesquisa para elaboração de estudos prioritários de uso público para o Parque Nacional dos Campos Gerais – PR, como subsídios para a gestão e para o planejamento*. Ponta Grossa: ICMBIO, 2012. 13p.

LECHNER, L. *Planejamento, Implantação e Manejo de Trilhas em Unidades de Conservação*. 3. ed. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2006. 125 p.

LOBO, A. C. *Manual de Monitoramento e Gestão dos Impactos da Visitação em Unidades de Conservação*. São Paulo: WWF-Brasil, Governo do Estado de São Paulo, Fundação Florestal, 2010. 78 p.

LUZ, F. G.; MOREIRA, J. C. Geoturismo aliado a painéis interpretativos: uma proposta para o Buraco do Padre, Ponta Grossa (PR). *Revista Nordestina de Ecoturismo*, Aracaju, v.3, n.2, p. 18-30, 2010.

MAGANHOTTO, R. F.; SANTOS, J. C. S.; SOUZA, L. C. P.; MIARA, M. A. Variação dos atributos físicos do solo devido ao trânsito de pessoas em trilha localizada na região de Paranaguá - PR. *Geografar*, Curitiba, v. 5, n. 2, p.94-114, jul./dez. 2010.

MELO, M. S.; LOPES, M. C. ; BOSKA, M. A. Furna do Buraco do Padre, Formação Furnas, PR - feições de erosão subterrânea em arenitos devonianos da Bacia do Paraná. In: WINGE, M; SCHOBENHAUS, C.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E. T.; CAMPOS, D. A.; SOUZA, C. R. G. ; FERNANDES, A. C. S. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil - Vol. II*. Brasília: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2009. v.2, p. 46-56.

MOREIRA, J. C.; ROCHA, C. H. Unidades de Conservação dos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B.; (Org.). *Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná*. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2007. p. 201-212.

OLIVEIRA, E. A. *O Parque Nacional dos Campos Gerais: Processo de criação, caracterização ambiental e proposta de priorização de áreas para regulamentação fundiária*. 2012. 294 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

OLIVEIRA, E. A. *Processos de Criação de Unidades de Conservação na Floresta com Araucárias: O Caso do Parque Nacional dos Campos Gerais, Ímpar na História da Política Ambiental Brasileira*. Curitiba: Editora UFPR, 2014. 135 p.

PACHECO, E. D. *Diagnóstico do Impacto do Uso das Trilhas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais*. 2008. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade, Centro Universitário de Caratinga, Caratinga, 2008.

PARANÁ. *Decreto Estadual n. 1.231 de 27 de março de 1992*. Governo do Estado do Paraná. Decreto de criação da Área de Proteção Ambiental – APA da Escarpa Devoniana. Secretaria de Estado de Governo. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=18458&indice=1&totalRegistros=52&anoSpan=1994&anoSelecionado=1992&mesSelecionado=3&isPaginado=true>>. Acesso em 02 abr. 2014.

PEREIRA, T. K.; DALAZOANA, K.; MILAN, E.; MORO, R. S. Fitossociologia de Comunidades Campestres na Região do Parque Nacional dos Campos Gerais, Ponta Grossa, PR. In: XVIII Encontro Anual de Iniciação Científica, 2009, Londrina - PR. *Anais do XVIII EAIC...* Londrina: UEL, 2009. p. 1-4.

PEREIRA, A. D.; BAZILIO, S.; ORSI, M. L. Checklist of médium-sized to large mammals of Campos Gerais National Park, Paraná, Brazil. *Check List*, v.14, n.5, p. 785-799.

PONTA GROSSA. *Lei Municipal n. 4832 de 09 de dezembro de 1992. Lei Municipal sobre a criação das unidades de conservação que menciona e dá outras providências*. Câmara Municipal. Disponível em:

<<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/17165582/artigo-1-da-lei-n-4832-de-09-de-dezembro-de-1992-do-municipio-de-ponta-grossa>>. Acesso em: 7 out. 2014.

PONTES, H. S.; ROCHA, H. L.; MASSUQUETO, L. L.; MELO, M. S.; GUIMARAES, G. B.; LOPES, M. C. Mudanças recentes na circulação subterrânea do Rio Quebra Perna (Furna do Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná). *Espeleo-Tema*, Campinas, v. 21, n. 1, p. 7-16, 2010.

PONTES, H. S. *Espacialização de feições cársticas da Formação Furnas: Ferramenta para gestão do território no município de Ponta Grossa*. 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Gestão do Território, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2014.

PONTES, H. S.; MASSUQUETO, L. L.; FERNANDES, L. A.; FOLTRAN, A. C.; MELO, M.S.; MOREIRA, J. C. Caves Geodiversity Evaluation as an Instrument to the Management of the Campos Gerais National Park, Southern Brazil. *Geoheritage*. Online first, 2018.

RICHTER, M.; SOUZA, E. M. F. R. Avaliação de Impactos Ecológicos e Sociais do uso público no Parque Nacional do Itatiaia - Trilha Alto dos Brejos. *Boletim de Geografia*, Maringá, v. 31, n. 1, p.91-100, jan-abr 2013.

ROCHA, A. R. P. *Proposta de Implantação de Infra-Estrutura Turística na Região do Buraco do Padre - Ponta Grossa-Pr. com Base no Atrativo 'The Flume Gorge' Parque Estadual Franconia Notch New Hampshire Estados Unidos da América*. 2001. Monografia (Graduação em Bacharelado em Turismo) – Departamento de Turismo, UEPG, Ponta Grossa – PR, 2001.

ROCHA, H. L. Formas Simbólicas e a Furna do Buraco do Padre em Ponta Grossa – PR: por uma geografia das representações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 31., 2011, Ponta Grossa. *Anais...* . Ponta Grossa: SBE, 2011. p. 397 - 407.

SOARES, O. *Furnas nos Campos Gerais, Paraná*. Curitiba: UFPR, 1989. 82 p.

SOBRAL-OLIVEIRA, I. S.; CUNHA, C.; GOMES, L. J.; SANTOS, S. Planejamento de trilhas para o uso público no Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE. *Turismo Visão e Ação*, Vale do Itajaí, v. 11, n. 2, p.242-262, 2009.

TAKAHASHI, L. Y.; CEGANA, A. C. V. Como Monitorar o Impacto dos Visitantes Utilizando o Sistema LAC - Limite Aceitável de Câmbio. *Turismo em Análise*, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 206-222, nov. 2005.