

**Proposta de Metodologia de Capacidade de Suporte:
estudo de caso no Parque Estadual do Ibitipoca – MG – Brasil**

*Support Capacity Methodology Proposal:
case study at Ibitipoca State Park – MG – Brazil*

Cézar Henrique Barra Rocha¹

Wesley Badoco do Vale²

Luiz Fernando de Paula Castro³

José Martins Paravidino⁴

Ana Luíza Fortes da Silva⁵

Tamires de Oliveira Prado⁶

Fábio Jacob da Silveira⁷

DOI: <https://doi.org/10.34019/2179-3700.2020.v20.31005>

Enviado em: 26/06/2020.

Aprovado em: 13/08/2020.

Resumo

A pressão sobre áreas naturais tem aumentado devido ao modelo artificial disponível nas grandes cidades adensadas com concreto e asfalto e desprovidas de áreas verdes. O parque mais visitado de Minas Gerais é o Parque Estadual do Ibitipoca (PEIb), local ímpar e frágil por suas formações em quartzito e que precisa ser monitorado quanto aos impactos das visitas. Apesar da resiliência ao longo dos anos, é necessário medir a sua capacidade de suporte. Este trabalho apresenta a metodologia criada pelo NAGEA a partir da incorporação de novos elementos à Metodologia de Cifuentes (1992) com intuito de conseguir uma melhor adaptação à realidade brasileira. O novo método traz consigo a criação do fator de correção raízes expostas; alteração no fator acessibilidade através da classificação de rampas médias de 10% para 12%; acréscimo da vegetação lateral no fator de correção brilho solar; a conversão de ocorrências pontuais em lineares; e o uso da distância inclinada ao invés da horizontal. Em abril de 2019 no PEIb, foram monitorados os três roteiros disponíveis à visita: Janela do Céu, Pico do Pião e Águas. Com o uso de receptores GNSS, as

¹ Professor Orientador e Coordenador do Projeto BIC premiado no XXV Seminário de Iniciação Científica da UFJF, Faculdade de Engenharia, Dep. Transportes e Geotecnia, PPGeo e PROAC. Rua José Lourenço Kelmer, s/n, Campus da UFJF, 4ª Plataforma, Galpão 1, NAGEA, São Pedro, Juiz de Fora (MG), CEP 36036-330 – E-mail: barra.rocha@engenharia.ufjf.br

² Graduando em Engenharia Civil pela UFJF. Bolsista BIC. wesley.vale@engenharia.ufjf.br

³ Graduando em Engenharia Civil pela UFJF. Bolsista VIC. luiz.castro@engenharia.ufjf.br

⁴ Graduando em Engenharia Civil pela UFJF. Colaborador. jose.paravidino@engenharia.ufjf.br

⁵ Mestre em Geografia pela UFJF. Colaboradora. luizahc.mdr@gmail.com

⁶ Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária UFJF. Colaboradora. tamires.prado@engenharia.ufjf.br

⁷ Mestrando em Geografia pela UFJF. Colaborador. fjsilveira14@gmail.com



trilhas foram mapeadas e observadas as ocorrências como alagamentos, desgaste superficial do solo, raízes expostas e trechos com cobertura vegetal. Os dados foram processados, traçando a planta e o perfil longitudinal de cada trilha, determinando as rampas. Com a aplicação da metodologia, foram obtidos os seguintes resultados: 959 visitantes diários em todo PEIb, sendo 152 no Circuito das Águas, 457 no Circuito Janela do Céu e 360 no Circuito Pico do Pião. Contudo, as metodologias de capacidade de suporte não são um fim em si, sendo apenas balizadoras para estratégias mais abrangentes e integradas com o planejamento e o monitoramento de indicadores de impactos nas áreas protegidas.

Palavras-chave: Monitoramento Ambiental. Áreas Protegidas. Manejo de Trilhas. Indicadores de Impacto. Ecoturismo.

Abstract

The pressure on natural areas has increased due to the artificial model available in large cities densely packed with concrete and asphalt and devoid of green areas. The most visited park in Minas Gerais is the Ibitipoca State Park (IbSP), a unique and fragile place due to its quartzite formations and which needs to be monitored for the impacts of visits. Despite the resilience over the years, it is necessary to measure its carrying capacity. This work presents the methodology created by NAGEA from the incorporation of new elements to the Cifuentes Methodology (1992) in order to achieve a better adaptation to the Brazilian reality. The new method brings with it the creation of the correction factor for exposed roots; change in the accessibility factor through the classification of average ramps from 10% to 12%; addition of lateral vegetation in the solar brightness correction factor; the conversion of one-off occurrences to linear ones; and the use of the inclined distance instead of the horizontal. In April 2019 at PEIb, the three itineraries available for visitation were monitored: Janela do Céu, Pico do Pião and Águas. With the use of GNSS receivers, the trails were mapped and occurrences such as flooding, superficial soil wear, exposed roots and stretches with vegetation cover. The data were processed, tracing the plan and the longitudinal profile of each trail, determining the ramps. With the application of the methodology, the following results were obtained: 959 daily visitors across PEIb, 152 in the Águas Circuit, 457 in the Janela do Céu Circuit and 360 in the Pico do Pião Circuit. However, carrying capacity methodologies are not an end in themselves, they are only a guide for more comprehensive strategies and integrated with the planning and monitoring of impact indicators in protected areas.

Keywords: Environmental Monitoring. Protected Areas. Trail Management. Impact Indicators. Ecotourism.

1 INTRODUÇÃO

A crescente busca por maior contato com a natureza está associada também ao aumento da degradação de espaços em áreas naturais, fazendo com que o manejo ordenado da visitação se torne fundamental. Há um desafio para os gestores de áreas protegidas, pois a ausência de planejamento e controle sobre o número de visitantes somada à falta de orientação ao público acarretam danos a esses ambientes (DIAS *et al.*, 2002; LADEIRA, 2005; TAKAHASHI *et al.*, 2005; FONTOURA; SIMIQUELI, 2006; LADEIRA *et al.*, 2007; PECCATIELLO, 2007; ROCHA *et al.*, 2007; VIANA, 2010; ROCHA *et al.*, 2013; MOREIRA, 2017; ROCHA *et al.*, 2020; SILVA, 2020).

No primeiro momento, é necessário um número balizador de visitantes. Em seguida, os gestores utilizam a sinalização, monitoramento e trabalhos interativos/educativos com a comunidade para checar o nível de impacto admissível. As questões levantadas vão desde o grau de dificuldade das trilhas representado pela distância e perfil do terreno até a avaliação da experiência do visitante e sua percepção do ambiente.

Situado em Minas Gerais, o objeto de estudo³ será o Parque Estadual do Ibitipoca – PEIb, o mais visitado do estado. Pertencente aos municípios de Lima Duarte e Santa Rita de Ibitipoca, localizado a 3 km da Vila de Conceição do Ibitipoca, o PEIb possui três famosos roteiros abertos à visitação: Circuito das Águas, Circuito Pico do Pião e Circuito Janela do Céu.

O Núcleo de Análise Geo Ambiental – NAGEA – pesquisa a capacidade de suporte nesse Parque desde 2006. Silva (2020) concluiu que 65% dos estudos no Brasil aplicaram a metodologia proposta na Costa Rica pelo pesquisador Cifuentes (1992). Partindo de adaptações em Cifuentes, o objetivo desse artigo foi propor uma metodologia de capacidade de carga em áreas protegidas brasileiras, denominada Metodologia do NAGEA.

2 METODOLOGIA

Baseando-se na metodologia de Cifuentes (1992), várias alterações foram propostas a partir dos dados coletados nas campanhas de campo, a fim de se chegar a um novo método replicável e que pudesse auxiliar no trabalho dos gestores de parques brasileiros.

Esta metodologia quantifica dados relativos à Capacidade de Carga Física (CCF), Capacidade de Carga Real (CCR) e Capacidade de Carga Efetiva (CCE) de visitantes, que ocorrem na área no momento do estudo com base nas condições físicas, biológicas e de manejo, finalizando com o número máximo de visitas diárias e anuais. Os três níveis de capacidade de carga têm a seguinte relação:

$$CCF \geq CCR \geq CCE \quad (1)$$

Em razão de experiências de campo obtidas no Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) do Ministério Público de Minas Gerais (ROCHA *et al.*, 2018) e em diversos outros trabalhos (ROCHA *et al.*, 2019a; ROCHA *et al.*, 2019b; ROCHA *et al.*, 2020), o NAGEA

³ Link para o vídeo do projeto: <https://www.youtube.com/watch?v=pGzwfQmr0fc>

propôs as seguintes mudanças: a conversão das ocorrências pontuais em ocorrências lineares – considerando o valor de 1 metro – dada a evolução gradual desse fator; a mudança de distâncias horizontais para inclinadas, pois a diferença entre elas é considerável, uma vez que o PEIb tem relevo acidentado; o acréscimo do Fator de Correção Raiz Exposta, uma vez que Rocha *et al.* (2010) e Rocha *et al.* (2013) já haviam identificado o afloramento de raízes, ameaçando tanto o indivíduo arbóreo quanto gerando risco de quedas para os visitantes; a alteração do limite entre rampas leves e médias de 10% para 12%, seguindo critérios relacionados a questões de erosão no solo causada pela velocidade da água (EMBRAPA, 2012); inserção da vegetação lateral no cálculo do fator de correção brilho solar que era baseado apenas na cobertura vegetal com dossel. Foi verificado um conforto térmico ao usuário proporcionado por essas sombras em determinadas horas do dia, incluindo paradas para descanso, alimentação e hidratação.

2.1 Cálculo da Capacidade de Carga Física (CCF)

Para calcular esse número, utiliza-se o espaço ocupado por uma pessoa, adotando-se 1 m², que, no caso das trilhas, se traduz em 1 m linear; o comprimento total da trilha; o horário de visitação do Parque; e o tempo necessário para percorrer aquele percurso.

$$CCF = \frac{\text{Comprimento da trilha}}{\text{Superfície por Pessoa}} \times \text{Número de vezes possíveis de se fazer visita o} \quad (2)$$

$$\text{Número de vezes possível de se fazer visita o} = \frac{\text{Horário de visita o}}{\text{Tempo necessário por visita}} \quad (3)$$

2.2 Cálculo da Capacidade de Carga Real (CCR)

  aplicada   CCF uma série de fatores de corre o que são particulares de cada trilha e funcionam diminuindo o número de visitantes proporcionalmente aos problemas encontrados. Nessa metodologia serão adotados os seguintes fatores de corre o: social (FC_{soc}); acessibilidade (FC_{ac}); erosão (FC_{ero}); alagamento (FC_{al}); fechamento eventual (FC_{even}); precipita o (FC_{pre}); brilho solar (FC_{sol}); raízes expostas (FC_{raiz}). Todos os fatores de corre o são calculados através da fórmula geral:

$$\text{Fator de Corre o} = \text{Magnitudo limitante} \div \text{Magnitudo total} \quad (4)$$

2.2.1 Fator de Correção Social – FC_{soc}

$$\text{Número de grupos} = \frac{\text{Comprimento}}{60 (10 \text{ pessoas} + \text{espaçamento de } 50 \text{ m})} \quad (5)$$

$$\text{Número de Pessoas } (N_p) = \text{Número de grupos} \times 10 \quad (6)$$

$$FC_{soc} = 1 - \frac{\text{Superfície Disponível}}{\text{Comprimento da Trilha}} \quad (7)$$

2.2.2 Fator de Correção Acessibilidade – FC_{ac}

Rampas até 12% foram consideradas leves, não entrando no cálculo; de 12 a 20%, médias; acima de 20%, ruim. Neste trabalho, utilizou-se do recurso de software que calcula essa inclinação a partir do perfil, sem a necessidade da realização de cálculos manuais.

$$FC_{ac} = 1 - \frac{((\text{Comprimento Acessibilidade Ruim} \times 1,5) + (\text{Comprimento Acessibilidade Média} \times 1,0))}{\text{Comprimento da trilha}} \quad (8)$$

2.2.3 Fator de Correção Erosão – FC_{ero}

$$FC_{ero} = 1 - \frac{\text{Comprimento de erosão}}{\text{Comprimento da trilha}} \quad (9)$$

2.2.4 Fator de Correção Alagamento – FC_{al}

$$FC_{al} = 1 - \frac{\text{Comprimento de alagamento}}{\text{Comprimento da trilha}} \quad (10)$$

2.2.5 Fator de Correção Eventual Fechamento – FC_{even}

Considera o fechamento dos parques e o impedimento à visitação.

$$FC_{even} = 1 - \frac{\text{Horas Parque fechado p/ ano}}{\text{Horas Totais}} \quad (11)$$

2.2.6 Fator de Correção Precipitação – FC_{pre}

É considerando um período chuvoso de 151 dias (novembro a março), com precipitação média de 5h /dia, ou seja, $151 \times 5 = 755$ horas por ano. O PEIb fica aberto 11h horas por dia, isto é, $365 \times 11 = 4015$ horas por ano.

$$FC_{prec} = 1 - \frac{755}{4015} \quad (12)$$

2.2.7 Fator de Correção Brilho Solar– FC_{sol}

$$FC_{sol} = 1 - \frac{\text{Hora de sol limitantes}}{4015} \times \frac{\text{Comprimento sem cobertura vegetal}}{\text{Comprimento total da trilha}} \quad (13)$$

2.2.8 Fator de Correção Raízes Expostas – FC_{raiz}

$$FC_{raiz} = 1 - \frac{\text{Comprimento de raízes expostas}}{\text{Comprimento total da trilha}} \quad (14)$$

Portanto, a Capacidade de Carga Real é calculada conforme a equação abaixo:

$$CCR = CCF (FC_{soc} \times FC_{cac} \times FC_{cero} \times FC_{cal} \times FC_{prec} \times FC_{sol} \times FC_{even}) \quad (15)$$

2.3 Capacidade de Manejo (CM)

No caso do PEIb, as variáveis Pessoal, Infraestrutura e Equipamentos são consideradas como satisfatórias, isto é, seguindo Cifuentes, 0,75. Então, temos, pela média, $CM = 75\%$.

2.4 Cálculos da Capacidade de Carga Efetiva (CCE)

$$CCE = CCR \times CM \quad (16)$$

2.5 Visitantes diários (VD) e anuais (VA)

VD é calculado pela equação abaixo:

$$VD = \frac{CCE}{\text{Número de vezes possível de se fazer visitação por pessoa por dia}} \quad (17)$$

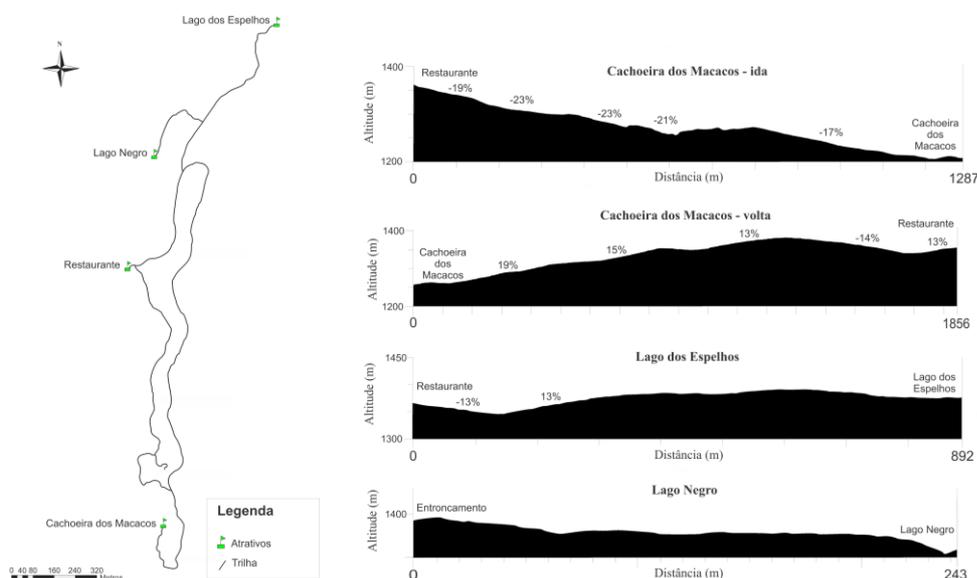
$$VA = VD \times 365 \quad (18)$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em abril de 2019, as trilhas do PEIb foram mapeadas com o uso de receptores GNSS Geodésico e foram observados pontos com impactos físicos e biológicos: alagamento e erosão, raízes arbóreas expostas e extensão da cobertura vegetal.

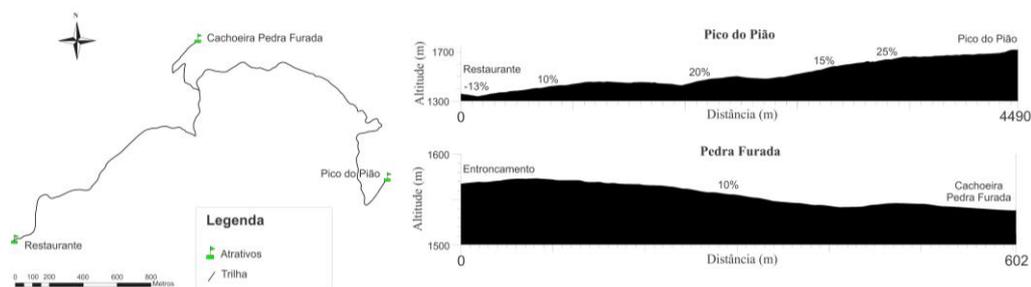
Utilizando-se distâncias e altitudes, traçou-se o perfil longitudinal de cada uma das trilhas e a partir deles foram medidos os níveis de acessibilidade. Neste trabalho, os dados sobre a planta e o perfil das trilhas foram armazenados e disponibilizados no Referencial Geodésico SIRGAS 2000 com o Datum Vertical Imituba (SC) – Figuras 1, 2 e 3.

Figura 1 – Circuito das Águas



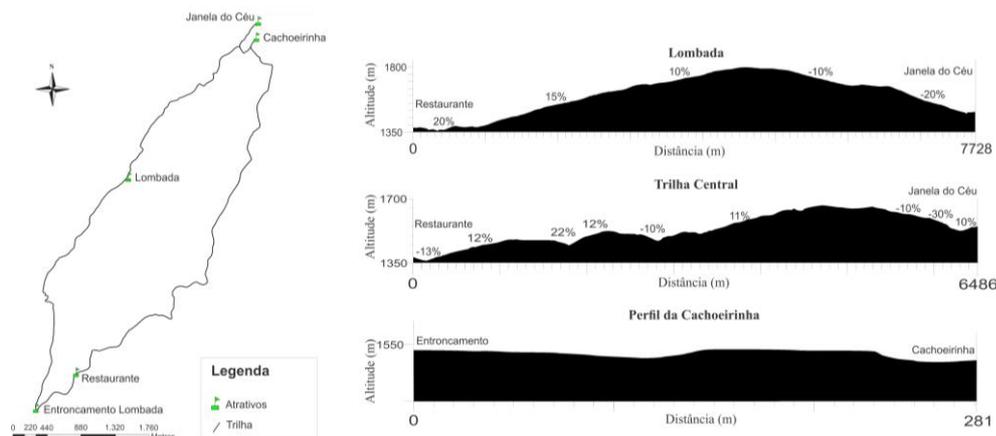
Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2 – Circuito Pico do Pião



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 3 – Circuito Janela do Céu



Fonte: elaborado pelos autores.

A Tabela 1 apresenta os comprimentos e ocorrências identificadas em cada uma das trilhas do PEIb.

Tabela 1 – Comprimento e ocorrências identificadas nas trilhas do PEIb.

Trilha	Distâncias	Raízes Expostas	Erosão	Alagamento	Vegetação	Rampa Média	Rampa Ruim
Cachoeira dos Macacos - Ida	1.287	60	0	47	420	570	316
Cachoeira dos Macacos - Volta	1.856	1	0	0	55	1.255	0
Lago dos Espelhos	1.135	16	0	17	410	400	0
Lombada	7.728	23	988	17	1.227	2.581	388
Trilha Central	6.768	374	356	305	1.569	3.601	318
Pico do Pião	4.490	311	492	100	1.203	1.267	627
Pedra Furada	602	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaborado pelos autores.

Nas trilhas Cachoeira dos Macacos – volta e Central, foram usados, para os cálculos, os comprimentos de 1.446 e 6.486 metros respectivamente, minimizando as repetições de trechos em comum. Na Trilha Central foi incluído 281 metros da trilha de acesso à Cachoeirinha e no Lago dos Espelhos foi adicionado 243 metros da trilha de acesso ao Lago Negro e suas respectivas ocorrências. Os fatores de correção, expostos na Tabela 2, foram calculados utilizando as equações de (4) a (14).

A partir dos fatores de correção foi calculado a CCR e a CCE conforme as equações 15 e 16, respectivamente. Assim, o número de visitantes diários e anuais foram calculados pelas equações (17) e (18). Os resultados estão expressos na Tabela 3.

Tabela 2 – Fatores de Correção para o PEIb

Trilha	FC _{soc}	FC _{raiz}	FC _{ero}	FC _{al}	FC _{ac}	FC _{even}	FC _{pre}	FC _{sol}
Cachoeira dos Macacos - Ida	0,163	0,950	1,000	0,960	0,188	1,000	0,810	0,770
Cachoeira dos Macacos - Volta	0,166	1,000	1,000	1,000	0,132	1,000	0,810	0,670
Lago dos Espelhos	0,167	0,990	1,000	0,990	0,648	1,000	0,810	0,780
Lombada	0,167	1,000	0,870	1,000	0,591	1,000	0,810	0,710
Trilha Central	0,167	0,940	0,950	0,950	0,398	1,000	0,810	0,740
Pico do Pião	0,167	0,930	0,890	0,980	0,508	1,000	0,810	0,750
Pedra Furada	0,166	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,810	0,660

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 3 – Capacidade de carga de visitantes para o PEIb

Trilha	CCF	CCR	CCE	CM	VD	VA
Cachoeira dos Macacos - Ida	10.296	179	134	0,75	16	5.840
Cachoeira dos Macacos - Volta	11.568	137	102	0,75	12	4.380
Lago dos Espelhos	12.485	836	627	0,75	114	41.610
Lombada	23.184	1.144	858	0,75	286	104.390
Trilha Central	20.304	686	514	0,75	171	62.415
Pico do Pião	13.470	563	422	0,75	280	102.200
Pedra Furada	6.622	587	440	0,75	80	29.200
Total	97.929	4.132	3.097	-	959	350.035

Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados acima indicam 959 visitantes diários em todo PEIb, sendo 142 no Circuito das Águas (trilhas Cachoeira dos Macacos Ida; Volta pelo Paredão de Santo Antônio; e Lago dos Espelhos); 360 no Circuito Pico do Pião (trilhas Pião e Cachoeira da Pedra Furada); e 457 no Circuito Janela do Céu (trilhas Central e Lombada).

4 CONCLUSÃO

A procura por uma metodologia menos subjetiva, de menor custo e que possa ser replicada pelos próprios funcionários das unidades de conservação é fundamental para auxiliar os gestores a fazerem o manejo adequado e sustentável dessas áreas. O monitoramento dos impactos antrópicos (pichação, lixo, poluição sonora, presença de atalhos/alargamento); raízes expostas; extensão da cobertura vegetal (dossel ou lateral); erosão; alagamento; complementada pela acessibilidade, avaliada por meio da inclinação das rampas; se constituem em inventário detalhado de cada trilha. Entretanto, numa visão gerencial, pode ser mais importante monitorar se está havendo perdas de indivíduos arbóreos em substituição às ocorrências de raízes expostas que podem ser comuns a essas áreas. Pode-se substituir o fator brilho solar pelo monitoramento de pessoas desidratadas ou atendidas na enfermaria do Parque devido aos efeitos do sol. Recomenda-se orientar as pessoas a levarem água, alimentos, enfim, se prepararem para essa atividade.

Deve-se trabalhar com pessoas da comunidade, funcionários do Parque e cientistas que tenham experiência naquele lugar na busca de indicadores de monitoramento dos impactos da visitação. Algumas metodologias trabalham com um nível de impacto admissível. O monitoramento e o acompanhamento de outros aspectos, além das trilhas, como os impactos na água (análises nas nascentes e em pontos de maior frequência de turistas); na vegetação (se há regeneração ou espécies invasoras); e na fauna presentes nessas áreas, auxiliarão na escolha de indicadores de impacto específicos para cada área protegida.

Nenhuma metodologia de capacidade de suporte de visitantes é suficiente para descrever a complexidade dos ecossistemas, sendo de suma importância o monitoramento dos impactos utilizando-se indicadores, o que auxiliará na tomada de decisão pelos gestores, indicando se os valores encontrados poderão ser ampliados ou reduzidos no decorrer do tempo. A manutenção de um banco de dados das ocorrências alimentado pelos próprios funcionários dos parques poderá auxiliar os gestores no manejo dessas áreas protegidas. O importante é manter a resiliência em harmonia com a visitação.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais e ao PEIb pela recepção; à PROGRAD/UFJF pelas bolsas concedidas; ao NAGEA e a UFJF pela infraestrutura e apoio.

REFERÊNCIAS

CIFUENTES, M. **Determinación de capacidad de carga turística em áreas protegidas**. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE, 1992.

DIAS, H. C. T.; FERNANDES FILHO, E. I. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FONTES, L. E. F.; VENTORIM, L.B. Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, município de Lima Duarte-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p.777-786, 2002.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Práticas de Conservação de Solo e Água**. Circular Técnica. Campina Grande, PB, 2012. 24p

FONTOURA, L. M.; SIMIQUELI, R. F. **Análise da capacidade de carga antrópica nas trilhas do Circuito das Águas do Parque Estadual do Ibitipoca, MG**, 2006. Monografia (Especialização em Análise Ambiental), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2006. 80p.

LADEIRA, A.S. **Avaliação dos impactos de visitação, capacidade de carga turística e perfil dos visitantes do Parque Estadual do Ibitipoca, Lima Duarte – MG**, 2005. Tese (Doutorado em Ciência Florestal), Programa de Pós- Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005. 129p.

LADEIRA, A. S.; RIBEIRO, G. A.; DIAS, H. C. T.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES FILHO, E.; OLIVEIRA FILHO, A. T. O perfil dos visitantes do Parque Estadual do Ibitipoca (PEIb), Lima Duarte, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 6, p.1091-1098, 2007. ISSN 0100-6762. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000600014>.

MOREIRA, B. **As Nanoflorestas Nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil**: análise florística, fitogeográfica e fitossociológica, 2007. Tese (Doutorado em Ecologia), Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. 106 p.

PECCATIELLO, A. F. O. **Análise Ambiental da capacidade de carga antrópica na trilha do Circuito do Pião - Parque Estadual do Ibitipoca, MG**, 2007. Monografia (Especialização em Análise Ambiental), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2007.

ROCHA, C. H. B.; FONTOURA, L. M.; SIMIQUELI, R. F.; PECCATIELLO, A. F. O. Análise ambiental da capacidade de carga antrópica nas trilhas dos Circuitos das Águas e Pico do Pião - Parque Estadual do Ibitipoca, MG. *In*: II Encontro Interdisciplinar de Ecoturismo em Unidades de Conservação e I Congresso Nacional de Ecoturismo (CONECOTUR), 2007, Parque Nacional de Itatiaia, Rio de Janeiro, **Anais**, Itatiaia, RJ, 2007.

ROCHA, C. H. B.; HOLDERBAUM, L. S.; SILVA, T. M. **Análise Ambiental da Capacidade de Carga Antrópica no Roteiro Travessia Petrópolis-Teresópolis no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ.** In: VIII Encontro de Pesquisadores do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ, ICMBIO, 2010.

ROCHA, C.H.B.; GUILARDUCCI, B. C.; ALMEIDA, H. G.; COELHO, N. R.; CORTAT, L.F.; Análise da capacidade de carga em trilha do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG) através da consideração das raízes expostas. In: II Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas (II CNPMT) e I Colóquio Brasileiro da Red Latinoamericana de Senderismo, 2013, UERJ, Rio de Janeiro, **Anais**, 1290p, RJ, 2013, p. 882-898. ISBN 978-85-88769-56-4

ROCHA, C.H.B; SILVA, A. L. F.; SILVEIRA, F. J.; VALE, W. B.; CASTRO, L. F. P.; MENDONÇA, P. G. **Monitoramento dos impactos no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil.** Relatório 1. NAGEA. Juiz de Fora, MG, 2018, 42p.

ROCHA, C. H. B. ; VALE, W. B. ; CASTRO, L. F. P. ; SILVA, A. L. F. ; SILVEIRA, F. J. ; MENDONÇA, P. G. ; PRADO, T. O.; PARAVIDINO, J. M. **Resiliência e capacidade de suporte do Parque Estadual do Ibitipoca (MG).** In: XXV Semic UFJF, **Anais**, Juiz de Fora, MG, 2019a.

ROCHA, C. H. B.; SILVA, A. L. F.; VALE, W. B.; CASTRO, L. F. P.; SILVEIRA, F. J.; PRADO, T. O.; PARAVIDINO, J. M.; MENDONÇA, P. G. **Comparação entre metodologias de capacidade de suporte: aplicação na conservação das trilhas do Parque Estadual do Ibitipoca.** In: V Simpósio Brasileiro de Biologia da Conservação, 2019, **Anais**, Barbacena, MG, 2019b.

ROCHA, C. H. B.; CASTRO, L. F. P.; VALE, W. B. **Em busca de uma metodologia de capacidade de suporte em trilhas: aplicação no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil.** In: Poletto, C. *et al.* (Org.). Congresso Internacional de Engenharia Ambiental e 10ª Reunião de Estudos Ambientais, 2020, Editora GFM, Porto Alegre, **Anais**, 350p, Vol. 04, 2020, p. 270-289. ISBN 978-65-87570-05-1

SILVA, A.L.F. **Capacidade de Suporte do Circuito das Águas, Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2020.183p.

TAKAHASHI, L.Y.; MILANO, M.S.; TORMENA, C.A. Indicadores de impacto para monitorar o uso público no Parque Estadual do Marumbi – Paraná. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 159-167, 2005.

VIANA, F. M. F. **Indicadores biológicos, físicos e sociais de impacto ambiental: caracterização e aplicação para as trilhas do Parque Estadual de Ibitipoca.** Dissertação (Mestrado em Ecologia), Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2010, 129p.