

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS**



**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de
Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

**Relatório de Final
Ciclo 2023-2024**

**INTENSIDADE DE USO DAS TRILHAS DO PARQUE NACIONAL DA
SERRA DOS ÓRGÃOS**

Nome do Estudante: Sabine Marinho Rohr

Orientador(a): Cecilia Cronemberger de Faria

Coorientador: Clara Carvalho de Lemos

Instituição do coorientador: UERJ

**Teresópolis
Setembro/2024**

1. Resumo e *abstract*

1.1 Resumo

O registro de visitantes em Unidades de Conservação é necessário tanto para identificar as tendências de demanda pública, como para relacionar os níveis de impacto que a visitação pode causar ao ambiente natural. Existe atualmente uma variedade de métodos de contagem de visitantes em áreas protegidas, como por exemplo o cadastro de pessoas nos pontos de entrada e a utilização de contadores automáticos. Ademais, a conservação das áreas naturais carece de maior compreensão da dinâmica de distribuição espacial e temporal dos visitantes, havendo necessidade de recursos humanos para o levantamento de dados acerca do uso público em uma UC. Infelizmente, muitos parques possuem limitação de recursos para a realização deste levantamento. Com o intuito de testar a viabilidade de um método de contagem de visitantes em trilhas, este projeto utilizou armadilhas fotográficas para coletar e caracterizar dados relativos à distribuição dos visitantes, na sede de Teresópolis do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ), compreendendo o período entre 28 de outubro de 2020 (data da reabertura do parque após a Covid-19) até dezembro de 2022. A metodologia utilizada foi a observação de imagens de armadilhas fotográficas Bushnell® - Trophy Cam (que foram originalmente instaladas para monitoramento da fauna), e a análise quantitativa e qualitativa dos visitantes nas trilhas Suspensa, Mozart Catão, Cartão Postal, Jussara e 360. Foi comparada a proporção de visitantes que usufruem de cada uma das trilhas analisadas, com o registro oficial de visitantes no parque, bem como as sazonalidades da demanda ao longo do ano, observando também o sentido da movimentação, a identificação do gênero dos frequentadores e a presença de crianças nas trilhas. Como resultado, podemos destacar que o método é viável e foi possível identificar que a trilha suspensa foi a mais visitada, além de ter registrado a maior proporção de crianças em relação a adultos. Adicionalmente, constatou-se que não há diferença na utilização das trilhas entre homens e mulheres. Destacamos também que esse tipo de coleta de dados, potencialmente associado à coleta de dados de fauna, pode auxiliar na melhor compreensão a respeito do impacto ambiental que a presença dos visitantes pode causar à circulação da fauna nesses espaços de uso público, além de oferecer uma caracterização do perfil dos visitantes.

Palavras Chaves: Monitoramento de visitantes; Parnaso; Armadilha Fotográfica.

1.2 Abstract

Visitor registration in Conservation Units is necessary both to identify public demand trends and to relate the levels of impact that visitation may cause to the natural environment. Currently, there are various methods for counting visitors in protected areas, such as registering people at entry points and using automatic counters. Moreover, the conservation of natural areas requires a better understanding of the spatial and temporal distribution dynamics of visitors, necessitating human resources for data collection regarding public use in a Conservation Unit (CU). Unfortunately, many parks face resource limitations for conducting this survey. To test the feasibility of a visitor counting method on trails, this project used camera traps to collect and characterize data related to visitor distribution at the Teresópolis headquarters of the Serra dos Órgãos National Park (RJ), covering the period from October 28, 2020 (the park's reopening date after Covid-19) until December 2022. The methodology involved observing images from Bushnell® - Trophy Cam camera traps (originally installed for wildlife monitoring), and quantitatively and qualitatively analyzing visitors on the Suspensa, Mozart Catão, Cartão Postal, Jussara, and 360 trails. The proportion of visitors using each of the analyzed trails was compared with the official visitor records of the park, as well as the seasonal demand variations throughout the year. The study also observed movement direction, identified the gender of visitors, and noted the presence of children on the trails. The results highlight that the method proved feasible and it was possible to identify that the Suspensa trail was the most visited, also recording the highest proportion of children relative to adults. Additionally, no difference was found in trail use between men and women. This type of data collection, potentially associated with wildlife data collection, may aid in a better understanding of the environmental impact of visitor presence on wildlife movement in these public use areas, as well as provide a characterization of visitor profiles.

Keywords: Visitor monitoring; Parnaso; Camera trap.

2. Listas de Figuras e Tabelas.

2.1 Lista de Figuras

Figura 1 - Mapa Localização Parnaso. Fonte: Cecilia Cronemberger	10
Figura 2 - Mapa Turístico da Sede de Teresópolis com a Localização das Armadilhas Fotográficas. Fonte: Cecilia Cronemberger	11
Figura 3 - Placa Informativa sobre o Monitoramento. Fonte: PARNASO.....	14
Figura 4 - Armadilhas Fotográficas em Campo. Fonte: Cecilia Cronemberger	20
Figura 5 - Percentual aproximado do número de visitantes observados em cada sentido na trilha 360 nos anos de 2020, 2021 e 2022.....	24
Figura 6 - Percentual aproximado do número de visitantes observados em cada sentido na trilha Jussara nos anos de 2020, 2021 e 2022.....	25
Figura 7 - 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.	28
Figura 8 - Percentual aproximado da relação de homens, mulheres e crianças presentes nas trilhas Mozart Catão; Cartão Postal; Jussara; 360; Suspensa nos anos de 2020, 2021 e 2022.	31
Figura 9 - Percentual aproximado de percepção às armadilhas fotográficas pelos visitantes referente às trilhas Mozart Catão, Cartão Postal, Suspensa, 360 e Jussara nos anos de 2020, 2021 e 2022.	33
Figura 10 - Percentual aproximado de reações às armadilhas fotográficas pelos visitantes referente às trilhas Mozart Catão, Cartão Postal, Suspensa, 360 e Jussara nos anos de 2020, 2021 e 2022.	34
Figura 11 - 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.	35

2.2 Lista de Tabelas

Tabela 1 - Dados em relação a cada trilha, referente ao período deste artigo: Data de início e fim do período de monitoramento; número de dias que cada trilha esteve aberta para os visitantes (depois da reabertura devido à Covid-19) até o fim de monitoramento de cada trilha; número de dias com registro de visitantes a partir de 28 de outubro de 2020; esforço amostral que apresenta os dias que as armadilhas fotográficas funcionaram de fato.....	13
Tabela 2 - Referente às 5 trilhas: Percentual de dias que a armadilha fotográfica captou visitantes em relação ao esforço amostral da mesma; percentual de dias que o esforço amostral das armadilhas fotográficas conseguiu englobar dos dias de funcionamento das trilhas; percentual de dias que as trilhas tiveram registro de visitantes segundo os dias de funcionamento das trilhas.	16

Tabela 3 - Número de dias com registro de visitantes nas 5 trilhas no período de: outubro de 2020 a dezembro de 2022. Há uma lacuna de dados entre os meses de outubro de 2021 e maio de 2022. Os traços (-) representam meses em que não houve esforço amostral.....	17
Tabela 4 - Percentual de dias com presença de visitantes às trilhas segundo o esforço amostral de cada armadilha fotográfica, de 2020 a dezembro de 2022. Há uma lacuna de dados entre os meses de outubro de 2021 e maio de 2022. Os traços (-) representam meses em que não houve esforço amostral.....	18
Tabela 5 - Número de pessoas observadas em cada sentido nas 5 trilhas no período de: outubro de 2020 a dezembro de 2022. Os traços (-) representam meses em que não houveram pessoas observadas, há uma lacuna de dados entre outubro de 2021 e maio de 2022. Sentido 1 – Com maior número de pessoas.....	21
Tabela 6 - Número de pessoas observadas em cada sentido nas 5 trilhas no período de: outubro de 2020 a dezembro de 2022. Os traços (-) representam meses em que não houveram pessoas observadas, há uma lacuna de dados entre outubro de 2021 e maio de 2022. Sentido 2 – Com menor número de pessoas.....	22
Tabela 7 - Números de visitantes observados em cada sentido na trilha 360, por mês no ano de 2020. Os traços (-) representam nenhuma obtenção de dados.	23
Tabela 8 - 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.	27
Tabela 9 - 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.	28
Tabela 10 - Percentual de crianças captadas pelas armadilhas fotográficas comparado a todos os visitantes observados nas 5 trilhas por mês nos anos de 2020, 2021 e 2022. 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.	32
Tabela 11 - Teste da viabilidade da Inteligência artificial do período de 1 de outubro de 2022 a 5 de outubro de 2022 na trilha Suspensa. Comparando o número de pessoas registradas pela IA e o número de pessoas registradas manualmente desconsiderando e considerando a continuao dos vídeos.	37

Tabela 12 - Teste da viabilidade da Inteligência artificial do período de 1 de outubro de 2022 a 5 de outubro de 2022 na trilha Suspensa. Comparando o número de pessoas registradas pela IA e o número de pessoas registradas manualmente considerando apenas um sentido. 40

3. Sumário

4. Introdução.....	6
5. Objetivos	9
6. Material e Métodos.....	10
6.1 Área de Estudo	10
6.2 Amostragem	12
7. Resultados e Discussão	16
7.1 Desempenho das Armadilhas	16
7.2 Sentido de deslocamento dos visitantes	20
7.3 Fluxo de Visitação	25
7.4 Diferença de gêneros	30
7.5 Crianças identificadas	31
8. Discussão e Conclusões	41
9. Recomendações para o manejo	46
10. Agradecimentos	47
11. Citações e referências bibliográficas.....	48
12. Apêndices	50

4. Introdução

A criação de áreas naturais protegidas é uma das mais bem sucedidas estratégias de conservação da biodiversidade mundial (MCDONALD; BOUCHER, 2011), sendo o Parque Nacional a categoria mais popular em termos de promoção do lazer e do turismo. Além da conservação da biodiversidade, a criação desses espaços também oferece oportunidades para visitação pública, o que pode se reverter em maior apoio por parte da sociedade na proteção e manutenção dessas áreas, maior sensibilização da opinião pública para temas relacionados à conservação, 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.

A relação do turismo com os ambientes e recursos naturais é bastante complexa e a experiência mostra que, sem planejamento e ações de controle e organização, pode também ser um fator de risco para áreas naturais. No Brasil, no âmbito das UCs, em especial daquelas categorias que permitem a visitação pública, os gestores vêm sendo cada vez mais desafiados pelo aumento do interesse do público na visitação dos recursos e atrativos presentes nessas UCs, e pelo grande número de demandas de gestão e planejamento para o controle dessa atividade.

As trilhas, por exemplo, podem ser fontes consideráveis de impactos, como compactação de solo, diminuição da infiltração natural da água, abertura de corredores de clareiras, exclusão de vegetação, deslocamento de sedimentos, nutrientes, alteração de ecossistemas, entre outros. O impacto sobre a fauna pode incluir desde alterações comportamentais a mudanças no uso do espaço, além do padrão de atividade temporal (LARSON et al 2016). Portanto, o monitoramento representa uma ferramenta importante para as unidades de conservação que recebem visitação (KABASHIMA; MAGRO, 2011). As autoras também destacam a importância do monitoramento do uso e distribuição da visitação.

O monitoramento de impactos é indispensável para a tomada de decisões em relação ao manejo da unidade. Entende-se que, apesar dessa necessidade, é imprescindível que, antes de qualquer coisa, as debilidades de procedimentos mais básicos como a sistematização do número de visitantes devem ser solucionadas (KABASHIMA; MAGRO 2011).

Diversos esforços vêm sendo realizados pelo ICMBio 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 UCs (BACELLAR 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 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).

Segundo Garda et al (2020), é de extrema importância saber o número de visitantes de uma Unidade de Conservação. Além de ser uma forma de retorno à sociedade sobre os impactos positivos que a UC transmite, também ajuda a entender os limites para a correta conservação da biodiversidade. Adicionalmente, sob a perspectiva da turismologia, permite que a UC possa lidar com as demandas de visitação, e junto com o poder público local e outros potenciais grupos de interesse, desenvolver uma política de oferta, podendo trazer também benefícios socioeconômicos para a comunidade do entorno.

Monitorar é importante ainda, porque esses dados geram insumos para o planejamento e a tomada de decisão em todos os níveis - operacional, tático e estratégico, sendo fundamental para aprimorar a gestão da visitação, permitindo o aperfeiçoamento da oferta e da qualidade da experiência dos visitantes (GARDA et al, 2020, p. 7).

Logo, se compreende que o entendimento do número de visitantes e do perfil do mesmo é de extrema importância para a realização de um turismo consciente, de forma que impacte o mínimo possível a biodiversidade. O monitoramento do número de visitantes ajuda também nas estratégias de interpretação e educação ambiental (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 empresas privadas para concessões e terceirizações nos parques ou o desenvolvimento de serviços turísticos no entorno. Os dados levantados também vão subsidiar políticas públicas para conservação do parque.

Idealmente, o monitoramento do fluxo de visitantes pode ser feito com contadores automáticos de pedestres. No entanto, este tipo de equipamento ainda é caro e de difícil acesso no mercado brasileiro. 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, inclusive no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (AXIMOFF et al., 2015, NAGY-REIS, M. et al). No Parque Nacional dos Campos Gerais (PNCG), Ribeiro (2019) utilizou a Game Câmera para monitoramento e contagem de visitantes na entrada do atrativo Furnas Gêmeas. E Filgueiras et al. (2017), 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.

5. Objetivos

Este estudo pretende subsidiar a gestão do PARNASO com informações sobre a intensidade de uso de diferentes trilhas do PARNASO a partir de imagens capturadas por armadilhas fotográficas instaladas em trilhas de uso público.

Objetivos específicos:

- Quantificar e qualificar (adulto/criança; direção do deslocamento) o número de visitantes registrados por armadilhas fotográficas em cada trilha;
- Comparar o número de visitantes registrados nos diferentes sentidos de deslocamento (indo ou vindo) em cada trilha.
- Analisar de que forma o registro constante de turistas pelas armadilhas fotográficas impacta a autonomia das mesmas (em termos de bateria e cartão de memória), que originalmente objetivam registrar a fauna, por meio da análise do percentual do total de imagens de cada câmera que se refere a humanos e a animais.
- Tentar compreender o percurso que o visitante realiza no parque.

Os objetivos seguintes estão presentes no Plano de Trabalho, mas devido ao volume de imagens capturadas, o estudo focou em analisar os dados da Sede de Teresópolis, contendo maiores volumes de visitação.

- Comparar o número de visitantes registrados nas trilhas das Sedes Teresópolis, Petrópolis e Guapimirim com o número de visitantes que passou pela bilheteria a cada dia, de forma a entender que percentual dos visitantes diários utiliza cada trilha.
- Gerar informação sobre número de visitantes nas trilhas monitoradas que não são acessadas pelas bilheterias, e, portanto, não tem registro de número de visitantes.

6. Material e Métodos

6.1 Área de Estudo

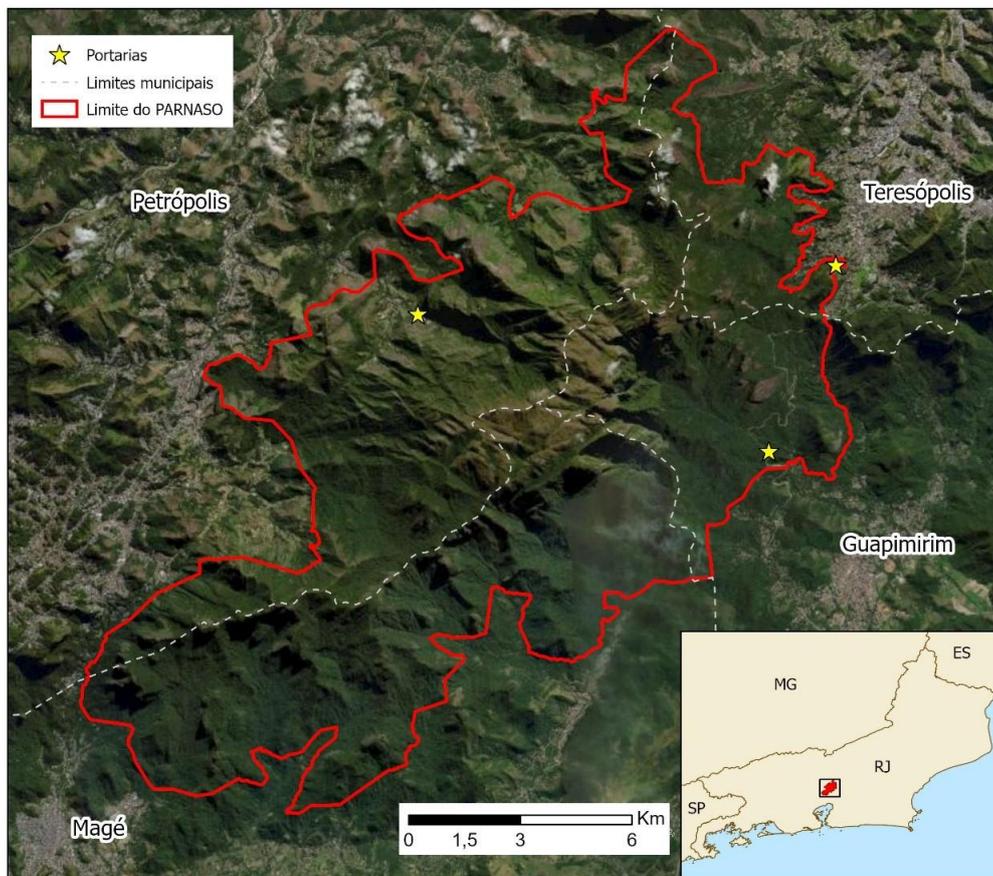


Figura 1 - Mapa Localização Parnaso. Fonte: Cecilia Cronemberger

O local de estudo desta pesquisa foi o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), onde, segundo o site oficial do ICMBio, foi fundado em 30 de novembro de 1939, sendo a terceira unidade de conservação mais antiga do Brasil. O PARNASO engloba quatro municípios: Petrópolis, Magé, Guapimirim e Teresópolis, possuindo como extensão 20.024 hectares no total. Seu ponto mais alto é localizado na Pedra do Sino com 2.275 metros de altitude. Em relação à geologia, o local é formado em grande parte por blocos falhados de granito. Além disso, o parque, sendo composto pela Mata Atlântica, possui mais de 2.700 espécies vegetais, 462 espécies de aves e 105 espécies de mamíferos (NETO; CASTRO, 2009).

O PARNASO se destaca no cenário nacional em termos de visitação. Em 2023, o parque ficou em 16º no ranking nacional de número de visitantes, com um total de 208.974 ingressos (ICMBIO, 2024).

O PARNASO possui atrativos turísticos distribuídos na totalidade de sua área. Os principais pontos de acesso de visitantes ocorrem em três sedes, localizadas nos municípios de Teresópolis (sede principal), Guapimirim e Petrópolis, sendo que a Sede Teresópolis concentra cerca de 70% das visitas registradas ao parque. Nestes pontos é feita a contagem do número de visitantes, porém não há informação sobre como estes visitantes se distribuem no espaço depois de passar pela bilheteria; isto é, quais atrativos são mais visitados. Além disso, existem pontos de entrada no parque sem cobrança de ingresso e/ou sem a presença de funcionários do parque ou da concessionária. Por essa razão, os dados da visita não representam o universo do uso público, o que demanda mais pesquisa a respeito dessa parcela de visitantes não contabilizados.

Especificamente a sede de Teresópolis, retratada nesta pesquisa, possui diversos atrativos, sendo alguns deles: o centro de visitantes, a piscina natural, as trilhas, o camping, as cachoeiras, etc. Esse estudo foi realizado em 5 trilhas localizadas dentro da sede de Teresópolis, as quais são: a Mozart Catão, a Cartão Postal, a Jussara, a Suspensa, além da trilha chamada 360 que conecta as duas primeiras trilhas citadas. Existe uma armadilha fotográfica posicionada em cada uma das trilhas, onde na figura 2 é possível identificá-las.



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

A trilha Jussara é um pequeno trajeto ligando o poço dos dois irmãos, a estrada para a barragem e a trilha Mozart Catão. A armadilha fotográfica está localizada entre a estrada para

a barragem e a trilha Mozart Catão, logo o visitante não necessariamente volta pelo mesmo caminho, podendo fazer um percurso entre outros lugares. Nessa trilha, os sentidos que os visitantes podem fazer estão sendo abordados como subindo e descendo, o sentido descendo se refere ao sentido que pode desembocar na trilha Mozart Catão. É importante citar que, essa trilha por ser nova, não está identificada na imagem 2. Logo, sua localização não está especificada, porém sua armadilha fotográfica, pode ser visualizada na figura 2 entre os títulos das trilhas Mozart Catão e Primavera.

A trilha Mozart Catão, possui um trajeto considerado leve a moderado, passando por diversos cursos de água, com extensão de 800 metros. Seu mirante possui como paisagem turística a cidade urbana de Teresópolis, visando principalmente o bairro do Alto. O nome dessa trilha se deve ao alpinista brasileiro Mozart Catão que teve importante reconhecimento para a história do montanhismo no Brasil. A armadilha fotográfica está localizada perto do mirante, onde o visitante é obrigado a retornar pelo mesmo caminho, podendo aparecer duas vezes nas filmagens.

O percurso 360 conecta as trilhas Mozart Catão e Cartão Postal. Durante esse percurso existe um mirante com vista ao Dedo de Deus, similar com a paisagem do mirante da trilha Cartão Postal, possuindo ambos uma bela paisagem turística. Na trilha 360, o visitante não necessariamente retorna pelo mesmo caminho, logo ele pode passar apenas uma vez pela armadilha fotográfica. Já na trilha Cartão Postal, a armadilha fotográfica está localizada em um ponto onde os visitantes necessitam retornar por ele, sendo uma trilha de trajetória com dificuldade moderada, possuindo 1200 metros de extensão.

A trilha Suspensa é o percurso de maior acessibilidade do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Ela fica localizada na parte alta da sede de Teresópolis, possuindo como diferencial uma passagem, que como o próprio nome diz, é suspensa no nível das copas das árvores. Possui 1300 metros de extensão sendo considerada uma trilha com nível de dificuldade leve. Atualmente esse trajeto possui seu final interditado, logo o visitante é obrigado a retornar pelo mesmo caminho.

6.2 Amostragem

Em 2020, o PARNASO realizou uma experiência piloto de instalação de armadilhas fotográficas em trilhas de uso público, com o objetivo de registrar o uso das trilhas pela fauna durante o período em que a UC permaneceu fechada à visitação pública como medida de controle da pandemia de COVID-19. Para gerar dados que permitam a comparação, as armadilhas foram mantidas nas trilhas após a reabertura da UC à visitação. Desta forma, a UC

gerou alguns dados, em 2020, 2021 e 2022, que foram analisados sob a ótica da intensidade de uso de diferentes trilhas. Os resultados preliminares deste piloto encorajaram a equipe a dar continuidade à amostragem nas trilhas de uso público, usando estes equipamentos com múltiplos propósitos.

O parque fechou a visitação em virtude da Covid-19 em 17 de março de 2020, e sua reabertura se deu em 28 de outubro de 2020. Logo, os dados referentes à visitação serão estudados nesse artigo a partir dos últimos 3 meses de 2020, até dezembro de 2022.

É importante ressaltar que segundo as imagens analisadas e sabendo que houve o fechamento do parque novamente em 2021, induzi para essa pesquisa que a interrupção da visitação foi realizada durante o período de 27 de março até 13 de maio em razão da Covid-19, já que não foram confirmadas as datas oficiais desse momento em 2021 por parte da administração do parque. Essa informação foi deduzida a partir da falta de disparos por parte das armadilhas fotográficas e através do último dia disponível de entradas oficiais. Adicionalmente, há uma lacuna de dados entre outubro de 2021 e maio de 2022.

Nesse estudo, foram analisadas imagens capturadas em 5 armadilhas fotográficas dispostas ao longo de 5 diferentes trilhas na sede de Teresópolis no PARNASO. O primeiro dia de análise foi 29 de março de 2020, já o primeiro dia de monitoramento dos visitantes se iniciou no dia 28 de outubro de 2020, e o último dia de monitoramento foi no dia 12 de dezembro de 2022 (tabela 1).

Tabela 1 - Dados em relação a cada trilha, referente ao período deste artigo: Data de início e fim do período de monitoramento; número de dias que cada trilha esteve aberta para os visitantes (depois da reabertura devido à Covid-19) até o fim de monitoramento de cada trilha; número de dias com registro de visitantes a partir de 28 de outubro de 2020; esforço amostral que apresenta os dias que as armadilhas fotográficas funcionaram de fato

Trilhas	Data início monitoramento	Data fim monitoramento	Nº dias funcionamento da trilha após reabertura	Nº dias com registro de visitantes após reabertura	Esforço amostral Nº de dias de funcionamento da armadilha fotográfica
Jussara	01/05/2020	19/11/2022	406	147	175
Suspensa	28/04/2020	12/12/2022	500	230	256
360	24/04/2020	10/12/2022	491	272	342
Mozart Catão	29/03/2020	12/12/2022	501	256	325
Cartão Postal	29/03/2020	12/12/2022	493	226	265

É importante destacar que as armadilhas fotográficas foram instaladas em geral a 40 cm do solo com seu foco voltado para o leito da trilha, de forma que registram apenas as pernas

das pessoas, garantindo o anonimato e a privacidade. As trilhas monitoradas por câmeras receberam placas na entrada informando sobre o monitoramento (figura 3). Esta pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), instituição parceira do projeto. A autorização para atividades com finalidade científica desta pesquisa, obtida via SISBIO, é de número 71810-4.



Figura 3 - 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 a presença da câmera (não percebe a câmera/ examina o equipamento/ comenta sobre o equipamento / fotografa ou faz pose para equipamento).

Um desafio na contagem de visitantes com armadilha fotográfica é que algumas trilhas são circulares, 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.

A quantificação dos visitantes nas trilhas será 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 será feita apenas no sentido que apresenta maior número de disparos. Afinal, a armadilha fotográfica não necessariamente registra a mesma pessoa indo e vindo sendo comum que exista uma posição mais favorável para o disparo das mesmas, existindo um sentido de movimento que a ative com mais assertividade, fazendo com que haja maior desempenho. Para entender o sentido que possui mais disparos, as contas referentes a esta relação, foram feitas com as somas de todas as pessoas que passaram pelas armadilhas fotográficas em ambas as direções, o que inclui: visitantes, pesquisadores, funcionários do PARNASO e uso indevido. Ademais, as outras tabelas foram feitas levando em consideração apenas pessoas que foram identificadas como visitantes.

Nas trilhas que podem ser usadas apenas em um sentido de movimento — pois o visitante pode continuar o percurso sem retornar por ela, como a Jussara e a 360 — a quantificação foi a soma das duas direções. Logo, se sabe que o resultado não terá dados precisos, mas entende-se que essa variação é pequena, pois os visitantes que passam duas vezes pelas armadilhas fotográficas são poucos, como será mostrado no Resultado.

Nas trilhas circulares (360 e Jussara), avaliamos qual é o sentido preferencial de deslocamento dos visitantes.

As armadilhas fotográficas registraram, em geral, filmes de 10 segundo de duração, com áudio. Para avaliar a percepção dos visitantes em relação às armadilhas, as falas dos visitantes foram transcritas e depois analisadas em uma nuvem de palavras.

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. Os dados relacionados à entrada oficial diária na sede de Teresópolis estão disponíveis para os meses de outubro de 2020 até março de 2021, e todo o ano de 2022. Houve perda dos dados oficiais diários do resto do ano de 2021 por parte da Unidade de Conservação, possuindo apenas dados condensados por mês a partir de maio de 2021. Lembrando que há uma lacuna na captura das imagens entre 27 de março e 13 de maio de 2021. Logo, os dias que englobam os meses de março, abril e maio, não foram levados em consideração nessa pesquisa.

Adicionalmente, é importante lembrar que o termo “turista” não pode ser aplicado a todos os visitantes no PARNASO, já que muitos visitantes são da região do entorno e não necessariamente estão realizando uma atividade turística por estarem dentro da UC.

7. Resultados e Discussão

7.1 Desempenho das Armadilhas

No total, foram analisadas 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, havia pesquisadores, funcionários do parque, fauna local e imagens com erro.

A trilha que mais obteve disparos com registro de visitantes foi a 360, chegando a captar 55% (tabela 2) dos dias totais estudados nesse artigo. Houve visitantes em 272 dias de um total de 491 dias de funcionamento do parque (tabela 1). Nessa trilha, a armadilha fotográfica teve um desempenho de 70% em relação ao esforço amostral (tabela 2). Dentro dessa porcentagem de 70% dos dias captados, a presença dos visitantes foi de 80% (tabela 2). Nos meses de junho e julho de 2021, a armadilha fotográfica na 360 conseguiu captar todos os dias do mês, tendo diversos meses com resultados satisfatórios (tabela 3). Adicionalmente, a trilha Suspensa no mês de outubro de 2022 também conseguiu captar visitantes em todos os dias do mês.

Tabela 2 - Referente às 5 trilhas: Percentual de dias que a armadilha fotográfica captou visitantes em relação ao esforço amostral da mesma; percentual de dias que o esforço amostral das armadilhas fotográficas conseguiu englobar dos dias de funcionamento das trilhas; percentual de dias que as trilhas tiveram registro de visitantes segundo os dias de funcionamento das trilhas.

Trilhas	% Dias com registro de visitantes (esforço amostral)	% Dias que o esforço amostral englobou do funcionamento das trilhas	% Dias com registro de visitantes (dias funcionamento da trilha)
Jussara	84%	43%	36%
Suspensa	90%	51%	46%
360	80%	70%	55%
Mozart Catão	79%	65%	51%
Cartão Postal	85%	54%	46%

Tabela 3 - Número de dias com registro de visitantes nas 5 trilhas no período de: outubro de 2020 a dezembro de 2022. Há uma lacuna de dados entre os meses de outubro de 2021 e maio de 2022. Os traços (-) representam meses em que não houve esforço amostral.

Ano	Meses	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus
2020	Outubro	3	3	3	3	2
	Novembro	21	20	25	25	20
	Dezembro	22	9	26	18	12
	Sub Total 2020:	46	32	54	46	34
2021	Janeiro	4	1	30	4	-
	Fevereiro	7	12	26	25	-
	Março	15	24	20	19	-
	Abril	-	-	-	-	-
	Maio	3	14	11	17	14
	Junho	27	3	-	30	29
	Julho	31	-	18	31	2
	Agosto	24	25	-	27	-
	Setembro	9	11	1	3	-
	Sub Total 2021:	120	90	106	156	45
2022	Junho	12	-	-	11	-
	Julho	4	12	10	15	24
	Agosto	24	14	14	25	28
	Setembro	15	18	14	2	11
	Outubro	11	31	-	-	-
	Novembro	15	26	17	8	5
	Dezembro	9	7	11	9	-
	Sub Total 2022:	90	108	66	70	68
TOTAL	256	230	226	272	147	

Tabela 4 - Percentual de dias com presença de visitantes às trilhas segundo o esforço amostral de cada armadilha fotográfica, de 2020 a dezembro de 2022. Há uma lacuna de dados entre os meses de outubro de 2021 e maio de 2022. Os traços (-) representam meses em que não houve esforço amostral.

Ano	Meses	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus
2020	Outubro	75%	75%	75%	75%	50%
	Novembro	91%	83%	93%	83%	67%
	Dezembro	79%	82%	84%	86%	75%
	Sub Total 2020:	84%	82%	87%	84%	68%
2021	Janeiro	67%	100%	97%	100%	-
	Fevereiro	44%	100%	93%	89%	-
	Março	94%	92%	77%	73%	-
	Abril	-	-	-	-	-
	Maio	100%	93%	73%	55%	78%
	Junho	90%	100%	-	100%	97%
	Julho	100%	-	95%	100%	100%
	Agosto	92%	100%	-	87%	-
	Setembro	100%	100%	33%	75%	-
	Sub Total 2021:	88%	97%	87%	84%	88%
2022	Junho	86%	-	-	69%	-
	Julho	24%	75%	43%	48%	100%
	Agosto	92%	82%	93%	81%	90%
	Setembro	83%	100%	100%	100%	85%
	Outubro	38%	100%	-	-	-
	Novembro	88%	87%	100%	67%	83%
	Dezembro	75%	58%	92%	90%	-
	Sub Total 2022:	68%	87%	81%	69%	92%
TOTAL	79%	90%	85%	80%	84%	

Adicionalmente, a trilha com o menor número de dias de registros foi a Jussara, com 147 dias registrados nessa pesquisa (tabela 1 e 3). Muitas imagens da trilha Jussara referentes ao ano de 2021 tiveram erro de data, tornando-as inviáveis de analisar. Houve um total de 1.158 imagens perdidas nesse processo. Além disso essa armadilha fotográfica não obteve esforço amostral nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2021, e junho e outubro de 2022. Adicionalmente, a análise dos vídeos dessa trilha foi realizada apenas até o dia 2 de julho no ano de 2021, e até 19 de novembro de 2022, logo, essa armadilha funcionou (segundo o esforço

amostral) apenas 43% dos dias em que a trilha esteve aberta aos visitantes (tabela 2). Dentro dessa porcentagem de 43%, a presença dos visitantes foi de 84% (tabela 2). Logo, nos meses em que essa armadilha funcionou, ela obteve, como percentual de dias com presença de visitantes segundo seu esforço amostral em 2020: 50% em outubro, 67% em novembro, 75% em dezembro; já em 2021: 78% em maio, 97% em junho, 100% em julho (onde funcionou apenas dois dias); e em 2022: 100% em julho, 90% em agosto, 85% em setembro e 83% em novembro (tabela 4). Ademais, caso realmente exista uma baixa demanda de pessoas a essa trilha, isso pode se dar ao fato de que é um novo circuito, de tamanho curto, que encaminha a outras trilhas como a Mozart Catão, que não necessariamente dependem da Jussara para chegar, possuindo entradas próprias. Logo, o visitante não deve estar ciente de que existe esse caminho, ou prefere se encaminhar direto na trilha de preferência.

A trilha que obteve a maior porcentagem de dias registrados com visitantes, ou seja, de frequência, segundo o esforço amostral, foi a Suspensa, com 90% de dias com registros de visitantes. Logo em seguida foi a trilha Cartão Postal que obteve 85% de dias com registro de visitantes (tabela 2 e 4).

Os dias em que as armadilhas funcionaram de fato em relação aos dias de funcionamento das trilhas foram todos acima de 43%. Os menores índices de esforços amostrais comparados aos dias em que as trilhas estiveram abertas aos visitantes, foram da trilha Jussara e Suspensa, onde tiveram respectivamente 43% e 51% de esforço amostral (tabela 2). Sabendo dessa informação, entende-se que o volume de visitantes que usa as trilhas impacta no tempo de duração da bateria e do cartão de memórias das armadilhas, ou seja, as trilhas com maior volume de visitação requerem manutenção mais frequente do equipamento. Isso explica porque a trilha Suspensa teve pouco esforço amostral em comparação às outras, já que ela obteve o maior índice de frequência por parte dos visitantes (90% tabela 2 e 4).

Ao analisar as informações referentes ao índice de desempenho das armadilhas fotográficas e as imagens localizadas na figura 4, vemos que as armadilhas localizadas na Cartão Postal e na trilha 360 possuem similaridade nas posições em que estão alocadas. Ambas as câmeras tiveram um bom total de dias de disparos ao longo desse tempo estudado, além da 360 ter o maior índice de dias de disparo de visitantes (tabela 3), a Cartão Postal teve o maior número de vídeos capturados entre as 5 trilhas, com um total de 14.981. Adicionalmente, a armadilha fotográfica localizada na Mozart Catão também teve um bom número de disparos que justifica um bom posicionamento. Essa armadilha obteve 30 dias a mais de captação de visitantes em comparação com a armadilha localizada na Cartão Postal (tabela 1), e foi a terceira

armadilha fotográfica que obteve o maior número de imagens recolhidas, totalizando 8.867. Porém houve um erro de data e hora que fizeram com que 1.705 imagens fossem perdidas.



Figura 4 - Armadilhas Fotográficas em Campo. Fonte: Cecilia Cronemberger

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 percorre um circuito e não passa 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 foi 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.

Para avaliar a melhor maneira de contar o número de visitantes sem contar duas vezes a mesma pessoa, em cada trilha, comparei o número de pessoas registradas se deslocando em cada sentido em cada trilha. A tabela 5 apresenta o sentido com o maior número de pessoas, enquanto a tabela 6 retrata o sentido com menos número de pessoas. Logo, através desses dados foi possível saber para qual direção a armadilha funciona melhor em cada trilha, e a quantificação dos visitantes nas trilhas em que ele é obrigado a retornar pelo mesmo caminho, foi feita somente com a soma do sentido que apresenta melhor funcionalidade para captura.

Tabela 5 - Número de pessoas observadas em cada sentido nas 5 trilhas no período de: outubro de 2020 a dezembro de 2022. Os traços (-) representam meses em que não houveram pessoas observadas, há uma lacuna de dados entre outubro de 2021 e maio de 2022. Sentido 1 – Com maior número de pessoas.

Ano	Meses	M.C. subindo	Susp subindo	C.P. direita	360 descendo	Jus descendo
2020	Abril	5	2	3	0	-
	Maio	0	18	2	6	16
	Junho	12	29	49	6	15
	Julho	16	50	19	1	3
	Agosto	18	26	9	6	6
	Setembro	18	68	28	8	8
	Outubro	28	74	29	12	12
	Novembro	161	561	369	183	131
	Dezembro	208	443	472	91	68
	Sub Total 2020:	466	1271	980	313	259
2021	Meses	M.C. subindo	Susp subindo	C.P. esquerda	360 descendo	Jus descendo
	Janeiro	13	4	1159	118	-
	Fevereiro	25	520	531	244	-
	Março	104	471	181	101	-
	Abril	-	-	-	-	-
	Maio	71	516	78	189	168
	Junho	674	37	-	468	450
	Julho	1070	-	1448	553	7
	Agosto	597	1825	-	419	-
	Setembro	396	634	51	37	-
	Sub Total 2021:	2950	4007	3448	2129	625
2022	Meses	M.C. descendo	Susp subindo	C.P. esquerda	360 descendo	Jus descendo
	Junho	327	-	-	195	-
	Julho	178	763	858	359	703
	Agosto	483	510	405	358	379
	Setembro	183	503	378	4	-
	Outubro	125	1510	-	-	-
	Novembro	174	534	505	62	91
	Dezembro	65	8	226	19	-

	Sub Total 2022:	1535	3828	2372	997	1173
	Total:	4951	9106	6800	3439	2057

Tabela 6 - Número de pessoas observadas em cada sentido nas 5 trilhas no período de: outubro de 2020 a dezembro de 2022. Os traços (-) representam meses em que não houveram pessoas observadas, há uma lacuna de dados entre outubro de 2021 e maio de 2022. Sentido 2 – Com menor número de pessoas.

Ano	Meses	M.C. descendo	Susp descendo	C.P. esquerda	360 subindo	Jus subindo
2020	Abril	5	2	1	-	-
	Maio	2	20	-	2	2
	Junho	17	31	4	17	8
	Julho	16	34	-	19	8
	Agosto	17	15	-	4	9
	Setembro	16	42	-	1	-
	Outubro	15	76	-	12	5
	Novembro	109	498	173	110	53
	Dezembro	174	412	454	66	18
		Sub Total 2020:	371	1130	632	231
2021	Meses	M.C. descendo	Susp descendo	C.P. direita	360 subindo	Jus subindo
	Janeiro	6	2	1130	52	-
	Fevereiro	22	500	461	145	-
	Março	52	436	139	93	-
	Abril	-	-	-	-	-
	Maio	33	485	82	109	44
	Junho	413	37	-	303	112
	Julho	623	-	1406	480	7
	Agosto	375	1710	-	361	-
	Setembro	226	570	42	10	-
		Sub Total 2021:	1750	3740	3260	1553
2022	Meses	M.C. subindo	Susp descendo	C.P. direita	360 subindo	Jus subindo
	Junho	307	-	-	122	-
	Julho	174	850	772	222	212
	Agosto	432	543	424	172	167

	Setembro	168	441	347	-	-
	Outubro	146	1329	-	-	-
	Novembro	147	420	485	43	66
	Dezembro	60	9	246	14	-
	Sub Total 2022:	1434	3592	2274	573	445
	Total:	3555	8462	6166	2357	711

Com esses resultados, a quantificação dos visitantes foi feita da seguinte forma: na trilha Cartão Postal, os dados referentes ao ano de 2020 estão somados apenas no sentido da direita, os dados referentes aos anos de 2021 e 2022 estão contados no sentido da esquerda, já que ambos os sentidos tiveram maior desempenho em seu respectivo período; na trilha Mozart Catão a quantificação dos visitantes está sendo feita para os anos de 2020 e 2021 no sentido subindo, e no ano de 2022 no sentido descendo; e por fim, a trilha suspensa está tendo sua contagem dos três anos no sentido subindo.

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 retornam pelo mesmo caminho na trilha 360, como exemplo.

Tabela 7 - 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 7).

Devido a isso, o resultado não possuirá dados precisos, mas se entende que o número de visitantes que passam duas vezes pela armadilha fotográfica nessas duas trilhas é pequeno.

Outro ponto importante é entender o percurso que o visitante realiza no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Foi possível conseguir esse dado através das armadilhas fotográficas que estão localizadas nas trilhas 360 e Jussara.

Na figura 5 é possível ver qual a porcentagem aproximada de cada sentido usado pelas pessoas nos anos de 2020, 2021 e 2022. Com essa informação sabemos que 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 subindo (figura 5). 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.

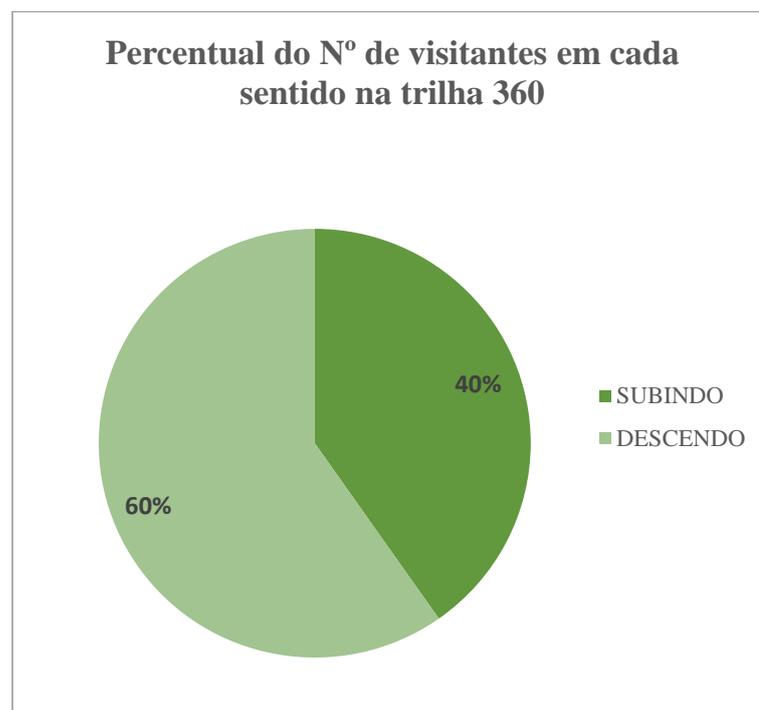


Figura 5 - Percentual aproximado do número de visitantes observados em cada sentido na trilha 360 nos anos de 2020, 2021 e 2022.

Adicionalmente, a trilha Jussara também pode fazer parte desse circuito. Ela pode ser o início desembocando na Mozart Catão onde o visitante pode fazer a 360 e a Cartão Postal; ou pode ser o final quando o visitante já passou pela Cartão Postal, 360 e Mozart Catão. Porém

como a trilha Mozart Catão tem entrada independente pela estrada da barragem assim como a Jussara, o visitante pode usar a Jussara apenas uma vez para ter o objetivo final a Mozart Catão sem necessariamente querer realizar o circuito inteiro. Ou essa trilha pode ser usada como um caminho alternativo para o fim da Mozart Catão, ou mesmo do circuito com a 360. Existem diferentes possibilidades de uso dessa trilha.

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 6).

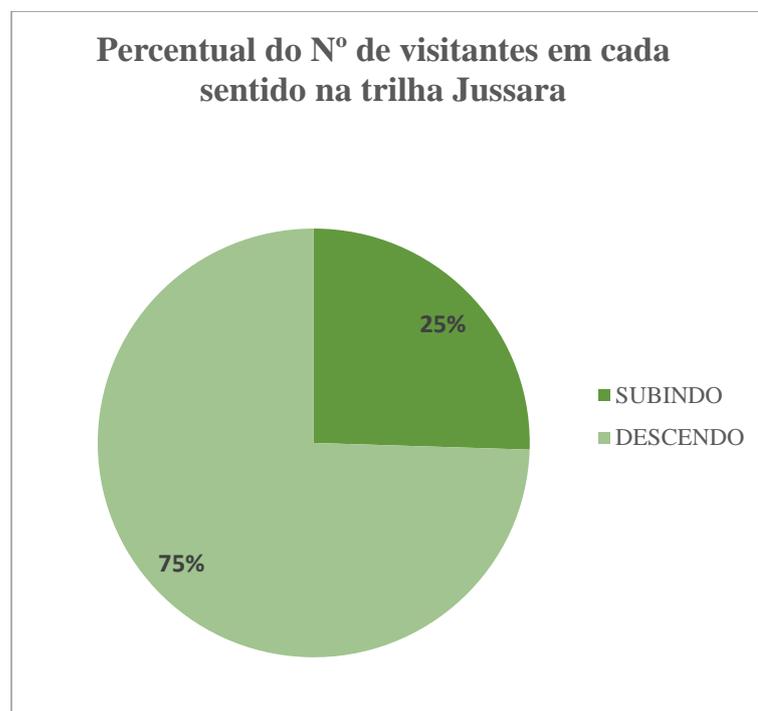


Figura 6 - Percentual aproximado do número de visitantes observados em cada sentido na trilha Jussara nos anos de 2020, 2021 e 2022.

7.3 Fluxo de Visitação

O número de visitantes contados por dia, seguindo o método determinado no item anterior para cada trilha, é apresentado nos apêndices 1 a 10. Para saber que percentual dos visitantes que entram pela portaria da Sede Teresópolis utiliza cada trilha, comparamos o número de visitantes contados em cada armadilha fotográfica com o número de visitantes que passou pela portaria no mesmo dia (dados fornecidos pelo Setor de Uso Público do PARNASO). Essa comparação foi feita para o período de 28 de outubro de 2020 a 26 de março de 2021, e no ano de 2022 entre junho e dezembro. Entre 27 de março e 14 de maio de 2021 a

Sede Teresópolis foi novamente fechada a visitação em virtude da COVID-21. Após esse período, em 2021, o Setor de Uso Público não dispõe mais de dados diários de entrada na Sede Teresópolis, apenas dados agregados por mês.

É 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 (apêndice 1). O parque tinha acabado de ser reaberto, poucas pessoas deveriam saber da abertura da UC ou poderiam ter receio de sair de casa e se expor pela Covid-19. O número de visitantes foi aumentando gradativamente ao longo do tempo.

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. No entanto, nos meses de férias em 2021, não houve uma concentração tão clara de visitantes nos finais de semana (apêndices 4 e 5 referentes aos meses de janeiro e fevereiro de 2021). Já no ano de 2022 é possível ver essa concentração clara no mês de julho (apêndice 13).

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 a trilha de maior acessibilidade na UC, devido a isso que se entende o motivo de ser a trilha que possui esse maior número de pessoas observadas, onde mesmo que não se tenha registros do mês de julho em 2021 e junho em 2022 — provavelmente pelo esgotamento dos cartões de memória ou das pilhas de bateria nas armadilhas fotográficas — ainda assim foi a trilha com maior registro de pessoas totalizando 8647 visitantes nos anos estudados nessa pesquisa (tabela 8). Nessa trilha foi observado o uso da acessibilidade, seja por carrinhos de bebê, cadeirantes ou idosos com apoio de mão, em um total de 28 dias durante esse período de outubro de 2020 à 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. Foram observados muitos idosos utilizando esse atrativo.

Tabela 8 - 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	

A trilha que mais recebeu visitantes em um mês foi a Suspensa no mês de agosto de 2021, e no mês de outubro em 2022 com respectivamente 1805 e 1493 pessoas que frequentaram a trilha (tabela 8). Em seguida foi a Cartão Postal em julho com 1.448 visitantes observados (tabela 8).

Entradas Oficiais Portaria Teresópolis e Visitantes Observados nas Trilhas

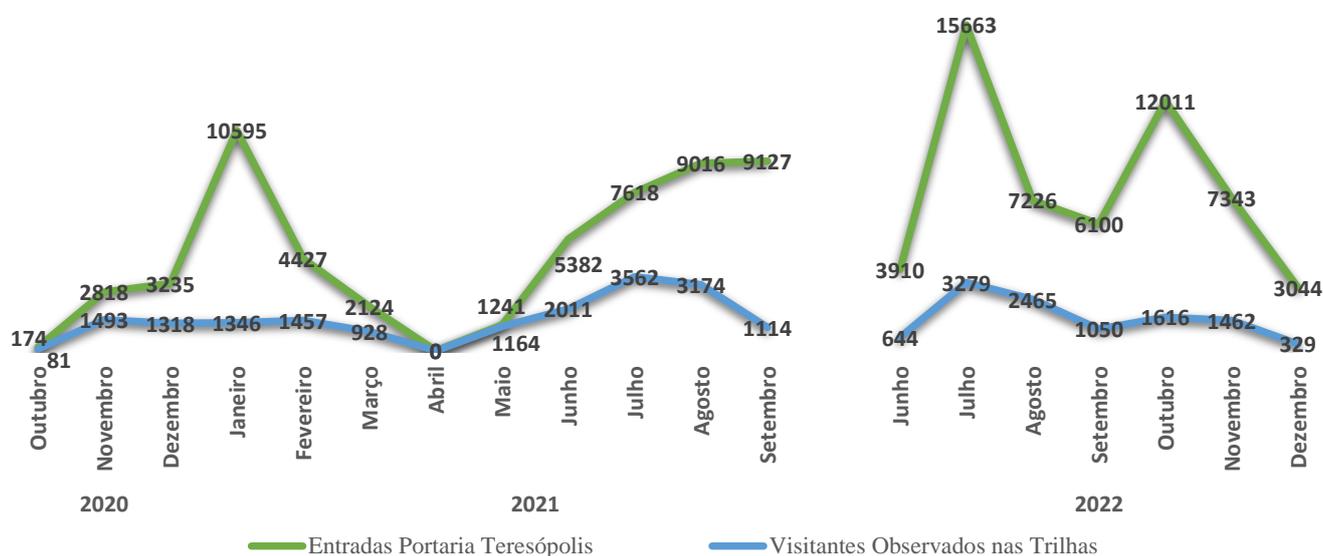


Figura 7 - Gráfico apresentando a comparação de entradas oficiais e visitantes observados nas trilhas referente à sede de Teresópolis referente ao período de 2020, 2021 e 2022.

Tabela 9 - 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%	15,5%	8,6%	8,6%	5,7%	46,6%
	Novembro	5,6%	18,3%	12,9%	9,8%	6,4%	53%
	Dezembro	6,4%	12,2%	14,6%	4,9%	2,7%	40,7%
	Sub Total 2020:	6,1%	15,1%	13,7%	7,2%	4,4%	46,4%
2021	Janeiro	0,1%	0,04%	10,9%	1,6%	-	12,7%
	Fevereiro	0,6%	11,6%	12%	8,8%	-	32,9%
	Março	4,9%	21,3%	8,4%	9,1%	-	43,7%
	Maio	5,7%	40,9%	6,1%	24%	17%	93,8%
	Junho	12,4%	0,7%	-	14,1%	10,2%	37,4%
	Julho	14%	-	19%	13,5%	0,2%	46,8%
	Agosto	6,6%	20%	-	8,6%	-	35,2%

	Setembro	4,3%	6,8%	0,6%	0,5%	-	12,2%
	Sub Total 2021:	5,9%	7,9%	7%	7,4%	1,6%	29,8%
2022	Junho	8%	-	-	8%	-	16%
	Julho	1%	5%	5%	4%	6%	21%
	Agosto	7%	7%	6%	7%	8%	34%
	Setembro	3%	8%	6%	0,1%	-	17%
	Outubro	1%	12%	-	-	-	13%
	Novembro	2%	7%	7%	1%	2%	20%
	Dezembro	2%	0,2%	7%	1%	-	11%
	Sub Total 2020:	3%	7%	4%	3%	3%	20%
	MÉDIA	5%	10%	8%	6%	3%	32%

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. No mês de julho de 2022 houve a entrada de 15.663 visitantes no parque (tabela 8). Apesar disso, no período analisado, os visitantes da Sede Teresópolis visitaram mais as trilhas no mês de maio de 2021, quando 93,8% dos visitantes que estiveram na UC visitaram pelo menos uma das cinco trilhas estudadas. Nesse mês, a trilha mais visitada foi a Suspensa, seguida pela Trilha 360, Jussara, Cartão Postal e por fim Mozart Catão (tabela 9).

O segundo mês com o maior percentual de visitantes nas trilhas foi o de julho de 2021, obtendo 46,8% (tabela 9) 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 nesse mês de julho, foi a trilha Cartão Postal (tabela 9).

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 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 a 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.

7.4 Diferença de gêneros

Através das armadilhas fotográficas, um dos diagnósticos foi identificar os diferentes gêneros presentes nas trilhas a fim de ter uma estimativa, entendendo melhor se houve maior presença de um gênero específico. Para o levantamento de dados, a distinção de gênero possui alguns vieses. Por exemplo, levei em consideração um padrão masculino 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 em que não pude identificar o gênero através desses vieses foram poucos e não estão sendo considerados na figura 8.

Em relação aos dados coletados identificando os gêneros 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 significativo (figura 8). 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 (UNESCO, 2021).

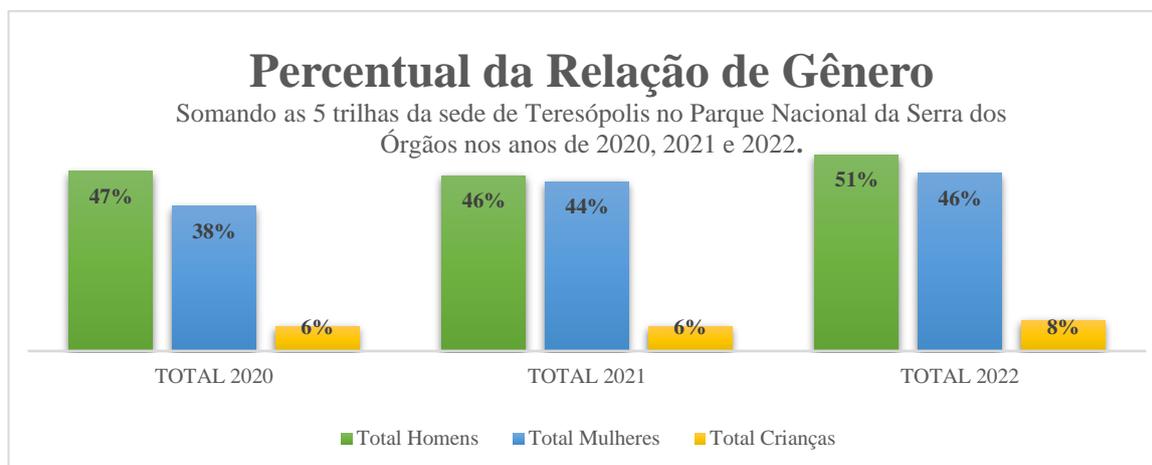


Figura 8 - Percentual aproximado da relação de homens, mulheres e crianças presentes nas trilhas Mozart Catão; Cartão Postal; Jussara; 360; Suspensa nos anos de 2020, 2021 e 2022.

7.5 Crianças identificadas

O maior número absoluto de crianças observadas nas trilhas foi no mês de julho de 2022 com o total de 347, seguido pelo mesmo mês em 2021 com 232 crianças observadas. Julho é considerado um mês de férias escolares. Esse mês também obteve o maior número de visitantes em geral. Assim, a proporção de crianças em relação a adultos se manteve a mesma ao longo de todo o período analisado.

Todavia, ao analisar a distribuição das crianças pelas trilhas foi possível ver uma clara preferência pela trilha Suspensa. Essa trilha que obteve o maior percentual de crianças em relação a adultos, obtendo uma média de 12% de crianças observadas nos três anos de estudo (tabela 10). Isso se deve ao fato de que a trilha Suspensa é a mais acessível do parque, podendo ser a mais adequada para crianças.

Tabela 10 - Percentual de crianças captadas pelas armadilhas fotográficas comparado a todos os visitantes observados nas 5 trilhas por mês nos anos de 2020, 2021 e 2022. 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	Mês	M.C.	Susp	C.P.	360	Jussara	Total Crianças
2020	Outubro	-	22,2%	-	-	-	7,4%
	Novembro	1,3%	13,3%	1,4%	3,6%	7,3%	6,6%
	Dezembro	4,3%	10,9%	4%	3,2%	7%	6,2%
	Sub Total 2020:	2,9%	12,6%	2,8%	3,4%	6,9%	6,5%
2021	Janeiro	7,7%	-	4,8%	10%	-	5,5%
	Fevereiro	4%	14,2%	3,8%	4,4%	-	7,6%
	Março	2,9%	8,8%	2,8%	2,1%	-	5,6%
	Maio	2,8%	10,8%	1,3%	2,7%	5,7%	6,7%
	Junho	4,5%	8,6%	-	3,7%	7,7%	5,1%
	Julho	5,1%	-	8%	5,9%	-	6,5%
	Agosto	3,9%	9,1%	-	3,7%	-	6,8%
	Setembro	1,3%	9,5%	5,9%	-	-	6%
	Sub Total 2021:	4,1%	10,0%	5,9%	4,6%	9,2%	6,3%
2022	Junho	3%	-	-	3%	-	6%
	Julho	0,03%	3%	3%	2%	3%	11%
	Agosto	1%	3%	1%	0,5%	1%	6%
	Setembro	1%	5%	3%	-	-	8%
	Outubro	0,2%	9%	-	-	-	10%
	Novembro	1%	4%	1%	0,3%	0,1%	6%
	Dezembro	2%	-	2%	-	-	4%
	Sub Total 2022:	0,7%	4%	1,3%	0,8%	1,3%	8%
MÉDIA:		4%	12%	5%	4%	9%	9%

7.6 Percepções às armadilhas fotográficas

Menos da metade (45%) dos usuários das trilhas notaram a presença das armadilhas fotográficas (figura 9).

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 (figura 10). Houveram 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 roubo do material em campo. Felizmente com as armadilhas que foram objeto de estudo deste relatório não houve essa ocorrência. 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.

Percentual de percepção das armadilhas fotográficas em todas as trilhas

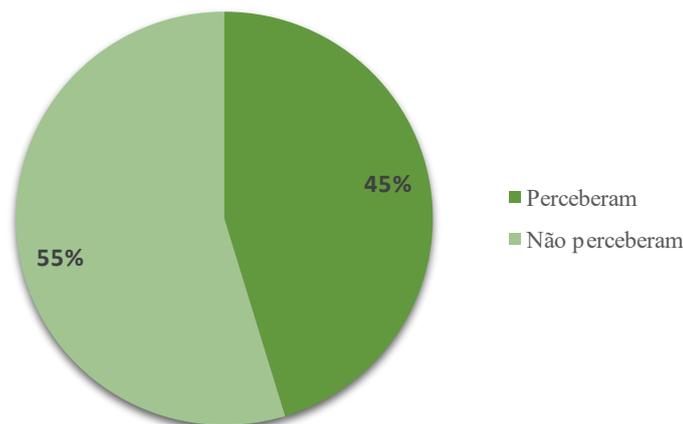


Figura 9 - Percentual aproximado de percepção às armadilhas fotográficas pelos visitantes referente às trilhas Mozart Catão, Cartão Postal, Suspensa, 360 e Jussara nos anos de 2020, 2021 e 2022.

Percentual de reações às armadilhas fotográficas em todas as trilhas

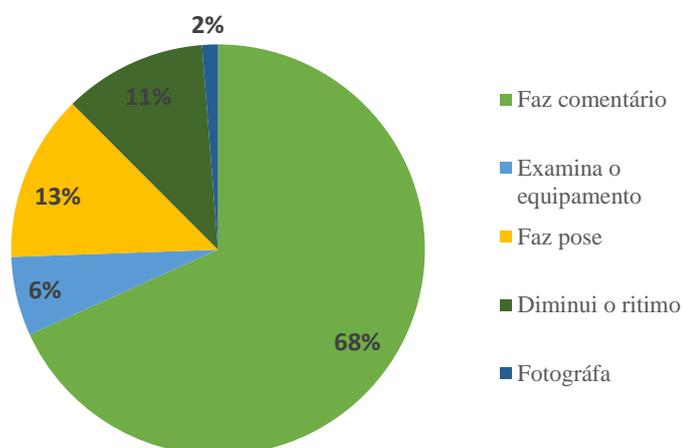


Figura 10 - Percentual aproximado de reações às armadilhas fotográficas pelos visitantes referente às trilhas Mozart Catão, Cartão Postal, Suspensa, 360 e Jussara nos anos de 2020, 2021 e 2022.

A figura 11 é uma representação gráfica das palavras mais faladas pelos visitantes. Um das principais palavras são, “bicho”, “bichos”, “foto”, “câmera”, “olha”, “equipamento”, “que isso”, “noite”, “animais” e “pesquisa”. Logo fica perceptível que a maioria dos visitantes souberam identificar o propósito do equipamento. Porém muitos não perceberam o propósito dessa pesquisa. 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 apareceram palavras como “será”, “acho”, “parece” “você + sabe” que se referem a indagações sobre ao que se refere o equipamento.

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. Onde estava escrito na armadilha os seguintes dizeres: “Equipamento de pesquisa dos alunos da UFRJ por favor não mexer”; “Equipamento de pesquisa do ICMBio por favor não mexer”. Adicionalmente,

7.7 Viabilidade da Inteligência Artificial para a análise dos vídeos

A análise manual dos vídeos da armadilha fotográfica requer bastante tempo. Nessa pesquisa foi analisado um total de 43.254 imagens. Considerando que cada imagem tenha 10 segundos, foram gastos em média 120 horas para análise desses vídeos. Porém em muitos vídeos a análise foi mais longa que 10 segundos, seja para entender e transcrever a fala dos visitantes em vídeo, ou conseguir identificar um grupo que aparece em uma sequência de vídeos.

A fim de pensar em soluções para que a análise de armadilhas fotográficas seja menos dispendiosa de tempo, foi procurado testar a viabilidade dessa análise através da inteligência artificial (IA), que vem a cada dia se tornando mais útil para diferentes campos, sendo também explorado no mundo da pesquisa.

Foi utilizado para testar a praticabilidade da IA o Google Cloud Platform (GCP), uma plataforma para serviços de computação em nuvem da Google. Nela é necessário criar um cadastro para pedir autorização para acessar um dos serviços da plataforma chamado Cloud Video Intelligence API. Com a ajuda de um programador, foi preciso escrever um script na linguagem Javascript em um programa chamado node.js. O script criado vai desenvolver uma conexão com o serviço em nuvem da google que será possível submeter os vídeos a serem analisados e determinar as variantes de análise.

A API do Google é capaz de transcrever a fala dos vídeos e identificar o número de pessoas na imagem. O API é capaz também de reconhecer logotipos, rastrear objetos, realizar uma detecção facial ou mesmo de conteúdo explícito, porém foram variantes importantes para essa pesquisa. Foi utilizada nessa estimativa apenas a identificação do número de pessoas, para entender se o número foi similar ao registrado manualmente.

É importante ressaltar que esse tipo de tecnologia requer um profissional da área de Tecnologia da Informação, sendo paga a submissão e análise de cada vídeo, que requerem um cadastro com cartão de crédito no Google Cloud. Adicionalmente, o tempo que a IA leva para realizar o diagnóstico de cada vídeo precisa ser levado em consideração, mas realizando o script correto é possível deixá-la analisando os vídeos e programá-la para enviar o resultado para algum e-mail assim que tiver terminado. Conforme mais variantes são requisitadas para a análise, maior tempo é necessário. O tempo também varia de acordo com a informação e conteúdo de cada vídeo, por isso foi testado apenas o número de pessoas e não a transcrição de falas, resultando em uma análise de 48,2 minutos.

Foi realizado esse teste na trilha Suspensa no período de 1 a 5 de outubro de 2022. Na tabela 11 é possível identificar que a Inteligência Artificial capturou mais pessoas do que

realmente havia na maior parte dos vídeos. No total essa tecnologia identificou 153 pessoas, enquanto nesses vídeos havia 137 identificadas manualmente. Porém essa análise não levou em consideração vídeos que eram continuação um do outro, compreendendo que havia continuação em alguns vídeos, o número de pessoas era de fato 130. Sete pessoas apareceram em diferentes vídeos seguidos, onde infelizmente a IA não é capaz de identificar essa variante correlacionando os vídeos entre si para identificar a correspondência entre as imagens.

Ademais, em específico na trilha Suspensa nesse período, o visitante era obrigado a retornar pelo mesmo caminho, passando duas vezes pela armadilha fotográfica, assim na análise manual foi necessário identificar o sentido de movimento, para determinar qual sentido obtinha o maior índice de disparos a fim de que considerasse apenas um e não contasse o visitante de forma dobrada. Assim, o real número de visitantes que esteve na trilha Suspensa do período de 1 a 5 de outubro de 2022, foi de 65 (tabela 12). Ou seja, nessa trilha em específico, a IA se excedeu em aproximadamente 135,38% visitantes. A IA utilizada não é capaz de determinar o sentido de movimento.

Todavia, no caso das trilhas 360 e Jussara, foi realizada a contagem dos visitantes considerando a soma dos dois sentidos, já que são trilhas circulares. Então caso o sentido não seja uma variante determinável, mas a continuação sim, a IA teria excedido apenas 17,69%. Porém, mesmo excluindo todas as variantes, a IA se excedeu em 11,68%.

Contudo, o uso de armadilha fotográfica para o monitoramento de visitantes não consegue representar o número real que esteve naquele ambiente, já que o equipamento pode apresentar falhas no disparo, ou mesmo obter o esgotamento do cartão de memória ou bateria. Logo, para realizar uma estimativa do número dos visitantes, em trilhas circulares, a utilização da Inteligência Artificial pode se tornar uma alternativa menos dispendiosa, trazendo um número próximo da realidade. Ainda assim, essa tecnologia não é capaz ainda de trazer dados acerca da relação de gênero; número de crianças e sentido de movimento, algo que foi possível desenvolver através da análise manual.

Tabela 11 - Teste da viabilidade da Inteligência artificial do período de 1 de outubro de 2022 a 5 de outubro de 2022 na trilha Suspensa. Comparando o número de pessoas registradas pela IA e o número de pessoas registradas manualmente desconsiderando e considerando a continuação dos vídeos.

Data	Nome do Vídeo	Nº pessoas registradas pela IA	Nº pessoas registradas manualmente desconsiderando continuação	Nº pessoas registradas manualmente considerando continuação
01/10/2022	10010534.MP4	6	5	5

01/10/2022	10010535.MP4	4	4	4
01/10/2022	10010536.MP4	2	2	2
01/10/2022	10010537.MP4	2	2	2
01/10/2022	10010538.MP4	2	2	2
01/10/2022	10010539.MP4	1	2	2
01/10/2022	10010540.MP4	6	3	3
01/10/2022	10010541.MP4	2	3	3
01/10/2022	10010542.MP4	4	3	3
01/10/2022	10010543.MP4	5	2	2
01/10/2022	10010544.MP4	2	2	2
01/10/2022	10010545.MP4	1	1	
01/10/2022	10010546.MP4	0	1	1
01/10/2022	10010547.MP4	4	4	4
01/10/2022	10010548.MP4	3	4	4
01/10/2022	10010549.MP4	3	2	2
01/10/2022	10010550.MP4	1	1	1
01/10/2022	10010551.MP4	2	2	2
01/10/2022	10010552.MP4	1	2	2
01/10/2022	10010553.MP4	6	2	2
01/10/2022	10010554.MP4	2	2	2
01/10/2022	10010555.MP4	1	1	
01/10/2022	10010556.MP4	2	2	2
01/10/2022	10010557.MP4	4	5	5
01/10/2022	10010558.MP4	1	1	1
01/10/2022	10010559.MP4	2	3	3
01/10/2022	10010560.MP4	1	1	1
01/10/2022	10010561.MP4	5	3	3
01/10/2022	10010562.MP4	2	3	
01/10/2022	10010563.MP4	5	4	4
Sub Total 01:		82	74	69
02/10/2022	10020564.MP4	2	2	2
02/10/2022	10020565.MP4	1	2	2
02/10/2022	10020566.MP4	1	1	1

02/10/2022	10020567.MP4	0	1	1
02/10/2022	10020568.MP4	3	2	2
02/10/2022	10020569.MP4	3	2	2
02/10/2022	10020570.MP4	4	2	2
02/10/2022	10020571.MP4	0	2	2
Sub Total 02:		14	14	14
03/10/2022	10030572.MP4	4	2	2
03/10/2022	10030573.MP4	1	2	2
Sub Total 03:		5	4	4
04/10/2022	10040576.MP4	2	2	2
04/10/2022	10040577.MP4	5	2	2
04/10/2022	10040578.MP4	2	2	2
04/10/2022	10040579.MP4	2	2	2
04/10/2022	10040580.MP4	3	2	2
04/10/2022	10040581.MP4	4	2	2
04/10/2022	10040582.MP4	4	4	4
04/10/2022	10040583.MP4	0	1	
04/10/2022	10040584.MP4	1	1	1
04/10/2022	10040585.MP4	3	2	2
04/10/2022	10040586.MP4	2	2	2
04/10/2022	10040587.MP4	3	3	3
04/10/2022	10040588.MP4	1	1	1
04/10/2022	10040589.MP4	5	4	4
04/10/2022	10040590.MP4	2	2	3
04/10/2022	10040591.MP4	3	2	
04/10/2022	10040592.MP4	3	2	2
04/10/2022	10040593.MP4	4	4	4
Sub Total 04:		49	40	38
05/10/2022	10050594.MP4	0	1	1
05/10/2022	10050596.MP4	2	2	2
05/10/2022	10050597.MP4	1	2	2
Sub Total 05:		3	5	5
TOTAL:		153	137	130

Tabela 12 - Teste da viabilidade da Inteligência artificial do período de 1 de outubro de 2022 a 5 de outubro de 2022 na trilha Suspensa. Comparando o número de pessoas registradas pela IA e o número de pessoas registradas manualmente considerando apenas um sentido.

Data	Nº de visitantes considerados nesse artigo (considerando apenas um sentido)	Nº pessoas registradas pela IA
01/10/2022	36	82
02/10/2022	7	14
03/10/2022	2	5
04/10/2022	18	49
05/10/2022	2	3
TOTAL:	65	153

8. Discussão e Conclusões

A Instrução Normativa Nº 5/2018/GABIN/ICMBIO, de 01 de junho de 2018, em respeito ao monitoramento da visitação em Unidades de Conservação, aborda:

Considerando a necessidade de planejar, ordenar e estimular a visitação nas Unidades de Conservação federais, atender as Diretrizes para a Visitação em Unidades de Conservação (MMA, 2006) e aferir o cumprimento das metas institucionais estabelecidas pelo Plano Plurianual e pelo Ministério do Meio Ambiente; (...) Artigo 7º Todas as unidades de conservação que tenham visitação com objetivos recreativos, desportivos, educacionais, culturais ou religiosos deverão estabelecer método para monitoramento do número de visitas. (BRASIL, Instrução Normativa nº 5, 2018).

Assim, fica imprescindível entender o número e o fluxo de visitação, não apenas na entrada do PARNASO, como na distribuição dos visitantes dentro do parque. Afinal:

Monitorar é importante ainda, porque esses dados geram insumos para o planejamento e a tomada de decisão em todos os níveis - operacional, tático e estratégico, sendo fundamental para aprimorar a gestão da visitação, permitindo o aperfeiçoamento da oferta e da qualidade da experiência dos visitantes (GARDA et al., 2020).

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 9). 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 descolamento 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).

O uso de armadilhas fotográficas no monitoramento da visitação em trilhas se mostrou viável. Contudo, é importante ressaltar que nesse período de estudo as armadilhas tiveram esforços amostrais diferentes umas das outras. Sabendo dessa informação, é recomendado que a manutenção das armadilhas fotográficas seja feita com mais frequência, trocando pilha e cartão de memória. Considerando que as trilhas têm um volume de visitação diferente e que isso vai impactar diretamente na duração da pilha e cartão de memória, a manutenção mensal dessas trilhas é uma garantia para que o esforço amostral abranja todos os dias de funcionamento do parque. Adicionalmente, muitas pessoas ficam na frente das armadilhas por diversos minutos, analisando o equipamento e realizando comentários, fazendo com que ocorram vários disparos de imagem, o que por conseguinte desgasta a bateria e lota o cartão de

memória. Logo, o desgaste de memória e de bateria da armadilha fotográfica depende do número de pessoas que ela capta, ou seja, do volume que a trilha recebe de visitantes e do tempo que os visitantes gastam em frente ao equipamento.

Em um estudo realizado no sul da Alemanha, que utilizou armadilhas fotográficas para o monitoramento dos visitantes em florestas, a troca de baterias e cartão de memória foi realizada mensalmente, mesmo em locais muito frequentados. Apenas em condições de frio que tornaram os intervalos de troca mais curtos, devido à redução da energia da bateria (LUPP et al 2021).

Adicionalmente, no que diz respeito ao desempenho da armadilha fotográfica, a posição da mesma reflete ao incide de disparo. Essa pesquisa não analisou a fundo essa informação, mas pode identificar qual sentido de movimento obteve mais disparos. Miller, Leung e Kays (2016) concluíram que o protocolo de câmera otimizado para registrar pessoas e animais incluiu três critérios: (1) pontos onde os usuários da trilha provavelmente estarão se movendo lentamente, (2) câmeras orientadas a 20° em relação à trilha e (3) posicionadas a 1–2 m da borda da trilha. Adicionalmente esses autores concluíram que as armadilhas têm um desempenho ruim ao capturar fotografias de movimentos mais rápidos do que 8km/h (MILLER et al, 2017). Foi observado em muitas vezes que a armadilha disparava, mas apenas escutava-se passos de visitantes correndo.

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 e 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 a 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).

Assim, é possível compreender a importância do aprendizado de competências em relação a conservação do meio ambiente para todos os visitantes, principalmente para as crianças, que se encontram no processo de construção de valores sociais e sustentáveis. Ainda, no Artigo 3º, em respeito aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, foi incumbido o direito de promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente (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). 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). 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 às 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). Como solução para a análise dispendiosa e manual, existe a Inteligência Artificial. Foi verificada que a viabilidade dessa tecnologia é possível, mas não abrange todas as variantes retratadas nesta pesquisa como gênero ou percepção às armadilhas, que apenas uma análise manual pode trazer atualmente.

Essa pesquisa foi importante porque obteve dados que servem como linha de base para futuras análises, já que esse estudo foi realizado em um momento em que o parque tinha acabado de ser reaberto para visitação, após um longo período fechado, onde mesmo assim se manteve com restrições de uso público por um tempo. Logo, são dados que quando comparados com pesquisas relacionadas à incidência de fauna, se tornam importantes como linha de base para futuras pesquisas. Assim, é possível correlacionar futuras relações causais de impactos entre visitantes e fauna. É de extrema importância entender o número de visitantes nas trilhas e a ocorrência da fauna para encontrar uma correlação e meios que façam que o uso público interfira o mínimo possível na biodiversidade local.

Como sugestão de outras formas de monitoramento, existe a captação do perfil de visitantes em formulários. Há também um modelo inovador de monitoramento VGI (informações geográficas voluntárias), que propõe um levantamento de dados mais prático, mais econômico em relação ao tempo, e menos oneroso para analisar padrões de visitação em áreas protegidas, porém há dúvidas em relação a confiabilidade desse modelo quando utilizado em grande escala (TOIVONEN et al, 2023).

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.

9. Recomendações para o manejo

Este estudo indica que é possível fazer monitoramento do número de visitantes nas trilhas usando das armadilhas fotográficas, que possuem como diferencial realizar uma caracterização dos visitantes, além da simples contagem dos mesmos. Logo, foi possível ter informações relacionadas a gênero, quantidade de crianças, uso de acessibilidade, sentido de movimento e reações às armadilhas.

Saber a reação dos visitantes com as armadilhas fotográficas foi indispensável para entender se essa ferramenta agrega de alguma forma na educação ambiental e conscientização da fauna local para as pessoas.

Uma recomendação para as unidades de conservação que utilizam as armadilhas fotográficas, é que caso elas estejam sendo usadas para o monitoramento da fauna em locais de uso público, seja usada também para o monitoramento do número de visitantes que estiveram naquele local. Foi identificado nesta pesquisa que isto é possível. Logo, é fundamental que haja um esforço de gestão para utilizar esses dados a fim de melhor compreender como o número de visitantes pode impactar a ocorrência da fauna, fazendo com que seja possibilitadas pesquisas que integre o campo de uso público e o monitoramento da biodiversidade. É preciso considerar que o uso de armadilhas fotográficas em áreas muito movimentadas consome muita bateria e memória. Desta forma, é preciso fazer a troca de pilhas e cartões com a frequência adequada para cada trilha.

Além disso, é preciso considerar os aspectos éticos relacionados ao registro de imagens de pessoas. Não mirar a câmera para o rosto e sinalizar na entrada da trilha para a presença da câmera, além de restringir o acesso às imagens captadas apenas a quem vai realizar a análise, foram as medidas adotadas neste estudo.

Em específico com o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, esta pesquisa trouxe uma linha de base sobre o uso público, para subsidiar estudos futuros que tratam o impacto da visitação na ocorrência da fauna. Afinal essa pesquisa deu início quando o parque se manteve fechado por um longo período para visitação, o que permitiu a coleta de dados da fauna sem a presença de visitantes nas trilhas, e logo depois se manteve essa coleta enquanto o uso público se normalizava.

Por conseguinte, minha recomendação de manejo é que esse estudo seja feito ainda para os anos de 2023 e 2024, e depois seja realizado em ciclos, para que a gestão possa comparar daqui 5 ou 10 anos o número de visitantes e a ocorrência de fauna com dados de 2020, 2021 e 2022, quando o parque estava fechado e depois obteve poucos números de visitação que foram subindo gradativamente.

10. Agradecimentos

Agradeço ao ICMBio, à UERJ, ao CNPq e ao Cetreina por me oportunizarem essa experiência no mundo científico e por darem apoio para a realização dessa pesquisa. Agradeço principalmente à minha orientadora Cecília Cronemberger de Faria por ter me dado essa oportunidade e confiança além de ter me norteado em todos os momentos. Agradeço também à minha professora e co-orientadora Clara Carvalho de Lemos, por todas as oportunidades de trabalho de campo e o guiamento. Agradeço à minha mãe e aos meus amigos que me deram apoio e me ajudaram em tantos momentos. Adicionalmente, agradeço ao projeto Monitora por me disponibilizar os dados das armadilhas fotográficas para a pesquisa. Por fim, agradeço também a toda a equipe do PARNASO que foi sempre solícita em qualquer instância com a pronta disponibilização dos dados necessários.

11. Citações e referências bibliográficas

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. **Instrução Normativa nº 5, de 22 de novembro de 2018**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/instrucoes-normativas/arquivos/intrucao_normativa_5_2018.pdf. Acesso em: 12/09/2024.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 abr. 1999.

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.

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.

ICMBio - **Parque Nacional da Serra dos Orgãos - História**. Icmbio.gov.br. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/parnaserradosorgaos/quem-somos/historia.html>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

ICMBio – **Painel da Visitação nas Unidades de Conservação Federais – COEST/CGEUP**, 2024. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzJiNjgzZTktdWZlMzMS00YzYzM5LTkzZmEtZjZkOGUwNWJhY2FiIiwidCI6ImMxNGUyYjU2LWM1YmMtNDNiZC1hZDIjLTQwOGNmNmNjMzU2MCI9>. Acesso em: 15 jan. 2024.

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.

NETO, W.; CASTRO, E. V. **Parque Nacional da Serra dos Órgãos - Guia de Trilhas, Cachoeiras e Montanhas.** Petrópolis, RJ : W. Neto, 2009

ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Nova York: Organização das Nações Unidas, 2015. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>. Acesso em: 12 set. 2024.

SOUZA, T. V. S. B.; SIMÕES, H. B. **Contribuições do Turismo em Unidades de Conservação Federais para a Economia Brasileira - Efeitos dos Gastos dos Visitantes em 2017: Sumário Executivo.** ICMBio. Brasília, 2018.

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.

TOIVONEN, T., GUINART, A. B., EKLUND, J., HASTBACKA, M., LEPPAMAKI, T. and TORKKO, J. **Potential of mobile big data for visitor monitoring: Report of the MOBICON 2023.** Disponível em: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/a492246a-1c59-4655-b96b-d589c9fc0ec2/content> Acesso em: 12 set. 2024.

12. Apêndices

Apêndice 1 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em outubro, depois da reabertura do parque em 28/10/2020. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes.

Outubro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Oficiais
28/10/2020	4	4	8	-	6	70
29/10/2020	8	17	5	9	4	81
30/10/2020	2	6	-	4	-	17
31/10/2020	-	-	2	2	-	6
TOTAL	14	27	15	15	10	174

Apêndice 2 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em novembro de 2020. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes.

Novembro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Oficiais
01/11/2020	2	6	2	-	-	27
02/11/2020	5	30	4	5	17	71
03/11/2020	4	11	2	2	2	30
04/11/2020	2	1	2	3	-	8
05/11/2020	2	-	2	2	-	32
06/11/2020	-	17	-	-	-	33
07/11/2020	31	54	25	36	13	126
08/11/2020	13	62	19	12	9	141
09/11/2020	2	8	3	6	2	35
10/11/2020	7	4	6	3	-	68
11/11/2020	13	10	8	16	12	31
12/11/2020	5	-	5	-	-	23
13/11/2020	1	11	11	1	-	51

14/11/2020	20	49	14	16	10	124
15/11/2020	17	19	8	9	12	109
16/11/2020	10	26	16	9	1	72
17/11/2020	1	8	9	-	-	18
18/11/2020	-	13	6	-	-	22
19/11/2020	2	-	5	2	-	8
20/11/2020	2	5	-	2	1	27
21/11/2020	9	109	31	14	9	238
22/11/2020	-	67	-	4	7	142
23/11/2020	-	7	-	2	3	70
24/11/2020	-	-	-	5	5	26
25/11/2020	-	-	6	8	8	26
26/11/2020	-	-	14	5	1	99
27/11/2020	-	-	21	16	3	157
28/11/2020	-	-	77	40	12	419
29/11/2020	6	-	66	43	41	429
30/11/2020	4	-	2	14	11	156
31/11/2020	-	-	-	-	-	-
TOTAL	158	517	364	275	179	2818

Apêndice 3 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em dezembro de 2020. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes.

Dezembro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Oficiais
01/12/2020	8	-	8	1	14	65
02/12/2020	4	-	-	-	6	42
03/12/2020	9	-	8	14	6	79
04/12/2020	19	-	16	18	5	85
05/12/2020	13	-	35	15	13	184
06/12/2020	1	-	-	1	-	46
07/12/2020	4	-	2	4	2	13
08/12/2020	2	-	6	2	2	15
09/12/2020	-	-	1	2	-	25
10/12/2020	-	-	4	-	-	21

11/12/2020	10	-	6	6	12	58
12/12/2020	17	-	26	14	7	126
13/12/2020	10	-	16	9	11	104
14/12/2020	10	-	7	7	-	89
15/12/2020	4	-	8	2	4	169
16/12/2020	5	-	2	4	4	82
17/12/2020	2	-	9	2	-	42
18/12/2020	8	-	3	12	-	49
19/12/2020	18	-	20	20	-	222
20/12/2020	28	29	60	24	-	426
21/12/2020	20	18	32	-	-	186
22/12/2020	10	19	8	-	-	59
23/12/2020	-	-	-	-	-	5
24/12/2020	3	-	-	-	-	6
25/12/2020	-	-	-	-	-	32
26/12/2020	3	25	20	-	-	145
27/12/2020	-	13	6	-	-	18
28/12/2020	-	24	22	-	-	103
29/12/2020	-	93	28	-	-	208
30/12/2020	-	82	39	-	-	208
31/12/2020	-	92	80	-	-	323
TOTAL	208	395	472	157	86	3235

Apêndice 4 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em janeiro de 2021. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes.

Janeiro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Oficiais
01/01/2021	-	4	20	-	-	253
02/01/2021	-	-	43	-	-	197
03/01/2021	-	-	8	-	-	37
04/01/2021	-	-	19	-	-	108
05/01/2021	-	-	19	-	-	188
06/01/2021	-	-	21	-	-	217
07/01/2021	-	-	20	-	-	206

08/01/2021	-	-	11	-	-	128
09/01/2021	-	-	17	-	-	170
10/01/2021	-	-	26	-	-	214
11/01/2021	-	-	14	-	-	67
12/01/2021	-	-	31	-	-	197
13/01/2021	-	-	12	-	-	163
14/01/2021	-	-	41	-	-	201
15/01/2021	-	-	35	-	-	201
16/01/2021	-	-	117	-	-	572
17/01/2021	-	-	77	-	-	569
18/01/2021	-	-	44	-	-	450
19/01/2021	-	-	36	-	-	442
20/01/2021	-	-	49	-	-	352
21/01/2021	-	-	21	-	-	386
22/01/2021	-	-	33	-	-	384
23/01/2021	-	-	102	-	-	692
24/01/2021	-	-	96	-	-	635
25/01/2021	-	-	37	-	-	233
26/01/2021	3	-	5	-	-	269
27/01/2021	-	-	-	-	-	394
28/01/2021	7	-	16	18	-	385
29/01/2021	1	-	29	20	-	572
30/01/2021	-	-	93	63	-	864
31/01/2021	2	-	67	69	-	849
Total	13	4	1159	170	-	10595

Apêndice 5 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em fevereiro de 2021. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes.

Fevereiro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Oficiais
01/02/2021	-	-	16	7	-	192
02/02/2021	-	-	6	6	-	129
03/02/2021	-	-	19	14	-	265
04/02/2021	-	-	14	22	-	235

05/02/2021	-	-	8	1	-	32
06/02/2021	-	-	-	-	-	1
07/02/2021	2	-	11	13	-	112
08/02/2021	-	-	-	-	-	19
09/02/2021	-	-	2	2	-	28
10/02/2021	2	-	2	7	-	27
11/02/2021	-	-	8	1	-	67
12/02/2021	1	-	6	7	-	66
13/02/2021	4	-	16	28	-	158
14/02/2021	5	-	96	91	-	504
15/02/2021	4	-	37	18	-	233
16/02/2021	7	-	74	28	-	779
17/02/2021	-	53	26	26	-	133
18/02/2021	-	14	4	4	-	99
19/02/2021	-	30	3	4	-	66
20/02/2021	-	74	23	18	-	169
21/02/2021	-	56	18	9	-	155
22/02/2021	-	16	2	3	-	30
23/02/2021	-	12	6	5	-	85
24/02/2021	-	15	13	5	-	169
25/02/2021	-	16	7	-	-	95
26/02/2021	-	21	12	8	-	46
27/02/2021	-	92	41	14	-	198
28/02/2021	-	114	61	47	-	335
Total	25	513	531	388	-	4427

Apêndice 6 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em março de 2021. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes. As datas marcadas representam o possível fechamento da UC.

Março	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Oficiais
01/03/2021	-	12	13	10	-	57
02/03/2021	-	13	7	16	-	97
03/03/2021	-	14	7	13	-	85
04/03/2021	-	12	4	2	-	85

05/03/2021	-	15	6	9	-	74
06/03/2021	-	74	33	31	-	134
07/03/2021	-	10	-	-	-	87
08/03/2021	-	5	-	-	-	9
09/03/2021	-	1	-	-	-	8
10/03/2021	-	4	4	2	-	37
11/03/2021	7	2	6	4	-	31
12/03/2021	2	10	15	3	-	73
13/03/2021	9	55	22	1	-	158
14/03/2021	17	75	15	12	-	220
15/03/2021	11	5	5	9	-	102
16/03/2021	2	13	4	2	-	73
17/03/2021	3	3	1	-	-	59
18/03/2021	4	6	6	14	-	75
19/03/2021	3	16	-	-	-	90
20/03/2021	14	40	15	20	-	219
21/03/2021	21	46	10	33	-	223
22/03/2021	2	3	1	3	-	38
23/03/2021	1	-	-	-	-	28
24/03/2021	6	9	2	6	-	32
25/03/2021	2	9	2	4	-	25
26/03/2021	-	-	-	-	-	5
27/03/2021	-	-	-	-	-	-
28/03/2021	-	-	-	-	-	-
29/03/2021	-	-	-	-	-	-
30/03/2021	-	-	-	-	-	-
31/03/2021	-	-	-	-	-	-
Total	104	452	178	194	-	2124

Apêndice 7 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em maio de 2021. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes. As datas marcadas representam o possível fechamento da UC.

Maio	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus
01/05/2021	-	-	-	-	-

02/05/2021	-	-	-	-	-
03/05/2021	-	-	-	-	-
04/05/2021	-	-	-	-	-
05/05/2021	-	-	-	-	-
06/05/2021	-	-	-	-	-
07/05/2021	-	-	-	-	-
08/05/2021	-	-	-	-	-
09/05/2021	-	-	-	-	-
10/05/2021	-	-	-	-	-
11/05/2021	-	-	-	-	-
12/05/2021	-	-	-	-	-
13/05/2021	-	-	-	-	-
14/05/2021	-	-	4	4	2
15/05/2021	-	-	22	20	22
16/05/2021	-	-	-	-	-
17/05/2021	-	7	7	5	-
18/05/2021	-	7	8	5	2
19/05/2021	-	7	7	2	8
20/05/2021	-	28	8	21	8
21/05/2021	-	27	6	4	8
22/05/2021	-	97	1	47	29
23/05/2021	-	105	-	48	27
24/05/2021	-	2	1	6	2
25/05/2021	-	5	2	9	5
26/05/2021	-	8	-	2	3
27/05/2021	-	11	-	7	6
28/05/2021	-	17	10	15	10
29/05/2021	38	125	-	57	46
30/05/2021	32	62	-	45	32
31/05/2021	1	-	-	1	1
Total	71	508	76	298	211

Apêndice 8 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em junho de 2021. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes.

Junho	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus
01/06/2021	-	3	-	1	2
02/06/2021	4	27	-	2	4
03/06/2021	71	5	-	79	36
04/06/2021	62	-	-	63	62
05/06/2021	93	-	-	120	83
06/06/2021	72	-	-	84	49
07/06/2021	11	-	-	14	5
08/06/2021	1	-	-	2	5
09/06/2021	3	-	-	2	4
10/06/2021	7	-	-	9	7
11/06/2021	8	-	-	6	4
12/06/2021	14	-	-	9	16
13/06/2021	-	-	-	2	-
14/06/2021	11	-	-	22	6
15/06/2021	5	-	-	13	3
16/06/2021	11	-	-	18	10
17/06/2021	4	-	-	4	4
18/06/2021	8	-	-	8	4
19/06/2021	16	-	-	25	35
20/06/2021	41	-	-	40	27
21/06/2021	6	-	-	8	7
22/06/2021	5	-	-	4	4
23/06/2021	2	-	-	7	5
24/06/2021	9	-	-	7	3
25/06/2021	15	-	-	5	12
26/06/2021	81	-	-	47	62
27/06/2021	91	-	-	139	74
28/06/2021	10	-	-	9	6
29/06/2021	6	-	-	9	7
30/06/2021	-	-	-	3	2

Total	667	35	-	761	548
--------------	------------	-----------	----------	------------	------------

Apêndice 9 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em julho de 2021. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes.

Julho	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus
01/07/2021	10	-	-	10	13
02/07/2021	9	-	-	11	1
03/07/2021	66	-	82	76	-
04/07/2021	61	-	165	78	-
05/07/2021	8	-	33	10	-
06/07/2021	17	-	14	7	-
07/07/2021	17	-	37	19	-
08/07/2021	9	-	28	18	-
09/07/2021	26	-	70	30	-
10/07/2021	49	-	180	63	-
11/07/2021	75	-	247	99	-
12/07/2021	25	-	25	17	-
13/07/2021	21	-	39	28	-
14/07/2021	18	-	60	14	-
15/07/2021	20	-	52	13	-
16/07/2021	26	-	62	29	-
17/07/2021	88	-	146	61	-
18/07/2021	61	-	121	64	-
19/07/2021	23	-	29	19	-
20/07/2021	33	-	58	24	-
21/07/2021	24	-	-	17	-
22/07/2021	27	-	-	20	-
23/07/2021	57	-	-	39	-
24/07/2021	77	-	-	85	-
25/07/2021	100	-	-	57	-
26/07/2021	37	-	-	23	-
27/07/2021	44	-	-	33	-
28/07/2021	2	-	-	7	-

29/07/2021	3	-	-	4	-
30/07/2021	8	-	-	24	-
31/07/2021	27	-	-	33	-
Total	1068	-	1448	1032	14

Apêndice 10 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em agosto de 2021. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes.

Agosto	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus
01/08/2021	20	-	-	44	-
02/08/2021	7	-	-	14	-
03/08/2021	7	-	-	9	-
04/08/2021	13	-	-	9	-
05/08/2021	12	-	-	7	-
06/08/2021	11	-	-	7	-
07/08/2021	80	128	-	76	-
08/08/2021	13	151	-	18	-
09/08/2021	9	38	-	10	-
10/08/2021	12	45	-	23	-
11/08/2021	22	23	-	21	-
12/08/2021	-	12	-	-	-
13/08/2021	2	18	-	2	-
14/08/2021	5	72	-	13	-
15/08/2021	45	170	-	75	-
16/08/2021	-	34	-	-	-
17/08/2021	18	27	-	10	-
18/08/2021	14	42	-	21	-
19/08/2021	12	52	-	11	-
20/08/2021	18	67	-	28	-
21/08/2021	101	177	-	101	-
22/08/2021	89	159	-	88	-
23/08/2021	15	92	-	21	-
24/08/2021	18	48	-	28	-
25/08/2021	40	56	-	33	-

26/08/2021	12	53	-	26	-
27/08/2021	-	59	-	6	-
28/08/2021	-	109	-	41	-
29/08/2021	-	158	-	32	-
30/08/2021	-	12	-	-	-
31/08/2021	-	3	-	-	-
Total	595	1805	-	774	-

Apêndice 11 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em setembro de 2021. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes.

Setembro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus
01/09/2021	-	11	-	-	-
02/09/2021	-	29	-	11	-
03/09/2021	-	23	-	9	-
04/09/2021	79	133	51	27	-
05/09/2021	153	166	-	-	-
06/09/2021	35	182	-	-	-
07/09/2021	61	25	-	-	-
08/09/2021	10	25	-	-	-
09/09/2021	14	19	-	-	-
10/09/2021	7	3	-	-	-
11/09/2021	27	4	-	-	-
12/09/2021	10	-	-	-	-
Total	396	620	51	47	-

Apêndice 12 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em junho de 2022. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes. As datas marcadas representam o possível fechamento da UC.

Junho	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Portaria Teresópolis
16/06/2022	-	-	-	60	-	594
17/06/2022	107	-	-	81	-	719
18/06/2022	54	-	-	52	-	530
19/06/2022	-	-	-	-	-	115
20/06/2022	7	-	-	7	-	53

21/06/2022	9	-	-	11	-	93
22/06/2022	15	-	-	7	-	200
23/06/2022	15	-	-	14	-	153
24/06/2022	27	-	-	16	-	310
25/06/2022	40	-	-	53	-	597
26/06/2022	-	-	-	-	-	83
27/06/2022	3	-	-	8	-	66
28/06/2022	12	-	-	8	-	90
29/06/2022	22	-	-	-	-	196
30/06/2022	16	-	-	-	-	111
Total	327	-	-	317	-	3910

Apêndice 13 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em julho de 2022. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes. As datas marcadas representam o possível fechamento da UC.

Julho	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Portaria Teresópolis
01/07/2022	76	-	80	-	-	268
02/07/2022	66	-	120	-	-	539
03/07/2022	9	-	103	-	-	708
04/07/2022	-	-	-	-	-	178
05/07/2022	-	-	-	-	-	183
06/07/2022	-	9	-	-	-	805
07/07/2022	-	33	-	-	-	232
08/07/2022	-	56	-	-	7	355
09/07/2022	-	61	-	-	54	737
10/07/2022	-	100	-	-	54	854
11/07/2022	-	52	-	-	12	310
12/07/2022	-	24	-	-	5	313
13/07/2022	-	-	-	-	9	86
14/07/2022	-	-	-	-	4	385
15/07/2022	-	-	-	-	21	280
16/07/2022	-	-	-	-	44	684
17/07/2022	27	111	92	33	93	1043

18/07/2022	-	-	-	23	23	405
19/07/2022	-	-	-	28	17	499
20/07/2022	-	-	-	22	4	190
21/07/2022	-	-	-	22	32	385
22/07/2022	-	-	-	41	27	527
23/07/2022	-	-	-	87	78	1092
24/07/2022	-	-	-	129	174	1202
25/07/2022	-	-	-	32	47	506
26/07/2022	-	-	106	39	31	678
27/07/2022	-	-	77	39	43	405
28/07/2022	-	14	84	9	35	486
29/07/2022	-	96	84	24	33	491
30/07/2022	-	89	48	16	25	401
31/07/2022	-	118	57	37	34	436
Total	178	763	851	581	906	15663

Apêndice 14 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em agosto de 2022. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes. As datas marcadas representam o possível fechamento da UC.

Agosto	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Portaria Teresópolis
01/08/2022	-	40	23	7	7	137
02/08/2022	-	44	11	6	10	182
03/08/2022	-	8	-	-	6	124
04/08/2022	15	21	18	10	19	137
05/08/2022	6	52	17	9	7	283
06/08/2022	14	84	25	8	9	298
07/08/2022	47	121	61	38	42	556
08/08/2022	41	22	27	5	60	225
09/08/2022	53	20	8	3	83	133
10/08/2022	1	8	-	2	-	41
11/08/2022	-	13	35	-	-	62
12/08/2022	7	15	8	8	4	114
13/08/2022	76	42	122	61	76	453

14/08/2022	31	13	50	36	31	620
15/08/2022	33	-	-	35	13	294
16/08/2022	9	-	-	1	22	300
17/08/2022	10	-	-	12	16	275
18/08/2022	10	-	-	17	11	141
19/08/2022	2	-	-	-	3	32
20/08/2022	9	-	-	11	2	61
21/08/2022	9	-	-	21	10	229
22/08/2022	17	-	-	10	2	152
23/08/2022	9	-	-	14	3	94
24/08/2022	8	-	-	8	8	56
25/08/2022	14	-	-	14	14	260
26/08/2022	12	-	-	11	11	175
27/08/2022	40	-	-	95	23	686
28/08/2022	10	-	-	88	42	986
29/08/2022	-	-	-	-	-	12
30/08/2022	-	-	-	-	2	36
31/08/2022	-	-	-	-	8	72
Total	483	503	405	530	544	7226

Apêndice 15 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em setembro de 2022. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes. As datas marcadas representam o possível fechamento da UC.

Setembro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Portaria Teresópolis
01/09/2022	-	-	-	2	-	134
02/09/2022	-	-	-	2	-	151
03/09/2022	-	-	-	-	-	726
04/09/2022	-	-	-	-	-	40
05/09/2022	-	-	-	-	-	66
06/09/2022	-	-	-	-	-	143
07/09/2022	-	-	-	-	-	675
08/09/2022	-	-	-	-	-	226
09/09/2022	-	-	-	-	-	345

10/09/2022	-	-	-	-	-	748
11/09/2022	-	-	-	-	-	166
12/09/2022	-	-	-	-	-	82
13/09/2022	6	15	36	-	-	104
14/09/2022	3	4	2	-	-	32
15/09/2022	6	16	4	-	-	32
16/09/2022	-	4	2	-	-	10
17/09/2022	2	19	2	-	-	70
18/09/2022	32	73	52	-	-	372
19/09/2022	12	39	21	-	-	184
20/09/2022	6	27	12	-	-	162
21/09/2022	6	30	14	-	-	63
22/09/2022	2	23	9	-	-	91
23/09/2022	2	21	11	-	-	49
24/09/2022	28	100	77	-	-	469
25/09/2022	58	83	136	-	-	795
26/09/2022	13	21	-	-	-	105
27/09/2022	3	3	-	-	-	33
28/09/2022	-	2	-	-	-	5
29/09/2022	-	2	-	-	-	8
30/09/2022	4	3	-	-	-	14
Total	183	485	378	4	-	6100

Apêndice 16 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em outubro de 2022. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes. As datas marcadas representam o possível fechamento da UC.

Outubro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Portaria Teresópolis
01/10/2022	2	36	-	-	-	127
02/10/2022	1	7	-	-	-	51
03/10/2022	-	2	-	-	-	25
04/10/2022	2	18	-	-	-	61
05/10/2022	1	2	-	-	-	31
06/10/2022	4	6	-	-	-	60

07/10/2022	-	11	-	-	-	47
08/10/2022	24	69	-	-	-	270
09/10/2022	28	133	-	-	-	587
10/10/2022	8	38	-	-	-	223
11/10/2022	24	43	-	-	-	431
12/10/2022	29	110	-	-	-	1435
13/10/2022	-	59	-	-	-	685
14/10/2022	-	56	-	-	-	750
15/10/2022	-	110	-	-	-	1011
16/10/2022	-	158	-	-	-	1082
17/10/2022	-	79	-	-	-	414
18/10/2022	-	29	-	-	-	427
19/10/2022	-	8	-	-	-	76
20/10/2022	-	20	-	-	-	179
21/10/2022	-	36	-	-	-	189
22/10/2022	-	90	-	-	-	514
23/10/2022	-	112	-	-	-	605
24/10/2022	-	19	-	-	-	163
25/10/2022	-	8	-	-	-	29
26/10/2022	-	7	-	-	-	161
27/10/2022	-	30	-	-	-	535
28/10/2022	-	24	-	-	-	297
29/10/2022	-	70	-	-	-	837
30/10/2022	-	78	-	-	-	453
31/10/2022	-	25	-	-	-	256
Total	123	1493	-	-	-	12011

Apêndice 17 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em novembro de 2022. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes. As datas marcadas representam o possível fechamento da UC.

Novembro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Portaria Teresópolis
01/11/2022	-	6	-	-	-	22
02/11/2022	-	-	-	-	-	10

03/11/2022	-	-	-	-	-	11
04/11/2022	-	19	-	-	-	37
05/11/2022	-	55	-	-	-	287
06/11/2022	-	82	-	-	-	375
07/11/2022	-	8	-	-	-	24
08/11/2022	-	2	-	-	-	23
09/11/2022	-	10	-	-	-	73
10/11/2022	-	8	-	-	-	94
11/11/2022	-	10	-	-	-	118
12/11/2022	-	74	-	-	-	316
13/11/2022	-	116	-	-	-	864
14/11/2022	3	75	36	-	-	603
15/11/2022	33	40	63	-	40	635
16/11/2022	2	2	5	-	24	104
17/11/2022	18	3	9	-	74	183
18/11/2022	7	2	10	-	13	248
19/11/2022	25	2	83	15	6	595
20/11/2022	42	1	72	42	-	787
21/11/2022	9	-	24	11	-	361
22/11/2022	6	2	15	11	-	186
23/11/2022	4	-	54	6	-	194
24/11/2022	-	-	2	-	-	10
25/11/2022	1	1	9	1	-	80
26/11/2022	14	-	31	9	-	351
27/11/2022	8	1	23	10	-	544
28/11/2022	1	-	8	-	-	75
29/11/2022	1	1	5	-	-	49
30/11/2022	-	1	56	-	-	84
Total	174	521	505	105	157	7343

Apêndice 18 - Números de visitantes observados em cada trilha comparado ao número de entradas oficiais na Sede de Teresópolis em dezembro de 2022. Os traços (-) representam dias em que não houveram captura de visitantes. As datas marcadas representam o possível fechamento da UC.

Dezembro	M.C.	Susp	C.P.	360	Jus	Entradas Portaria Teresópolis
01/12/2022	-	1	10	2	-	109
02/12/2022	2	1	5	2	-	351
03/12/2022	11	-	23	6	-	191
04/12/2022	6	-	41	13	-	286
05/12/2022	1	1	7	5	-	57
06/12/2022	-	-	-	-	-	16
07/12/2022	-	1	4	2	-	15
08/12/2022	2	1	2	1	-	140
09/12/2022	4	-	11	1	-	89
10/12/2022	21	-	59	1	-	715
11/12/2022	13	-	59	-	-	863
12/12/2022	4	1	5	-	-	212
Total	64	6	226	33	-	3044