Monitoramento da Visitação em Trilhas com Armadilhas Fotográficas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ)

Trail Visitation Monitoring with Camera Traps in Serra dos Órgãos National Park (RJ)

RESUMO: O monitoramento de visitantes em Unidades de Conservação (UCs) é fundamental para compreender a demanda pública e os impactos da visitação no ambiente natural. Diversos métodos são utilizados para esse fim, como cadastros nos pontos de entrada e contadores automáticos. No entanto, muitos parques enfrentam limitações de recursos humanos e financeiros para coletar dados detalhados sobre o uso público. Este estudo utilizou armadilhas fotográficas como método de contagem e caracterização de visitantes em trilhas, na sede Teresópolis do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ), entre outubro de 2020 (reabertura após a pandemia de Covid-19) e dezembro de 2022. Foram utilizadas câmeras Bushnell® Trophy Cam, originalmente instaladas para o monitoramento da fauna. A análise considerou a distribuição dos visitantes nas trilhas Suspensa, Mozart Catão, Cartão Postal, Jussara e 360, bem como aspectos como direção do deslocamento, gênero dos visitantes e presença de crianças. Os dados foram comparados com os registros oficiais do parque. Os resultados demonstraram que a trilha Suspensa foi a mais visitada e apresentou a maior proporção de crianças em relação a adultos comparada às outras trilhas. Não foram observadas diferenças significativas na frequência entre homens e mulheres. O uso de armadilhas fotográficas é um método viável para o monitoramento de visitação, especialmente quando associado ao monitoramento da fauna, permitindo uma compreensão mais ampla dos impactos da presença humana e contribuindo para a gestão e conservação das áreas naturais.

PALAVRAS CHAVE: Monitoramento de visitantes; Parnaso; Armadilha Fotográfica.

ABSTRACT: Visitor monitoring in Protected Areas is essential to understanding public demand and the impacts of visitation on natural environments. Various methods are used for this purpose, such as registration at entrance points and automatic counters. However, many parks face human and financial resource limitations that hinder the collection of detailed data on public use. This study used camera traps as a method for counting and characterizing trail visitors in the Teresópolis sector of Serra dos Órgãos National Park (RJ, Brazil), between October 2020 (reopening after the Covid-19 pandemic) and December 2022. Bushnell® Trophy Cam cameras, originally installed for wildlife monitoring, were used. The analysis

focused on visitor distribution along the Suspensa, Mozart Catão, Cartão Postal, Jussara, and 360 trails, and included aspects such as movement direction, visitor gender, and the presence of children. The data were compared to the park's official visitation records. Results showed that the Suspensa trail was the most visited and had the highest proportion of children relative to adults compared to the other trails. No significant differences were observed in visitation frequency between men and women. The use of camera traps proved to be a viable method for visitor monitoring, particularly when integrated with wildlife monitoring. This approach provides a broader understanding of human presence and supports the effective management and conservation of natural areas.

KEYWORDS: Visitor monitoring; Parnaso; Camera trap.

Introdução

A criação de áreas naturais protegidas é considerada uma das estratégias mais eficazes para a conservação in situ da biodiversidade em escala global (MCDONALD; BOUCHER, 2011). Além de seu papel ecológico, essas áreas oferecem oportunidades para a visitação pública, podendo gerar maior apoio social à conservação, aumentar a sensibilização das pessoas para os temas ambientais, além dos benefícios econômicos e sociais relacionados à prestação de serviços, atividades de turismo, aumento das oportunidades de renda e emprego dentro e no entorno dessas áreas. No entanto, a relação entre o turismo e os ambientes naturais é complexa e, sem um adequado planejamento e gestão, pode resultar em impactos negativos significativos, especialmente em trilhas, como compactação do solo, alteração da vegetação, erosão e perturbações na fauna, incluindo mudanças no comportamento e no uso do espaço pelos animais (LARSON et al., 2016). Diante disso, o monitoramento da visitação e de seus impactos torna-se essencial para a gestão eficaz das unidades de conservação (KABASHIMA; MAGRO, 2011), sendo necessário superar desafios básicos, como a sistematização da contagem de visitantes, para garantir a implementação de estratégias de manejo sustentáveis.

No âmbito federal, diversos esforços vêm sendo realizados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade para aprimoramento do monitoramento da visitação, e a dimensão do número de visitas é um aspecto reconhecidamente desafiador da gestão. No âmbito do Plano Estratégico de Pesquisa e Gestão do Conhecimento, o ICMBio reconhece a necessidade de promover estratégias para aumento da visitação e o aprimoramento dos métodos de contagem de visitantes em unidades de conservação (UC) (TOZATO et al, 2018). Além disso, o Manual de Métodos para o Monitoramento do Número de Visitas em Unidades de Conservação Federais também destaca a necessidade de mais esforços institucionais para aperfeiçoar os métodos de contagem do número de visitas, visando também a identificação (1) dos perfis socioeconômicos, (2) da qualidade da experiência, (3) dos impactos ambientais e (4) das contribuições econômicas que o turismo causa nas UCs (GARDA et al., 2020).

O monitoramento da contagem do número de visitantes e as atividades exercidas dentro das UCs afetam diretamente na vida de todos que estão envolvidos com a sua gestão. Além disso, quanto melhor os dados disponíveis, melhor será a gestão do local, podendo incrementar e expandir o número de turistas, que influenciarão diretamente na economia do parque e da comunidade do entorno (HORNBACK; EAGLES, 1999). Adicionalmente, a importância de se manter esse monitoramento ativo e com dados próximos da precisão faz com que o parque se torne reconhecido pelos esforços da gestão, podendo potencialmente aumentar os investimentos financeiros (HORNBACK; EAGLES, 1999), não só para infraestrutura com os visitantes, mas para outros projetos existentes.

LINDOSO et al (2015) afirmam que os métodos atualmente utilizados subestimam a quantidade real de visitantes. Além disso, segundo os

autores, a contagem pela cobrança de ingresso não individualiza a presença por atrativos. Sem poder identificar a quantidade e as tendências de visitação em determinados atrativos e trilhas, os valores dos investimentos ou o monitoramento dos impactos da visitação ficam comprometidos, o que pode dar a impressão de pouca relevância ou importância da UC em termos de visitação. Este fato também pode influenciar negativamente a atração de investimentos de parceiros privados para o desenvolvimento de serviços turísticos no entorno.

Idealmente, o monitoramento do fluxo de visitantes pode ser feito com contadores automáticos de pedestres, ou por meio do registro nos pontos de entrada da UC. No entanto, os equipamentos de contagem são caros e de difícil acesso no mercado brasileiro; e nem todas as UC possuem estrutura para garantir o registro dos visitantes em todos os seus pontos de acesso. Por isso, é preciso investir em outros métodos de coleta de dados de visitação que sejam factíveis e de acordo com a realidade da gestão local e dos recursos disponíveis. As armadilhas fotográficas vêm sendo amplamente utilizadas para monitoramento da fauna. No Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG), Ribeiro (2020) utilizou a Game Câmera para monitoramento e contagem de visitantes na entrada do atrativo Furnas Gêmeas. E Filgueiras et al. (2017) utilizaram uma GoPro4 Black Edition para avaliar a distribuição espacial dos visitantes na piscina recifal do Parque Natural Municipal do Recife de Fora (PNMRF), em Porto Seguro, Bahia, a fim de gerar dados para subsidiar a implementação do Plano de Manejo do PNMRF. Em ambos os casos, os autores alcançaram os objetivos esperados com a captura de imagens dos visitantes, gerando dados importantes para subsidiar o manejo da visitação.

Desse modo, por meio do uso de armadilhas fotográficas, esse estudo objetiva analisar a intensidade de uso e caracterizar os visitantes nas cinco principais trilhas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), da sede de Teresópolis, com o intuito de fornecer subsídios para o aprimoramento da gestão do parque; visando caracterizar os visitantes entre adultos e crianças, gênero, direção de deslocamento (subida ou descida), e comportamentos relacionados às armadilhas fotográficas (tipo de reação e comentário).

Procedimentos Metodológicos

Em 2020, o PARNASO iniciou uma experiência piloto com armadilhas fotográficas em trilhas de uso público para monitorar o uso das trilhas pela fauna na pandemia da Covid 19. Contudo, como as armadilhas foram instaladas em locais de uso público, após a reabertura do parque, as imagens foram reaproveitadas para coletar dados relativos à visitação. O monitoramento dos visitantes se iniciou no dia 28 de outubro de 2020 e prosseguiu, com interrupções pontuais, até o dia 12 de dezembro de 2022. No contexto da pandemia, o parque foi novamente fechado em 2021, o que ocasionou a interrupção das coletas durante o período de 27 de março até 13 de maio em razão da Covid 19. Os dados referentes ao primeiro semestre de 2022 não foram coletados por problemas técnicos.

É importante destacar que as armadilhas fotográficas foram instaladas em árvores na margem da trilha, em geral a 40 cm do solo com seu foco voltado para o leito da trilha, de forma que registraram apenas as pernas das pessoas, garantindo o anonimato e a privacidade. Nas trilhas monitoradas por câmeras foram instaladas placas informativas na entrada com as informações necessárias para ciência do visitante sobre o monitoramento realizado. Esta pesquisa foi registrada na Plataforma Brasil e autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). A autorização para atividades com finalidade científica desta pesquisa, obtida via SISBIO, é de número 71810-4.



Figura 1 - Placa Informativa sobre o Monitoramento. Fonte: PARNASO

Foram utilizadas armadilhas fotográficas Bushnell® - Trophy Cam de propriedade do ICMBio e da Universidade Federal do Rio de Janeiro. As armadilhas são programadas para funcionar 24 horas por dia no modo vídeo, com áudio, gerando vídeos de 10 segundos de duração. Em alguns casos, por desconfiguração das armadilhas, foram registradas fotos.

As imagens foram analisadas no software Timelapse Image Analyzer (GREENBERG et al 2019). Em cada imagem, foram registrados: número de visitantes por categoria (homem/mulher/criança), direção do deslocamento e reação à presença da câmera (não percebe a câmera/ examina o equipamento/ comenta sobre o equipamento / fotografa / pose para equipamento); adicionalmente, para avaliar a percepção dos visitantes em relação às armadilhas, as falas dos visitantes foram transcritas e depois analisadas por meio de análise de conteúdo.

As informações foram tabuladas em Excel e comparadas com o número de visitantes registrados pela bilheteria nos mesmos dias. O número

de visitantes registrados nas portarias foi obtido junto ao Setor de Uso Público do PARNASO.

A sede de Teresópolis do PARNASO possui diversos atrativos, sendo alguns deles: o centro de visitantes, a piscina natural, as trilhas, o camping, as cachoeiras, etc. Logo, é possível entender como a distribuição dos visitantes ocorre entre trilhas-atrativos junto ao número oficial de visitantes do parque. As trilhas analisadas foram a Mozart Catão, a Cartão Postal, a Jussara, a Suspensa, além da trilha chamada 360 que conecta as duas primeiras trilhas citadas, havendo uma armadilha fotográfica posicionada em cada uma das trilhas.

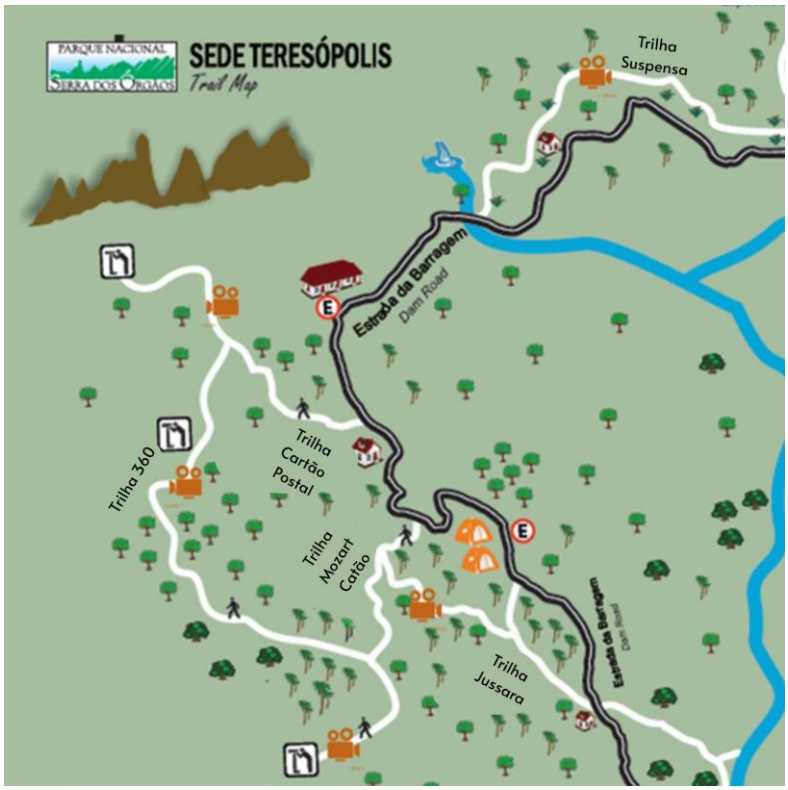


Figura 2 - Mapa Turístico da Sede de Teresópolis com a Localização das Armadilhas Fotográficas.

A quantificação dos visitantes nas trilhas foi feita da seguinte forma: nas trilhas em que o visitante é obrigado a retornar pelo mesmo caminho (trilhas Cartão Postal, Mozart Catão e Suspensa), a quantificação dos visitantes foi feita apenas no sentido que apresenta maior número de disparos.

Um desafio na contagem de visitantes com armadilha fotográfica é que as trilhas 360 e Jussara podem ser visitadas, ou seja, os visitantes podem passar pela câmera uma ou duas vezes, e outras são lineares, ou seja, o visitante passa necessariamente duas vezes pela câmera, indo e voltando. Logo, a quantificação dos visitantes foi realizada através da soma das duas direções. Entende-se que o resultado não será preciso, porém a variação é pequena, pois os visitantes que passam duas vezes pelas armadilhas fotográficas são poucos. Através da diferenciação do

deslocamento foi possível ver qual é o sentido preferencial dos visitantes ao realizar a trilha.

Desenvolvimento

7.1 Desempenho das Armadilhas

Ao longo do período de coleta, foram capturadas 43.254 imagens, referentes às trilhas Jussara (3.580), 360 (5.791), Suspensa (10.035), Mozart Catão (8.867) e Cartão Postal (14.981). Nessas imagens, além de visitantes, foi identificada a presença de pesquisadores, funcionários do parque, fauna local e imagens com disparos acidentais causados pelo movimento de vegetação em dias de fortes ventos.

7.2 Sentido de deslocamento dos visitantes

Para contar o número de visitantes que utilizam as trilhas através das armadilhas fotográficas, é preciso considerar se a trilha é do tipo circular, quando o visitante retorna ao ponto de partida sem passar duas vezes pelo mesmo local; ou se o visitante vai e volta pelo mesmo caminho – neste caso necessariamente passando pela armadilha duas vezes. Entre as trilhas estudadas, apenas as trilhas Jussara e 360 são circulares. Considerando o ponto onde foram instaladas armadilhas fotográficas, nas trilhas Mozart Catão, Cartão Postal e Suspensa, o visitante necessariamente passa pela armadilha duas vezes.

No entanto, dependendo da forma como a armadilha fotográfica for fixada, isto é, seu ângulo e distância em relação à trilha, o acionamento dos sensores pode funcionar melhor quando a pessoa se desloca em um sentido do que em outro, como observado por APPS & MCNUTT (2018).

Nas trilhas Jussara e 360, onde o visitante não é obrigado a retornar pelo mesmo caminho, podendo realizar um percurso passando por outras trilhas, foi observado que o número de pessoas que utilizam o mesmo caminho para retornar é pequeno.

A tabela a seguir apresenta em dados o número comparativo de visitantes que, em 2020, retornam pelo mesmo caminho na trilha 360, como exemplo.

Tabela 1 - Números de visitantes observados em cada sentido na trilha 360, por mês no ano de 2020. Os traços (-) representam nenhuma obtenção de dados.

Ano	360 Sentido	Outubro	Novembro	Dezembro
2020	**Subindo**	6	102	66
	Descendo	9	173	91
	Subindo - Descendo	-	7	4
	Descendo - Subindo	-	14	5

Enquanto em outubro não foi identificado nenhum visitante retornando pelo mesmo caminho, em novembro e dezembro a porcentagem dos visitantes fazendo isso foi muito baixa, sendo respectivamente de 7,6% e de 5,7% (tabela 1).

Considerando o baixo número de visitantes que, na trilha 360, retornam pelo mesmo caminho, entende-se que este não é o padrão majoritariamente escolhido. O esforço de contagem, portanto, se concentrou naquele padrão mais utilizado pelos visitantes, mesmo que isso comprometa em parte a precisão dos dados.

Outro ponto importante é entender o percurso que o visitante realiza nas trilhas da sede Teresópolis do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Foi possível conseguir esse dado através dos resultados das trilhas 360 e Jussara.

Na trilha 360, 60% dos visitantes realizaram o sentido descendo, ou seja 60% das pessoas que fizeram a 360 iniciaram seu caminho na trilha Mozart Catão e terminaram na trilha Cartão Postal. Já 40% dos visitantes realizaram o caminho oposto, iniciando a trilha na Cartão Postal e se encaminhando para a Mozart Catão através do sentido de subida. Foi visto que o visitante possui uma sutil preferência ao iniciar o percurso pela parte mais baixa do parque, em uma das primeiras trilhas localizadas na estrada da barragem, como a Jussara ou Mozart Catão. O PARNASO não determina ou nem recomenda um sentido único a ser realizado, logo fica à escolha do visitante iniciar o circuito na trilha Jussara, Mozart Catão ou Cartão Postal.

Ao contrário da trilha 360, para a trilha Jussara os dados indicaram um forte sentido preferencial de deslocamento. 75% dos visitantes utilizam a trilha Jussara no sentido descendo em direção à trilha Mozart Catão, provavelmente como o início do circuito.

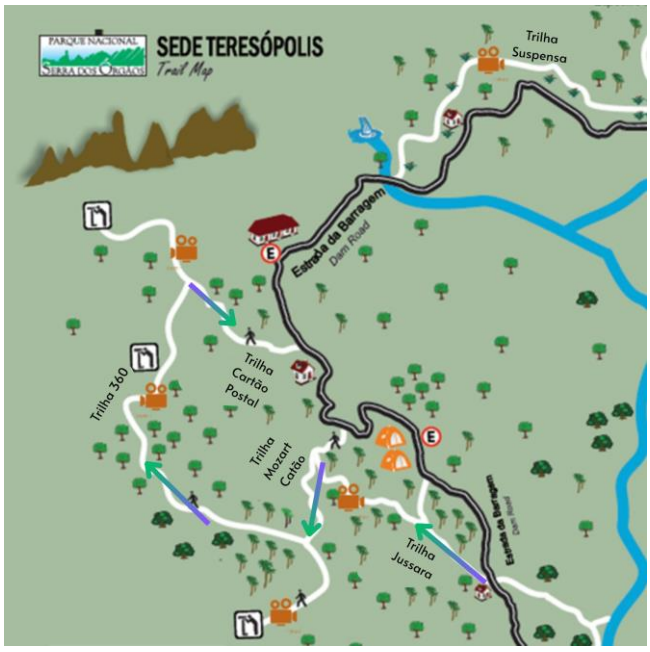


Figura 3 - Mapa Turístico da Sede de Teresópolis com o sentido preferencial de deslocamento.

7.3 Fluxo de Visitação

Foi possível perceber que o número de visitantes na Sede Teresópolis e suas trilhas foi pequeno em outubro de 2020, logo que o parque foi reaberto à visitação pública. O parque tinha acabado de ser reaberto, a pandemia ainda ocorria de forma preocupante e as pessoas possivelmente estariam receosas de sair de casa e se expor ao risco de contaminação pelos vírus da COVID-19. O número de visitantes oscilou gradativamente ao longo dos meses seguintes.

De maneira geral, a trilha que recebe o maior percentual de visitantes, em relação ao número de entradas na Sede Teresópolis, é a trilha Suspensa. A trilha Suspensa é uma trilha de nível de dificuldade leve, com estruturas facilitadoras como piso de madeira, corrimão e sinalização, de forma a garantir alto grau de acessibilidade aos visitantes, além de sua atratividade e beleza cênica, motivos que influenciam a maior presença de visitantes observados. No caso da trilha suspensa mesmo com ausência de registros do mês de julho de 2021 e junho de 2022 — provavelmente pelo esgotamento dos cartões de memória ou das pilhas de bateria nas armadilhas fotográficas — foi a trilha com maior registro de pessoas totalizando 8.647 visitantes nos anos estudados nesta pesquisa (tabela 8). Nessa trilha foi observada a influência da acessibilidade no padrão de visitação, identificados pelo registro de presença de carrinhos de bebê, cadeirantes ou idosos com apoio de mão. Em um total de 28 dias durante esse período de outubro de 2020 a dezembro de 2022, estima-se que esse número seja maior, devido à lacuna de dados entre os anos de 2021 e 2022. Adicionalmente, é a trilha de maior facilidade para ser realizada por pessoas que não tem o hábito do exercício, se tornando um trajeto lúdico com a beleza cênica de se estar na altura da copa das árvores, inclusive com alta presença de idosos utilizando esse atrativo.

Os dados demonstram que a visitação nas trilhas é maior aos finais de semana, refletindo o aumento na entrada de visitantes pela portaria da Sede Teresópolis nestes dias.

A trilha que mais recebeu visitantes em um mês foi a Suspensa, registrando no mês de agosto de 2021, e no mês de outubro em 2022, respectivamente 1.805 e 1.493 visitantes (tabela 2). Em seguida foi a Cartão Postal em julho com 1.448 visitantes observados (tabela 2).

Tabela 2- Números de visitantes observados em cada trilha mensal em 2020, 2021 e 2022. Sendo outubro a partir do dia 28, março até o dia 26 e maio a partir do dia 14, sabendo que o mês de abril esteve fechado para visitação. Há uma lacuna de dados entre os meses de outubro de 2021 e maio de 2022. Os traços (-) representam meses que não houveram nenhuma obtenção de dados.

Ano	Meses	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Portaria Teresópolis
2020	**Outubro**	14	27	15	15	10	174
	Novembro	158	517	364	275	179	2818

	Dezembro	208	395	472	157	86	3235
	Sub total 2020:	**380**	**939**	**851**	**447**	**275**	**6227**
2021	**Janeiro**	13	4	1159	170	-	10595
	Fevereiro	25	513	531	388	-	4427
	Março	104	452	178	194	-	2124
	Maio	71	508	76	298	211	1241
	Junho	667	35	-	761	548	5382
	Julho	1068	-	1448	1032	14	7618
	Agosto	595	1805	-	774	-	9016
	Setembro	396	620	51	47	-	9127
	Sub total 2021:	**2939**	**3937**	**3443**	**3664**	**773**	**49530**
2022	**Junho**	327	-	-	317	-	3910
	Julho	178	763	851	581	906	15663
	Agosto	483	503	405	530	544	7226
	Setembro	183	485	378	4	-	6100
	Outubro	123	1493	-	-	-	12011
	Novembro	174	521	505	105	157	7343
	Dezembro	64	6	226	33	-	3044
	Sub total 2022:	**1532**	**3771**	**2365**	**1570**	**1607**	**55297**
TOTAL		**4851**	**8647**	**6659**	**5681**	**2655**	**111054**

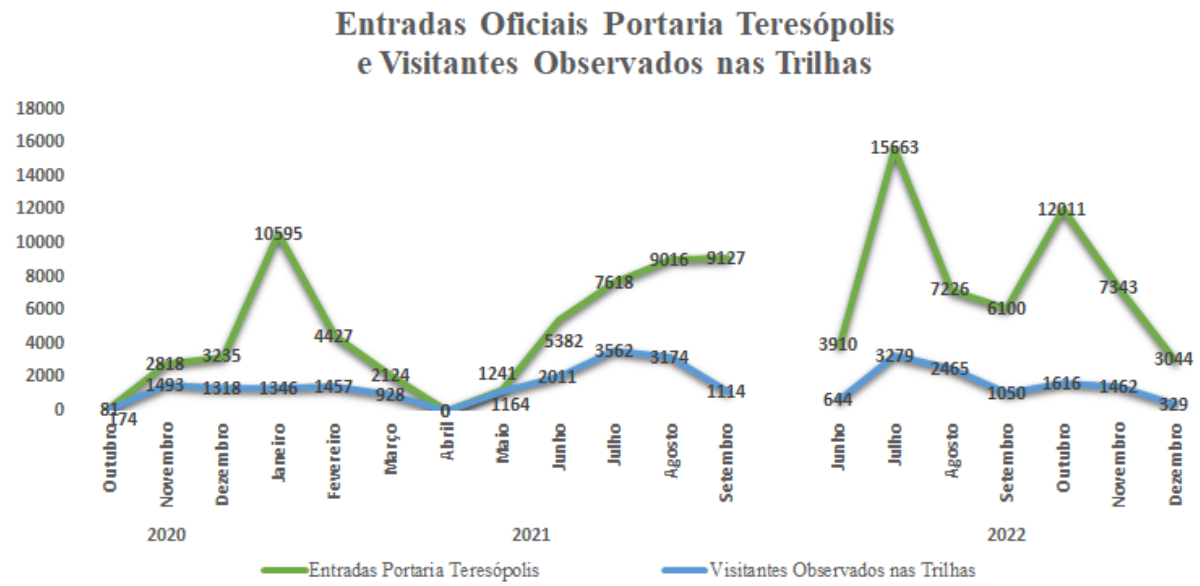


Figura 4 - Gráfico apresentando a comparação de entradas oficiais e visitantes observados nas trilhas referente à sede de Teresópolis referente ao período de 2020, 2021 e 2022.

A visitação no Parque Nacional da Serra dos Órgãos pode ser impactada pela sazonalidade, porém por esse período analisado estar inserido em um momento de adaptação da visitação pós pandemia, não foi possível confirmar essa questão. Os maiores números de visitação se encontram no período de férias, nos meses de janeiro e julho (figura 4). No mês de julho de 2022 houve a entrada de 15.663 visitantes no parque (tabela 2). Apesar disso, no período analisado, os visitantes da Sede Teresópolis visitaram mais as trilhas no mês de maio de 2021, quando 93,8% (tabela 3) dos visitantes que estiveram na UC visitaram pelo menos uma das cinco trilhas estudadas. Neste mês, a trilha mais visitada foi a Suspensa, seguida pela Trilha 360, Jussara, Cartão Postal e por fim Mozart Catão.

O segundo mês com o maior percentual de visitantes nas trilhas foi o de julho de 2021, obtendo 46,8% (tabela 3) visitantes que entraram no parque observados nas armadilhas fotográficas. Porém esse mês não teve dados coletados da trilha Suspensa, vista como a trilha mais visitada da UC, o que indica que se a armadilha fotográfica tivesse funcionado nesse mês, talvez ele pudesse ter tido o pico de visitação às trilhas. Sem dados para a trilha suspensa, a trilha mais visitada neste mês de julho, foi a trilha Cartão Postal.

É importante ressaltar que esse período de monitoramento foi feito em um momento pós pandêmico, em que a visitação ao PARNASO foi impactada por medidas restritivas, como: Rodízio de CPF imposto pelo município de Teresópolis, entrada diária limitada dentro da UC e fechamento obrigatório entre os meses de março e maio. Logo a visitação enfrentava receio dos visitantes em relação ao vírus e limitações impostas pelo município e pela UC. Por isso, recomenda-se continuar o monitoramento do uso das trilhas em outros momentos, quando existam menos restrições à visitação.

Adicionalmente, outro ponto que é importante considerar ao analisar os dados é a questão meteorológica, especialmente os dados de precipitação e temperatura. Nos meses referentes ao verão seria a procura pelas trilhas menor em comparação ao inverno? É possível que no verão os visitantes prefiram acessar os atrativos com pontos para banho. Além disso, o verão tem mais altos índices de pluviosidade, o que pode inibir a visitação nas trilhas. No inverno, com o início da temporada de montanhismo e o período de maior estiagem, o tempo se apresenta mais propício para realização de atividades em trilhas. Os dados coletados de 2020, 2021 e 2022 possuem muitas variantes devido à pandemia da covid-19 para confirmarem esses questionamentos que abrangem a sazonalidade de férias também. Acredita-se que, levando esse estudo para os próximos anos, essa resposta possa ser esclarecida. Porém, acerca dessa discussão, é possível entender o ápice da porcentagem dos visitantes nas trilhas no mês de maio de 2021, que é o mês de início da temporada de montanhismo. Infelizmente em 2022 não foi possível realizar essa análise devido à lacuna de dados.

Tabela 3 - Percentual aproximado de visitantes captados pelas armadilhas fotográficas comparado à entrada oficial em 2020, 2021 e 2022. Observação: não se tem dados de abril pois o parque se encontrava fechado. Há uma lacuna de dados entre os meses de outubro de 2021 e maio de 2022. Os traços (-) representam nenhuma obtenção de dados.

Ano	Meses	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	5 Trilhas
2020	**Outubro**	8%	15,50%	8,60%	8,60%	5,70%	46,60%
	Novembro	5,60%	18,30%	12,90%	9,80%	6,40%	53%
	Dezembro	6,40%	12,20%	14,60%	4,90%	2,70%	40,70%
	Sub Total 2020:	**6,10%**	**15,10%**	**13,70%**	**7,20%**	**4,40%**	**46,40%**
2021	**Janeiro**	0,10%	0,04%	10,90%	1,60%	-	12,70%
	Fevereiro	0,60%	11,60%	12%	8,80%	-	32,90%
	Março	4,90%	21,30%	8,40%	9,10%	-	43,70%
	Maio	5,70%	40,90%	6,10%	24%	17%	93,80%
	Junho	12,40%	0,70%	-	14,10%	10,20%	37,40%
	Julho	14%	-	19%	13,50%	0,20%	46,80%
	Agosto	6,60%	20%	-	8,60%	-	35,20%
	Setembro	4,30%	6,80%	0,60%	0,50%	-	12,20%
	Sub Total 2021:	**5,90%**	**7,90%**	**7%**	**7,40%**	**1,60%**	**29,80%**
2022	**Junho**	8%	-	-	8%	-	16%
	Julho	1%	5%	5%	4%	6%	21%
	Agosto	7%	7%	6%	7%	8%	34%
	Setembro	3%	8%	6%	0,10%	-	17%
	Outubro	1%	12%	-	-	-	13%
	Novembro	2%	7%	7%	1%	2%	20%
	Dezembro	2%	0,20%	7%	1%	-	11%
	Sub Total 2020:	**3%**	**7%**	**4%**	**3%**	**3%**	**20%**
MÉDIA		**5%**	**10%**	**8%**	**6%**	**3%**	**32%**

7.4 Caracterização de gênero e faixa etária

Através das armadilhas fotográficas, uma caracterização possível foi a identificação do gênero dos visitantes presentes nas trilhas, a fim de ter uma estimativa, no intuito de compreender se existe algum recorte de gênero. No contexto desse levantamento de dados, a distinção de gênero possui alguns vieses. Por exemplo, o padrão masculino foi identificado a partir de compleição física como o formato da batata da perna e a utilização de um certo padrão de bermudas; e o padrão feminino o uso de leggings, vestidos ou sandálias. Por meio da análise de vídeos foi possível realizar essa distinção através de voz também. Os visitantes que não puderam ser identificados a partir desses vieses foram poucos e não estão sendo considerados na figura 5.

Em relação aos dados coletados identificando o gênero das pessoas nas trilhas, foi assinalado que a diferença entre homens e mulheres que frequentam a trilha é pequena. A maior diferença detectada foi no ano de

2020, havendo mais homens do que de mulheres que frequentaram as trilhas, mas como esse ano a visitação foi pequena comparada aos outros anos, acaba não se tornando um resultado significante (figura 5). Observando o gráfico localizado na figura 8 é possível identificar que a proporção entre homens e mulheres é similar. Não foi observada nenhuma trilha que possui predominância de algum gênero específico. Estudos realizados nos EUA e na Alemanha mostram que não há diferença significativa nessa relação de gêneros, onde um estudo na Alemanha identificou que 52,3% dos visitantes diários são mulheres (SPENCELEY, 2021).

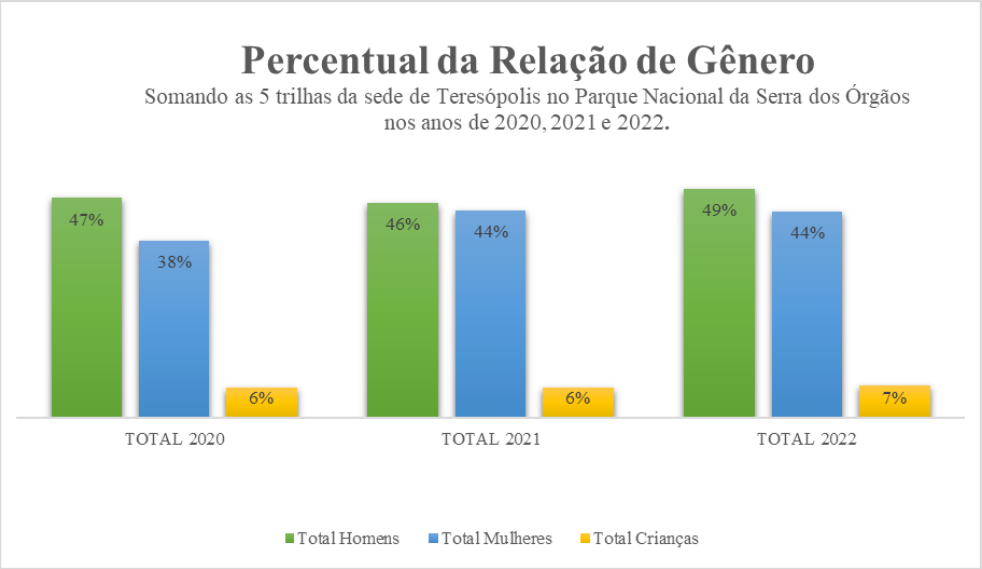


Figura 5 - Percentual aproximado da relação de homens, mulheres e crianças presentes nas trilhas Mozart Catão; Cartão Postal; Jussara; 360; Suspensa dividida por mês nos anos de 2020, 2021 e 2022.

Ao analisar a distribuição das crianças pelas trilhas foi possível ver uma clara preferência pela trilha Suspensa. Essa trilha obteve o maior percentual de crianças em relação a adultos, obtendo uma média de 12% de crianças observadas nos três anos de estudo (figura 6). Isso se deve ao fato de que a trilha Suspensa é a mais acessível do parque, podendo ser a mais adequada para crianças.

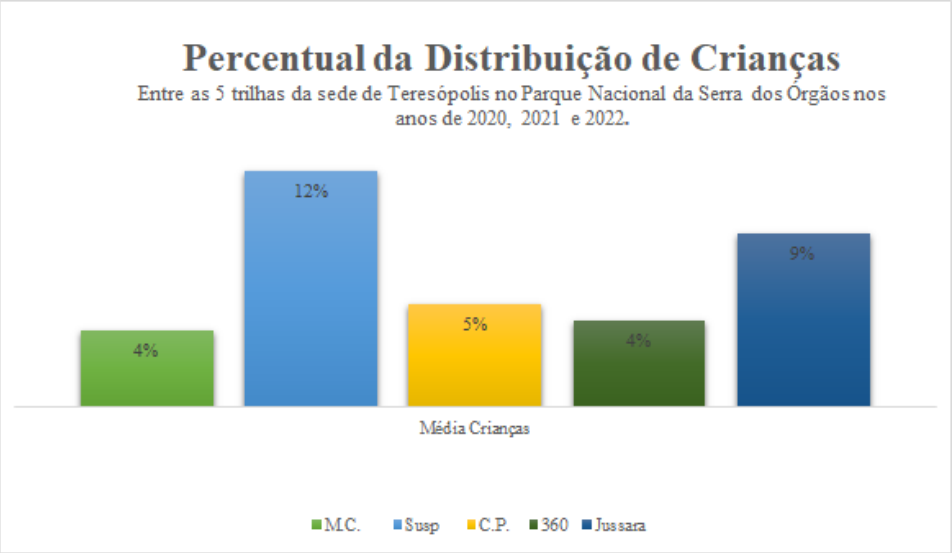


Figura 6 - Percentual aproximado da distribuição de crianças nas trilhas Mozart Catão; Cartão Postal; Jussara; 360; Suspensa dividida por mês nos anos de 2020, 2021 e 2022.

7.6 Percepções às armadilhas fotográficas

Menos da metade (45%) dos usuários das trilhas notaram a presença das armadilhas fotográficas.

A posição da armadilha influencia a capacidade dos visitantes de perceber ou não sua presença. As armadilhas que foram mais notadas pelos visitantes foram a Mozart Catão com 56%, em seguida a Suspensa, com 47% de percepção.

Das pessoas que perceberam o equipamento, aproximadamente 68% fizeram comentários, 13% fizeram pose, 11% diminuíram ou pararam o ritmo, 6% analisaram o equipamento e 2% fotografou a armadilha. Houve alguns registros de interferência de visitantes com as armadilhas fotográficas, em alguns casos específicos uma criança mexeu no equipamento e alterou seu posicionamento.

Existe o risco de que ocorra o furto do material em campo. No contexto da duração dessa pesquisa, não houve ocorrência de furto ou depredação. Porém, vale ressaltar que já ocorreu furto em outras armadilhas inseridas no PARNASO. Em Teresópolis, a armadilha fotográfica localizada na estrada da barragem sumiu em 2020, e outra localizada na trilha para a Pedra do Sino desapareceu em 2022.

A figura 11 é uma representação gráfica das palavras mais faladas pelos visitantes. Umas das principais palavras são, “bicho(s)”, “foto”, “câmera”, “olha”, “equipamento”, “que isso”, “noite”, “animais” e “pesquisa”. Logo fica perceptível que a maioria dos visitantes soube identificar o propósito do equipamento. Porém, muitos não perceberam o duplo propósito do equipamento. Foi induzido pela maioria que o foco eram os animais, onde podemos ver que a palavra “bicho”, “animais”, “animal” e “onça” tiveram destaque. Adicionalmente, aos visitantes que pensaram que o equipamento funcionava apenas para os animais, é possível ver que as palavras “noite” e

“noturna” também tiveram destaque, pois as pessoas pensaram que a armadilha era ativada somente quando anoitecia.

A maioria das palavras destacadas fazem parte de alguma frase, logo podemos ver que a indagação sobre o equipamento esteve bastante presente na junção das palavras “que” e “isso”; também aparecem palavras como “será”, “acho”, “parece” “você + sabe”.

Vale ressaltar que há nos equipamentos uma etiqueta que muitos visitantes que observaram leram em voz alta, devido a isso, as palavras relacionadas a “equipamento”, “pesquisa”, “alunos”, “ufrj” e “não + mexer” tiveram grande destaque. As armadilhas eram identificadas com o seguinte texto explicativo: “Equipamento de pesquisa dos alunos da UFRJ por favor não mexer”; “Equipamento de pesquisa do ICMBio por favor não mexer”. Adicionalmente, foi possível observar que muitas pessoas diziam para o colega não mexer no equipamento.

Foi possível ver que a reação dos visitantes com a armadilha fotográfica foi um ótimo impulsionador de sensibilização ambiental, onde a maioria das reações se referiu à câmera como “legal” ou “maneiro”. Muitas pessoas comentaram que já tinham ouvido falar sobre esse método de pesquisa com a fauna, ou que na portaria avisaram que eles poderiam ter suas pernas filmadas e houve empolgação por grande parte dos visitantes ao se deparar com o equipamento.

Houve visitantes que se referiram à armadilha como “bomba” ou mesmo “tornozeleira” eletrônica de árvore sem reconhecer a funcionalidade do equipamento. Mas em geral, mesmo com esse tipo de comentários, as armadilhas fotográficas geraram indagação e reflexão entre os grupos observados para entender sobre o que se tratava o equipamento. Logo, a presença das armadilhas fotográficas é uma ótima ferramenta de sensibilização ambiental e de percepção para os visitantes de que eles estão em uma área com vasta presença de fauna.



Figura 7 - Nuvem de palavras dos comentários registrados nas armadilhas fotográficas referente às trilhas Mozart Catão, Cartão Postal, 360, Jussara e Suspensa nos anos de 2020, 2021 e 2022.

5. Conclusão

Foi levantado o número de visitantes que estiveram presentes nas trilhas Mozart Catão, Cartão Postal, 360, Jussara e Suspensa na sede de Teresópolis do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. A trilha mais visitada foi a Suspensa, e com essa informação, o parque pode pensar em estratégias, como por exemplo: o desenvolvimento de outro atrativo similar para atrair mais visitantes ao parque. Ou caso se descubra que esse número alto de visitantes possa gerar impactos negativos ao local, a gestão da UC deve pensar em alguma forma de distribuir os visitantes, através de uma análise tática e operacional.

No período estudado, as trilhas da Sede Teresópolis foram visitadas por 11% e 93,8% dos visitantes que entraram na Sede (tabela 3). O percentual dos visitantes que utilizam as trilhas variou de um mês para outro. Esta diferença pode estar relacionada à estação do ano, pois na primavera e verão, devido ao calor, as pessoas costumam ter preferência a se banharem nas cachoeiras. No outono e inverno, além da temperatura do ar e da água não favorecer o banho de cachoeira, por não ser época de chuva, as pessoas parecem ter preferência por realizar trilhas. No entanto, como este estudo foi realizado num período pós-pandêmico, com diversas restrições à visitação, pode não refletir fielmente o uso do espaço em outros momentos.

Ademais, resultados indicaram que maio é o mês que se obtêm a maior proporção de visitantes que adentraram no parque observados nas trilhas. Com isso, a gestão do parque pode desenvolver estratégias para que nesse mês as pessoas queiram usufruir outras partes da UC, ou mesmo,

realizar incentivos para que as pessoas frequentem mais as trilhas nos outros meses não tão frequentadas. Adicionalmente, sabe-se que o motivo dessa maior proporção de visitantes nas trilhas no mês de maio, deve ocorrer pelo início da temporada de montanhismo, onde o PARNASO pode se planejar em como aproveitar essa temporada para a captação de mais visitantes.

Outro resultado fundamental para o planejamento e a tomada de decisão é entender a preferência de deslocamento dos visitantes nas trilhas. Os resultados indicam que poucos visitantes utilizam as trilhas circulares (Jussara e 360), para ir e voltar; implicando que os diferentes sentidos de movimento dessa trilha servem como indicativo das predileções de circulação dos visitantes. Há uma pequena preferência de deslocamento na trilha 360, no sentido Cartão Postal. Na trilha Jussara, há uma preferência de deslocamento em direção à trilha Mozart Catão, ou seja, os visitantes preferem iniciar a trilha por baixo, no início da estrada da barragem, terminando mais em cima da estrada, próximo da barragem.

Segundo o ICMBio, compreender a distribuição da visitação nas trilhas se torna uma informação valiosa para a identificação de tendências de demanda e geração de previsões; além do desenvolvimento de estratégias referentes às instalações e serviços para os visitantes. Entender o fluxo de visitação é essencial para a realização de cronogramas referentes à tarefas de manutenção, alocação de pessoal e provisão de recursos, ou mesmo prever e minimizar possíveis conflitos entre grupos de visitantes (GARDA et al., 2020).

Além disso, é necessário entender a importância da igualdade de gênero, do acesso e pertencimento das mulheres de todos os espaços, principalmente no uso de áreas naturais protegidas. A relevância dessa questão é trazida no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da ONU, que indica que, nessa perspectiva de gênero, é importante entender os direitos e oportunidades tanto de homens quanto de mulheres em relação ao acesso e uso. Essa compreensão se torna relevante para o desenvolvimento de estratégias para a visitação e a atividade turística em áreas protegidas (SPENCELEY et al, 2021). É essencial que seja realizada a contagem de gêneros dentro do monitoramento dos visitantes, onde através das armadilhas fotográficas, além de quantificar o número de usuários, foi possível identificar esse uso. Nessa análise, foi percebido que as trilhas estudadas são utilizadas na mesma proporção por homens e mulheres. Embora evidências empíricas sejam escassas, alguns estudos da Alemanha e dos EUA mostram que homens e mulheres visitam áreas protegidas praticamente na mesma proporção (SPENCELEY et al, 2021). É necessário entender esse número, para que a gestão de uma unidade de conservação possa estar sempre em busca de meios de tornar uma área natural um espaço de segurança e pertencimento às mulheres.

Outra análise realizada nessa pesquisa, foi entender a proporção de crianças nas trilhas. A trilha que recebeu o maior número de crianças foi a suspensa, uma trilha considerada leve e lúdica. Esse dado permite que a gestão do PARNASO possa desenvolver estratégias para a aplicabilidade de

atrativos similares, ou mesmo a implementação de atividades de cunho de educação ambiental para as crianças naquele espaço mais frequentado por elas. A Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999 define como educação ambiental: “Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, Lei Nº 9.795, 1999).

Neste estudo, a relação visitante - armadilha fotográfica foi positiva. Muitas pessoas reagiram à armadilha fotográfica de forma curiosa, outros leram a placa informativa, outros falaram sobre os animais existentes ali, ou fizeram pose e imitaram animais. Pode-se dizer que a existência desse equipamento nas trilhas abrange a educação ambiental, pois crianças e visitantes tentam entender o propósito da armadilha e se interessam por ela.

Não houve ocorrência de roubo com nenhuma das câmeras localizadas nas 5 diferentes trilhas. Em locais onde o vandalismo e/ou roubo são preocupações, pesquisadores ou gestores podem preferir esconder as câmeras colocando-as em locais menos óbvios (ARNBERGER et al., 2005 apud MILLER et al, 2017, p.52). Ademais, câmeras instaladas em locais na beira da trilha em 32 parques no leste dos EUA, apresentaram poucos problemas de roubo (FORRESTER et al, 2016 apud MILLER et al, 2017, p.52). Essa informação dialoga com as armadilhas localizadas nas 5 trilhas dessa pesquisa, onde trouxe um benefício, justamente por todas estarem na beira da trilha, realizando um papel fundamental na curiosidade do visitante e reflexão acerca do objeto. Se as câmeras estivessem escondidas, não seria possível desenvolver o dado referente às percepções das armadilhas fotográficas, e nem entender como o visitante se comporta em relação a câmera.

O uso de armadilhas fotográficas para o monitoramento de visitantes pode prover uma análise profunda e detalhada sobre os visitantes, as tornando flexíveis e adequadas para diversos fins. Porém, analisar os dados manualmente requer um tempo considerável de trabalho ou mesmo de uma equipe significativa (LUPP et al, 2021).

Concluo, apontando a importância de compreender como o visitante se distribui dentro do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, entendendo os atrativos que ele utiliza de forma que seja possível prever e amenizar, junto com políticas internas, degradações à biodiversidade do PARNASO. Adicionalmente, foi visto que é possível realizar o monitoramento dos visitantes através de armadilhas fotográficas, conseguindo captar uma caracterização dos visitantes, através de uma ferramenta que originalmente foi pensada para captação da fauna.

Referências

APPS, Peter J.; MCNUTT, John Weldon. **How camera traps work and how to work them**. 2018. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aje.12563. Acesso em: 12 set. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Lei da Política Nacional de Educação Ambiental.**

FILGUEIRAS, M. C. B; ZAPELINI, C.; PEREIRA, C. M.; PAULA, Y. C.; CALDERON, E. N.; SCHIAVETTI, A. **Distribuição espacial dos visitantes na piscina de visitação do Parque Natural Municipal do Recife de Fora, Porto Seguro (Bahia).** Gaia Scientia, volume 11(3): 185-195. 2017.

GARDA, A. B.; MOREIRA, J.; BURNS, R. & SOUZA, T.V.S.B. **Manual de métodos para Monitoramento do Número de Visitas em Unidades de Conservação Federais**. ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade 1a Edição, 40p. 2020.

GREENBERG, S. et al. **Timelapse Image Analyzer** 2.3.0 University of Calgary, 2019.

HORNBACK, K. E.; EAGLES, P. F. J. **Guidelines for Public Use Measurement and Reporting at Parks and Protected Areas**. World Commission on Protected Areas. p. 6, 1999.

KABASHIMA, Y.; MAGRO,T. C. **Caracterização atual do monitoramento de impactos de visitação em parques do estado de São Paulo**. OLAM – Ciência & Tecnologia, Ano XI, vol. 11, n. 2, julho/dezembro, 2011.

LARSON, C.L., REED, S.E., MERENLENDER, A.M., CROOKS, K.R. **Effects of recreation on animals revealed as widespread through a global systematic review**. PLoS One 11, 1–21. 2016.

LINDOSO, G. S. ET AL. **Informação para a gestão: uso de contadores automáticos para monitoramento da visitação no Parque Nacional da Tijuca**. Anais do VIII CBUC - Trabalhos Técnicos, 2015.

LUPP, Gerd; KANTELBERG, Valeria; FÖRSTER, Bernhard; HONERT, Carolina; NAUMANN, Johannes; MARKMANN, Tim; PAULEIT, Stephan. **Visitor Counting and Monitoring in Forests Using Camera Traps: A Case Study from Bavaria (Southern Germany)**. Bavaria: Land, 2021.

MCDONALD, R. I.; BOUCHER, T. M. **Global development and the future of the protected area strategy.** Biological Conservation, v. 144, n. 1, p. 383–392, 2011.

MILLER, Anna B; LEUNG, Yu-Fai; KAYS, Roland. **Coupling visitor and wildlife monitoring in protected areas using camera traps.** Journal of Outdoor Recreation na Tourism 17, p. 44-53, 2017.

RIBEIRO, J. C. G.; MOREIRA, J. C. **O Uso da "Game Câmera" como Ferramenta para Monitoramento da Visitação nas Furnas Gêmeas** - Parque Nacional dos Campos Gerais – PR. Geografia (Londrina), [S. l.], v. 29, n. 1, p. 211–230, 2020. DOI: 10.5433/2447-1747.2020v29n1p211.

SPENCELEY, Anna et al. **Visitors Count! Guidance for protected areas on the economic analysis of visitation.** UNESCO and the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN), 2021.

TOZATO, H. C.; BEZERRA, F. A.; ALBUQUERQUE, E. M. M.; BACELLAR, A. E. F.; SALZO, I.; JORGE, R. S. P.; RIBEIRO, K. T. **Oficinas Participativas como ferramentas para a Avaliação de Impacto de Políticas Públicas**: o estudo de caso do PIBIC/ICMBio no Brasil. Revista Gestão & Políticas Públicas, v. 8, n. 2, p. 337–359, 2018.