



Capacidade de suporte da visitação em atrativos naturais: uma proposta de NBV para a Cachoeira dos Frades - Área de Proteção Ambiental da Bacia dos Frades (RJ)

Carrying Capacity of Visitation in Natural Attractions: an NBV Proposal for Cachoeira dos Frades – Frades River Basin Environmental Protection Area (RJ, Brazil)

Tarcísio Silva e Cunha, Marianna de Oliveira Martelotta

RESUMO: Áreas naturais protegidas, além de proverem à conservação e preservação da natureza, representam também espaços importantes de recreação para a sociedade. O uso desses locais deve ser cuidadosamente planejado, levando em consideração a categoria de proteção, bem como os respectivos planos de manejo, quando existente. No caso da Cachoeira dos Frades, localizada na Área de Proteção Ambiental da Bacia dos Frades (APA FRADES) em Teresópolis - RJ, o número de visitantes durante os períodos considerados de alta temporada motivaram o conselho consultivo desta área protegida a cobrar estratégias de ordenamento da visitação. Nesse sentido, o presente estudo apresenta uma proposta de referência numérica da capacidade de manejo da visitação (Número Balizador da Visitação – NBV) como um elemento balizador e de apoio à tomada de decisões, calculado conforme etapa 3 do Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação do Instituto Chico Mendes Para a Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e propõe indicadores para o seu monitoramento. A pesquisa envolveu análise documental e bibliográfica, visita de campo, reuniões com a gestão e o conselho, além do cálculo do NBV. Os resultados indicam que o número diário de visitantes na Cachoeira dos Frades, durante a alta temporada, ultrapassa a capacidade ideal identificada com o NBV. Isso ocorre, sobretudo, em razão da insuficiência de infraestrutura de apoio ao visitante, tanto no atrativo quanto em seu entorno, aliada à ausência de normas específicas de uso, ao desinteresse do proprietário privado pela gestão da visitação na área e à escassez de recursos humanos e de estratégias voltadas ao controle dessa visitação.

PALAVRAS-CHAVE: Área Protegida; Número Balizador da Visitação; Ordenamento da Visitação; Capacidade de Suporte.

ABSTRACT: Protected natural areas, in addition to providing for the conservation and preservation of nature, also represent important spaces for recreation within society. The use of these areas must be carefully planned, taking into account their protection category as well as the respective management plans, when available. In the case of Cachoeira dos Frades, located within the Environmental Protection Area of the Frades River Basin (APAFRADES) in Teresópolis, Rio de Janeiro, Brazil, the high number of visitors during peak season prompted the advisory council of this protected area to call for the implementation of visitation management strategies. In this context, the present study proposes a numerical reference for visitation management capacity — the Visitation Benchmark Number (NBV) — as a guiding element to support decision-making. The NBV was calculated according to Step 3 of the Methodological Guide for Managing Visitation Impacts developed by the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio), and the study also proposes indicators for its monitoring. The research involved documentary and bibliographic analysis, field visits, and meetings with the management team and the advisory council, in addition to the calculation of the NBV. The results indicate that the daily number of visitors to Cachoeira dos Frades during peak season exceeds the ideal capacity identified through the NBV. This situation occurs mainly due to insufficient visitor support infrastructure, both at the site and in its surroundings, combined with the lack of specific use regulations, the limited engagement of the private landowner in visitation management, and the shortage of human resources and strategies for controlling visitor flow.

KEYWORDS: Protected Area; Visitation Benchmark Number (VBN); Visitation Management; Carrying Capacity.

Introdução

O uso público em áreas protegidas deve ser cuidadosamente planejado e monitorado, a fim de evitar potenciais impactos negativos na diversidade biológica e geológica, paisagens e na base de recursos naturais que sustentam o ecossistema (Leung et al, 2019). No que se refere aos espaços especialmente protegidos, entende-se como uso público qualquer forma de utilização realizado por um visitante durante sua estadia (Rodrigues, 2009; Leung et al, 2019). Em outras palavras, são os múltiplos propósitos que motivam a visitação, como recreação, turismo, cultura, religiosidade, ciência, esporte, educação, entre outros.

No Brasil, as áreas protegidas abrangem diferentes tipos de espaços territoriais, tais como áreas de preservação permanente (APP), unidades de conservação (UC), terras indígenas e territórios quilombolas (Brasil, 2007). Para as UC, a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, que divide esse tipo de área protegida em dois grupos, o de proteção integral e o de uso sustentável.

A Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio dos Frades (APA FRADES) é uma UC de uso sustentável, tendo como objetivo básico a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Brasil, 2000). Essa categoria de UC,

composta por áreas públicas e privadas, têm equivalência com a categoria V da União Internacional para a Conservação da Natureza - IUCN (Brasil, 2007), fornecendo oportunidades para recreação, bem-estar e atividade socioeconômica por meio do turismo (Dudley, 2008).

Na APA FRADES, um dos atrativos mais visitados é a Cachoeira dos Frades. Durante a alta temporada, o aumento expressivo do fluxo de visitantes, que, em apenas um final de semana de verão, chega a receber cerca de 2.250 pessoas, uma média de ao menos 1.125 pessoas por dia (Teresópolis, 2023) gerou preocupação no Conselho da APA, que considera que a unidade e seu entorno não dispõem de infraestrutura adequada para atender essa demanda. Segundo o colegiado, o volume de veículos e transportes turísticos têm impactado significativamente a rotina dos moradores, especialmente no que se refere à mobilidade urbana, uma vez que a estrada de acesso permanece congestionada, dificultando o deslocamento da população local. Diante desse cenário, os conselheiros recorreram à gestão da unidade em busca de alternativas para o ordenamento da visitação, sendo que uma das primeiras medidas adotadas foi a realização de um estudo sobre a capacidade de suporte do atrativo.

Para atender a demanda de visitação, faz-se necessário infraestrutura adequada (Cunha, 2024). A infraestrutura turística compreende o conjunto de equipamentos, serviços e instalações que suportam a atividade turística, incluindo desde os sistemas de transporte e comunicação até os serviços utilizados pelo visitante desde sua saída de casa, passando pela estadia no destino, até o retorno, garantindo conforto e mobilidade (Beni, 1995; Lohmann & Panosso Neto, 2012). Em áreas protegidas, parte desses serviços podem ser oferecidos diretamente pelo Estado ou por meio da delegação a particulares (Cunha, 2024). Em reservas particulares ou em categorias de áreas protegidas na qual é prevista a moradia, como nas APA, esses serviços podem ser oferecidos pelos proprietários. Ressalta-se que a ausência ou existência limitada de infraestrutura não impede a visitação de ocorrer. Todavia, podem impactar na capacidade de suporte da área visitada.

Nesse sentido, determinar a capacidade de carga e de suporte em atrativos naturais tem sido uma estratégia utilizada para nortear as ações de planejamento e ordenamento da visitação, visando compatibilizar a experiência e necessidade do usuário, com a proteção e conservação do recurso natural. Conforme Cifuentes et al., (1999, p. 15) a capacidade de carga turística representa o nível de uso da visitação que uma área pode manter, enquanto a capacidade de carga ambiental é a capacidade que um ecossistema possui de sustentar organismos enquanto mantém sua produtividade, adaptabilidade e capacidade de regeneração. Inglis et al. (2000), preconiza que capacidade de suporte e capacidade de carga descrevem a relação entre o número de usuários de um ambiente e as alterações provocadas por esses usos dos recursos naturais. De acordo com o autor, há um limite populacional que o ecossistema pode sustentar sem que ocorra a degradação da qualidade ambiental.

Para Cifuentes et al., (1999) estipular a capacidade de carga turística constitui uma ferramenta de planejamento que permite obter uma estimativa

da intensidade de uso das áreas destinadas ao uso público, servindo de base e apoio para a tomada de decisões de manejo. Nesse contexto, o Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade (ICMBio) desenvolveu o Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação (Brasil, 2011), no qual propõe cinco etapas para o manejo de impactos da visitação. Entre essas etapas, está o estabelecimento do Número Balizador da Visitação (NBV).

O NBV tem como objetivo estimar o número de visitantes que determinada área da UC tem capacidade de receber por dia, para realização de determinada atividade, em função das condições de manejo da visitação existentes. Todavia, ressalta-se que ele deve ser utilizado nas situações em que o controle do número de visitantes é viável operacionalmente. O NBV não é um cálculo fixo, isto é, varia de acordo com as mudanças nas condições de manejo da visitação, sendo sensível às variações das condições de gestão e de atendimento ao visitante na UC (Campolim, et al, 2022). Esse mecanismo deve ser utilizado como um elemento orientador, auxiliando no manejo de impactos da visitação na UC (Brasil, 2011).

No entanto, é importante salientar que a definição de um número não representa um objetivo final, tampouco constitui, por si só, a solução dos desafios relacionados à visitação (Cifuentes, 1992). Estipular um limite não implica que a área de estudo seja utilizada dentro das condições desejadas a fim de minimizar os impactos decorrentes do uso público (Silva *et al.*, 2009). Sob essa perspectiva, convém destacar que é fundamental ter indicadores definidos para o monitoramento do local, das atividades permitidas e do NBV.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo propor o estabelecimento inicial de um NBV para a Cachoeira dos Frades, como instrumento de referência para a gestão da visitação e apoio à tomada de decisão no território da APA FRADES, bem como indicadores para o seu posterior monitoramento. A proposta visa oferecer parâmetros técnicos que permitam equilibrar o uso público e a conservação ambiental, contribuindo para reduzir conflitos com moradores, garantir a segurança dos visitantes e preservar a integridade ecológica do atrativo.

A justificativa desta pesquisa está relacionada à necessidade de subsidiar a gestão da unidade e o conselho consultivo com informações e ferramentas que permitam o planejamento e ordenamento do uso público e ao mesmo tempo, propor indicadores para monitorar o processo afim de saber sua real efetividade. A ausência de normas claras, o crescimento desordenado da visitação, a insuficiência de infraestrutura e de recursos humanos e a falta de envolvimento do proprietário da área privada onde se situa o atrativo reforçam a urgência de definir limites e estratégias de manejo adequadas.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

A Cachoeira dos Frades (Figura 1), localiza-se no município de Teresópolis, no Estado do Rio de Janeiro e faz parte da região turística da Serra Verde Imperial. O atrativo encontra-se inserido na APA FRADES (Figura 1), UC de uso sustentável, criada pela Lei Nº 1755, de 27 de novembro de 1990 (INEA, 2023).

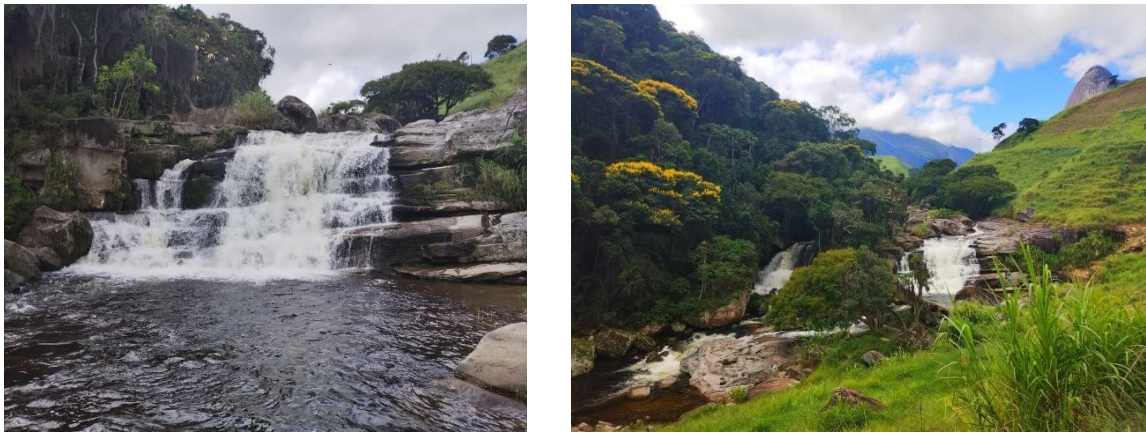


Figura 1: Cachoeira da APA dos Frades.

Figura 1: Frades Waterfall. **Fonte:** Arquivo do autor (2023).

Source: Author archive (2023)

Localizada na Região Serrana do Estado Fluminense, essa UC, administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA/RJ), possui aproximadamente 7500 hectares. A APA FRADES protege as nascentes e o curso superior do Rio dos Frades e de seus afluentes, além de significativos fragmentos da Mata Atlântica (Figura 2).

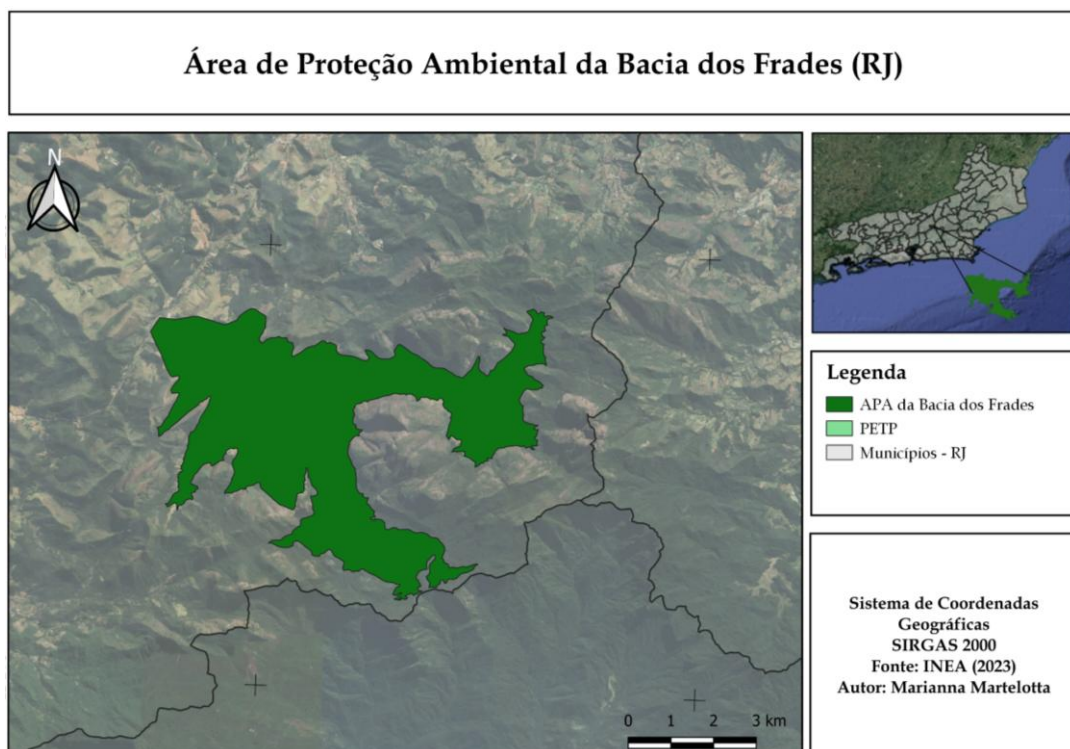


Figura 2: Mapa da Área de Proteção Ambiental da Bacia dos Frades

Figure 2: Map of Frades Basin Environmental Protection Area.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Source: Elaborated by the authors (2023).

Até o desenvolvimento desse estudo (agosto de 2025) a unidade ainda não contava com plano de manejo. Todavia, a APA conta com um conselho consultivo, formado em 2022 (Inea, 2023).

Metodologia e método

Neste estudo, a estimativa da capacidade de suporte da visitação da Cachoeira dos Frades foi elaborada utilizando o NBV da bibliografia *Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação: enfoque na experiência do visitante e na proteção dos recursos naturais e culturais* (Brasil, 2011), produzido pelo ICMBio, e contou com adaptação e integração na metodologia de Capacidade de Carga Turística desenvolvida por Cifuentes et al. (1999). A formulação dos indicadores para monitoramento do NBV seguiu o modelo proposto por Campolim et al. (2022).

Conforme Brasil (2011), recomenda-se 5 (cinco) etapas para o manejo de impacto da visitação (Figura 3).

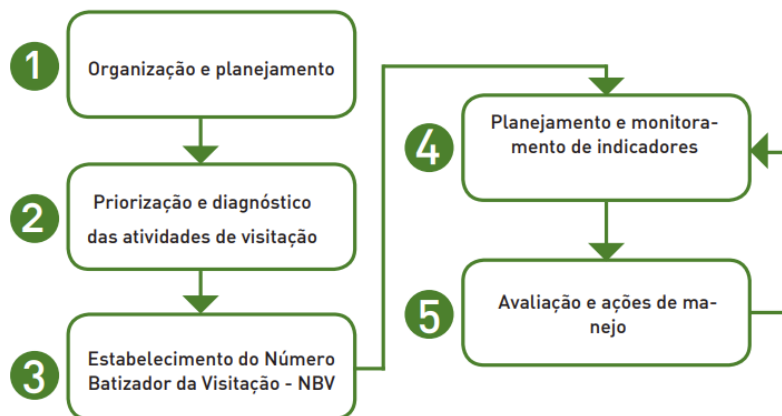


Figura 3: Etapas do Manejo de Impactos da Visitação.

Figure 3: Visitation Impact Management Steps.

Fonte: Brasil (2011).

Source: Brasil (2011).

Com base nisso, a presente pesquisa seguiu as 3 primeiras etapas metodológicas para a proposta de manejo de impactos da visitação na Cachoeira dos Frades e propôs indicadores para serem monitorados em uma futura execução das etapas 4 e 5. A saber:

Etapa 1 – Organização do trabalho

A primeira etapa do processo consistiu na organização das ações e definição dos atores envolvidos no manejo dos impactos da visitação na Cachoeira dos Frades. A equipe da Gerência de Visitação, Negócios e Sustentabilidade (GERVINS) do INEA/RJ participou de reunião do Conselho Consultivo da APA FRADES, ocasião em que foram apresentados os problemas relatados pela comunidade local em decorrência do excesso de visitantes no atrativo. Posteriormente, realizou-se um planejamento conjunto com a gestão da Unidade de Conservação, incluindo uma visita de campo com representantes da Associação de Moradores do Vale dos Frades (AMO FRADES).

Durante o campo, foram coletadas informações sobre as áreas utilizadas como estacionamento e realizadas observações *in loco* no local onde se encontra a cachoeira. O atrativo encontra-se inserido em uma

propriedade privada, não há oferta de equipamentos ou serviços voltados ao visitante, tampouco infraestrutura de apoio como hospedagem e alimentação, embora existam alguns empreendimentos privados com tais serviços em propriedades próximas.

Paralelamente, a equipe realizou levantamento de dados e informações sobre a visitação, identificando como principal fonte o estudo produzido durante a “Operação Verão Vale dos Frades” (Teresópolis, 2023) — ação conjunta entre o INEA, a AMO FRADES, a Secretaria Municipal de Turismo de Teresópolis, a Defesa Civil e a Guarda Civil Municipal. Essa operação teve como objetivo identificar o perfil dos visitantes e ordenar o fluxo de visitação na localidade. A pesquisa, aplicada em um fim de semana de verão, registrou 805 respostas, revelando que 72,4% dos visitantes acessaram o atrativo de carro, 27,3% de moto e apenas 0,3% de bicicleta, não havendo registros de acesso a pé. Com base nas respostas sobre o número de ocupantes por veículo, estimou-se que o atrativo recebeu aproximadamente 2.250 visitantes em dois dias, o que corresponde a uma média de cerca de 1.125 pessoas por dia.

Etapas 2 – Priorização e diagnóstico das atividades de visitação

A segunda etapa teve como objetivo definir e caracterizar o local e as atividades que seriam objeto do manejo de impactos da visitação. No caso da APA FRADES, a área de estudo já havia sido previamente delimitada, abrangendo a Cachoeira dos Frades, principal atrativo da unidade, no qual a principal atividade desenvolvida é o banho de cachoeira, prática de caráter recreativo, espontâneo e de livre acesso.

A escolha desse atrativo como foco do estudo foi motivada pelo aumento expressivo do número de visitantes durante a alta temporada, situação que vinha gerando insatisfação por parte do Conselho Consultivo da APA, especialmente em razão dos impactos associados à mobilidade, ao uso desordenado do espaço e à ausência de infraestrutura adequada. A partir dessa priorização, a Cachoeira dos Frades foi definida como área focal para as etapas subsequentes do processo.

Durante o processo de definição da área de estudo, a delimitação espacial foi revisada ao menos duas vezes, em resposta aos questionamentos apresentados pelo Conselho Consultivo da APA, que não concordava com as dimensões indicadas nas primeiras medições nem com os resultados inicialmente obtidos. A presente proposta adota a última versão da área delimitada, definida pela gestão da unidade de conservação em julho de 2025, conforme (Figura 4).

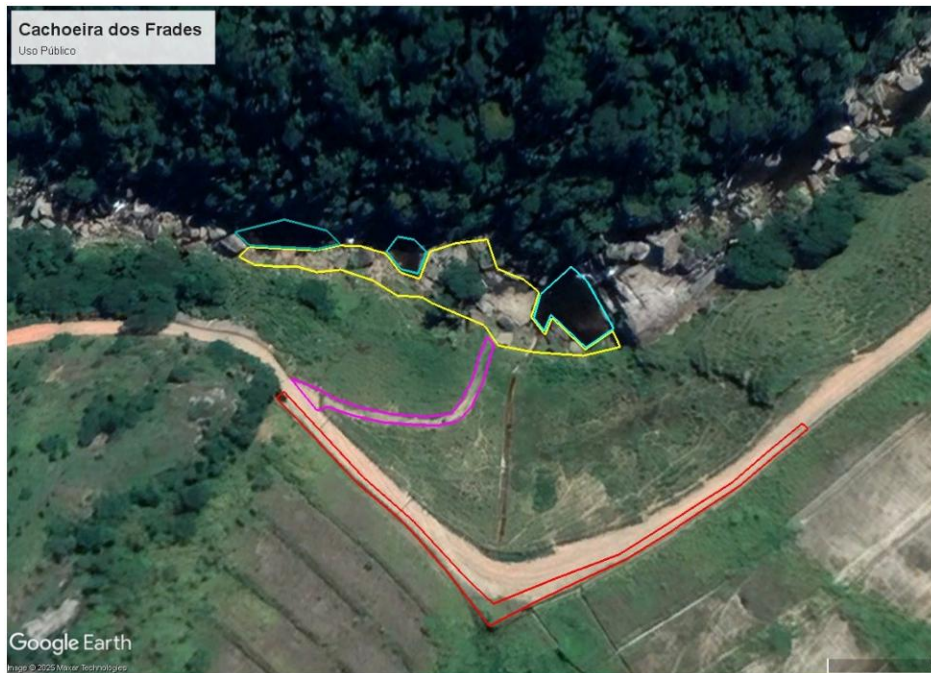


Figura 4: Área delimitada pela gestão da APA em 2025
Figure 4: Area delineated by the management of the APA in 2025
Fonte: INEA (2025).
Source: INEA (2025)

Considerando as observações e medições realizadas em campo pela equipe da APA, bem como as verificações posteriores por meio de imagens de satélite, foram definidas duas poligonais: uma para área de repouso viável (em amarelo na Figura 4) e outra para área de banho efetivamente utilizável (em azul), sendo obtidas as seguintes conclusões:

- A área de repouso viável e segura ao redor dos poços de banho totaliza 1.295 m²;
- A área de banho efetivamente utilizável corresponde a 605 m² (valor total considerando os 3 poços delimitados).

Etapa 3 – Estabelecimento do NBV

Nesta etapa, buscou-se estimar o número máximo de visitantes que a Cachoeira dos Frades é capaz de receber por dia, considerando as condições atuais de manejo da visitação e os fatores limitantes observados no local. O cálculo do NBV teve como referência a metodologia proposta pelo Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação (Brasil, 2011) e pela metodologia de *Capacidad* de Carga Turística de Cifuentes et al. (1999), ambas adaptadas à realidade da área estudada.

Para determinar o NBV, o roteiro do ICMBio recomenda que sejam respondidas algumas perguntas norteadoras. A Figura 5 evidencia essas perguntas.

Atividade/lugar de visitação:	
Espaço disponível	Qual é o espaço disponível para realização da atividade (em área ou metros lineares, conforme o caso)? Qual é o espaço necessário por pessoa ou grupo para a realização da atividade?
Serviços	São oferecidos serviços por terceiros para realização da atividade (condução de visitantes, transporte etc)? Se sim, quais são?
Infraestrutura	A atividade requer infraestrutura de apoio, tais como áreas de acampamento, restaurantes, pousadas, abrigos? Se sim, quais existem neste lugar e qual sua capacidade?
Equipamentos	São necessários equipamentos específicos para realização da atividade? Se sim, quais são? Há equipamentos oferecidos pela UC? Quais e qual a quantidade disponível?
Segurança	Há algum fator de risco que condicione a realização da atividade? Qual?
Qualidade da experiência do visitante	Quais são as características da experiência do visitante neste local? Existem resultados de pesquisas que sinalizem a qualidade da experiência?

Figura 5: Perguntas norteadoras para estabelecer o NBV.

Figure 5: Guiding questions to establish the NBV.

Fonte: Brasil (2011).

Source: Brasil (2011).

Tendo em vista as observações e medições realizadas em campo pela equipe da APA, bem como as verificações posteriores por imagens de satélite, foi possível definir as seguintes áreas de referência como espaço disponível para a atividade de banho de cachoeira e repouso — quando o visitante não está praticando a atividade de banho e ficam majoritariamente sentados, fazendo piquenique, contemplando, entre outras atividades recreativas.

- área de repouso viável e segura ao redor dos poços de banho, totalizando 1.295 m²;
- área de banho efetivamente utilizável, correspondente a 605 m².

No que se refere ao espaço necessário por pessoa para a realização da atividade de banho e de repouso, foi considerado 4 m² por pessoa, conforme sugere Cifuentes (1999), tendo em vista que a área de estudo corresponde a um ambiente aberto, onde os visitantes se distribuem de forma espontânea e com maior liberdade de movimentação (Brasil, 2011).

Outros fatores limitantes considerados foram:

- Número de vezes que um grupo ou uma pessoa teria condições de visitar o atrativo (NV)
- Tempo oferecido pela UC para a realização da atividade (TO)
- Tempo necessário para que uma pessoa ou grupo realize a atividade em um dia (TN)

Para o TO definiu-se às 8 horas. Esse período foi estabelecido tendo em vista que, geralmente, é o total de horas diário disponível para atendimento da gestão das UC do Inea, com base Decreto Nº 42.483, de 27 de maio de 2010, que estabelece diretrizes para o uso público nos parques estaduais administrados pelo Inea e dá outras providências.

Em relação ao TN, considerou-se que o ideal seriam 6h. O motivo da escolha por esse horário se deve ao fato de a UC ainda não ter feito uma pesquisa para saber o tempo médio que cada pessoa fica na área da cachoeira. Desse modo, levou-se em consideração que, uma pessoa precisa de no mínimo uma hora para chegar até a cachoeira a pé (Figura 6), partindo do pressuposto que ela estaria acessando o atrativo por meio da via RJ-130.

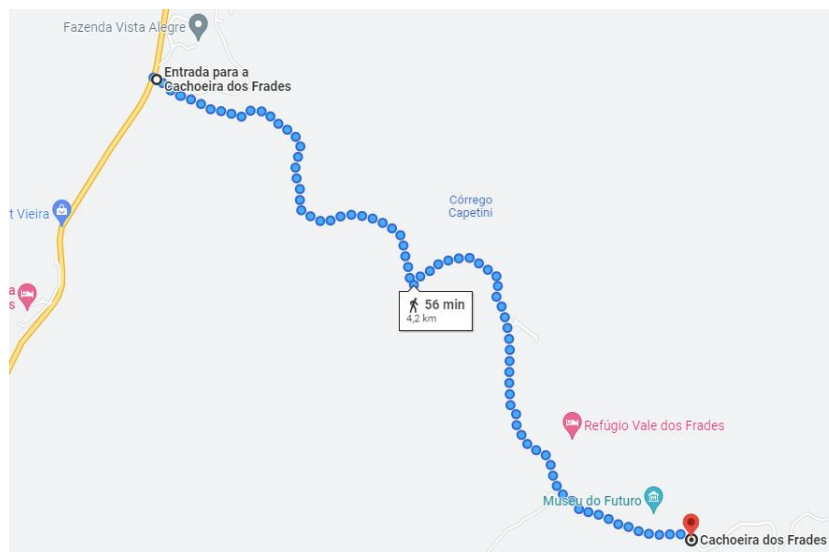


Figura 6: Deslocamento a pé até a cachoeira dos Frades.

Figure 6: Travel on foot to the Frades waterfall.

Fonte: Elaborado pelo autor, Google Maps, (2025).

Source: elaborated by the authors, Google Maps, (2025).

Nesse sentido, no que se refere ao estabelecimento do TN, optou-se então por subtrair 2h do horário “oferecido pela UC” (8h) para realização da atividade. Essas duas horas seriam o tempo mínimo necessário para acessar o atrativo deslocando-se caminhando (ida e volta). A partir da definição desses dados, houve o cálculo do Número Balizador de Visitantes (NBV).

Com as informações acerca do tamanho da área de banho e de repouso, o espaço necessário para cada pessoa aproveitar essas áreas com conforto e segurança e os fatores limitantes, foi aplicado o cálculo do NBV. A Figura 7 (próxima página) demonstra a fórmula aplicada para calcular esse número.

Ressalta-se que o NBV não constitui um número fixo, podendo variar de acordo com mudanças nas condições de manejo da visitação, como alterações de infraestrutura, incremento de serviços, disponibilidade de pessoal e adoção de novas estratégias de controle de acesso.

NBV= D/N x NV	
D = Disponibilidade (em área, metros lineares ou quantidade)	
N= Necessidade por pessoa ou grupo de pessoas (em área, metros lineares ou quantidade)	
NV = Número de vezes que um grupo ou uma pessoa teria condições de visitar aquele lugar em um dia	
NV = TO/TN	
TO= Tempo oferecido pela UC para a realização da atividade	
TN= Tempo necessário para que uma pessoa ou grupo realize a atividade em um dia	

Figura 7: Base de cálculo do NBV.

Frame 7: Base for calculating the Visitation Benchmark Number.

Fonte: Brasil (2011).

Source: Brasil (2011).

Da construção dos indicadores para monitoramento do NBV

Com o objetivo de avaliar de forma contínua a eficácia e a aceitação do NBV como instrumento de manejo, propõem-se indicadores (Quadro 1) voltados à percepção dos principais atores envolvidos (Campolim et al. 2022) — visitantes, equipe gestora e Conselho Consultivo da APA FRADES. Esses indicadores devem ser incorporados no planejamento do monitoramento na execução da Etapa 4 do roteiro para manejo do impacto da visitação.

Os indicadores permitirão verificar se o NBV contribui efetivamente para melhorar a experiência do visitante, redução dos problemas de mobilidade e trânsito no entorno do atrativo e fortalecer o manejo participativo da visitação.

Quadro 1: Proposta de indicadores para monitoramento do NBV.

Frame 1: Proposed Indicators for Monitoring the VBN.

Indicadores relacionados à percepção dos atores envolvidos e partes interessadas quanto ao Número Balizador da Visitação (NBV)	Percepção dos visitantes quanto à qualidade da experiência de visitação com o estabelecimento do NBV.
	Percepção do Conselho Consultivo da APA FRADES quanto à redução dos problemas de mobilidade e trânsito de veículos no acesso à Cachoeira dos Frades após a implementação do NBV.
	Percepção da equipe da APA FRADES quanto ao NBV

Fonte: Arquivo do autor (2023).

Source: Author archive (2023).

Resultados e Discussão

Cálculo do NV

Com base nas informações levantadas após a conclusão das duas primeiras etapas do *Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação* (Brasil, 2011), voltadas à organização do trabalho e à priorização e diagnóstico da atividade de visitação, foram definidos os parâmetros e fatores limitantes necessários ao cálculo do Número Balizador da Visitação (NBV). Considerando que a fórmula utilizada para determinar o NBV é representada por:

$$NBV = D/N \times NV$$

Iniciou-se o processo pelo cálculo do NV, correspondente ao número de vezes que um grupo ou pessoa teria condições de visitar o atrativo em um dia. Para determinar o NV, aplica-se a relação entre o tempo oferecido pela unidade de conservação para a realização da atividade (TO) e o tempo médio necessário para que uma pessoa ou grupo realize essa atividade (TN), conforme expresso pela fórmula:

$$NV = TO / TN.$$

Assim, as variáveis consideradas foram:

- NV – Número de vezes que um grupo ou pessoa teria condições de visitar o atrativo;
- TO – Tempo oferecido pela unidade de conservação para a realização da atividade;
- TN – Tempo necessário para que uma pessoa ou grupo realize a atividade em um dia.

Os resultados representados no Quadro 2, mostram que o NV encontrado é de 1,3.

Quadro 2: Cálculo do NV.
Frame 2: NV calculation.

Atividade por lugar de visitação	Fatores limitantes de manejo	TO	TN	NV (TO/TN)
Banho de Cachoeira	Área de banho segura disponível (605m ²)	8	6	1,3
	Área de repouso disponível (1.295m ²)	8	6	1,3
Estacionamento	Vagas aproximadas de estacionamento para carro (35)	8	6	1,3
	Vagas aproximadas de estacionamento Para moto (15)	8	6	1,3

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).
Source: elaborated by the authors ((2023).

Cálculo do NBV

Com a definição do NV, deu-se início ao cálculo do NBV. Para essa etapa, foram considerados o NV de 1,3, a área segura disponível para banho (605 m²), a área identificada como adequada para repouso (1.295 m²) e a capacidade de estacionamento, estimada a partir do número de vagas existentes.

O espaço necessário por pessoa (N) para as atividades de banho e repouso foi fixado em 4 m² por visitante, conforme recomendam Cifuentes (1999) e Brasil (2011). No caso do estacionamento, adotou-se N = 1, uma vez que cada veículo (automóvel ou motocicleta) ocupa uma vaga por vez. Para o parâmetro D, considerou-se a capacidade média de carros e motos de uso popular como referência de ocupação espacial, admitindo-se 5 pessoas por carro e 2 por moto.

Os valores encontrados podem ser observados no (Quadro 3).

Quadro 3: Cálculo do NBV.
Frame 3: NBV calculation.

Atividade por lugar de visitação	Fatores limitantes de manejo	NV	D (m ²)	N (m ²)	Valor do fator	Unidade
Banho de Cachoeira	Área de banho segura disponível (605m ²)	1,3	605	4	196,6	Pessoas
	Área de repouso disponível (1.295m ²)	1,3	1.295	4	420,8	Pessoas
Estacionamento	Fatores limitantes de manejo	NV	D	N	Valor do fator	Unidade
	Vagas de estacionamento para carro (35) e Vagas para moto (15)	1,3	205 pessoas (35×5 + 15×2)	1	266,5	pessoas

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Source: elaborated by the authors (2025).

Como exposto, o cálculo do NBV para a Cachoeira dos Frades considerou três fatores limitantes principais: área de banho, área de repouso e capacidade de estacionamento. As variáveis foram aplicadas conforme o *Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação* (Brasil, 2011), utilizando a fórmula geral $NBV = (D/N) \times NV$, onde *D* representa a disponibilidade de espaço ou recurso, *N* a necessidade por pessoa, e *NV* o número de vezes que o visitante pode realizar a atividade durante o período de uso.

A partir dos dados obtidos em campo, a área de banho apresentou 605 m² de superfície útil, enquanto a área de repouso totalizou 1.295 m². Adotou-se o parâmetro de 4 m² por visitante, conforme sugerido por Cifuentes (1999), por se tratar de um ambiente aberto no qual os usuários se distribuem de forma espontânea e com maior liberdade de movimentação (Brasil, 2011). Assim, considerando o valor de NV = 1,3, resultaram em 196,6 pessoas/dia para a área de banho e 420,9 pessoas/dia para a área de repouso.

No caso do estacionamento, a análise foi conduzida de modo a refletir o número de pessoas equivalentes que podem acessar o atrativo a partir das vagas disponíveis. Foram contabilizadas 35 vagas para automóveis e 15 para motocicletas, admitindo-se a ocupação máxima de 5 pessoas por carro e 2 por moto. Após a conversão, estimou-se uma capacidade simultânea de 205 pessoas, que, multiplicada pelo fator de rotatividade (NV = 1,3), resultou em um NBV de 266,5 pessoas/dia.

Tendo em vista que o NBV para o atrativo deve corresponder ao valor do fator mais restrito, seguindo o princípio da precaução (Brasil, 2011), para a Cachoeira dos Frades o fator limitante foi o da área de banho, cujo NBV de 196,6 pessoas/dia representa a capacidade diária recomendada para a visitação no atrativo. Este resultado reflete as condições atuais de manejo e infraestrutura da área, evidenciando que, mesmo com disponibilidade superior em áreas adjacentes, o espaço destinado à permanência na água constitui o principal condicionante para o controle do fluxo de visitantes. Essa condição reflete a realidade do local, cujo uso recreativo está associado ao banho no corpo hídrico. Entretanto, a presença de diversos afloramentos rochosos restringe os espaços considerados seguros para essa atividade.

Dessa forma, recomenda-se que o NBV operacional seja estabelecido em aproximadamente **200 pessoas por dia**, podendo ser adotada uma margem de segurança entre 5 e 10% (180 a 190 pessoas/dia) para fins de manejo adaptativo. A revisão periódica desse valor deverá ser realizada conforme mudanças nas condições de infraestrutura, tais como aumento nas vagas de estacionamento, segurança ou gestão da visitação. Esse número compreende os usuários do atrativo para fins recreativos. Funcionários da gestão da UC ou demais envolvidos em operações de ordenamento não estão considerados neste valor numérico.

Observa-se que o valor estimado de 200 visitantes/dia, definido como o NBV da Cachoeira dos Frades, é significativamente inferior à demanda real registrada durante a “Operação Verão Vale dos Frades” (Teresópolis, 2023), quando o atrativo recebeu mais de 1.000 pessoas por dia em um final de semana. Essa discrepância revela um descompasso entre a capacidade de suporte estimada e o uso efetivo do local na alta temporada, indicando a necessidade de revisões periódicas e de aprofundamento das análises, conforme recomendam Cifuentes et al. (1999) e Campolim et al. (2022), que destacam o caráter dinâmico e adaptativo desses cálculos.

Importante ressaltar que a ausência de um plano de manejo e de um plano de uso público para a APA FRADES compromete o estabelecimento de um zoneamento de visitação formal. Sem essas diretrizes, o NBV assume papel ainda mais relevante como ferramenta provisória de ordenamento (Brasil, 2011; Leung et al., 2019). Entretanto, ele deve ser complementado

com ações de monitoramento participativo (Lemos et al., 2017), incorporando percepções de moradores, visitantes e gestores.

Durante a visita de campo percebeu-se ainda a circulação e permanência de pessoas em espaços externos às zonas consideradas seguras e delimitadas pela equipe da APA, utilizadas para embasar esse estudo, o que reforça a necessidade de sinalização no local e comunicação nas redes sociais da UC ou outros canais utilizados pelo INEA, indicando os limites estipulados, bem como boas práticas de segurança (Leung et al., 2019). A implementação dessas medidas é essencial para alinhar a conduta dos visitantes às normas de uso e ao próprio NBV estabelecido. A partir do momento em que a unidade adotar o NBV como referência operacional, as informações sobre limites de visitação e condutas seguras devem ser amplamente divulgadas, por meio de placas, materiais educativos e canais digitais, fortalecendo a gestão preventiva e o controle de riscos.

Indicadores para monitoramento do NBV

Para o monitoramento do NBV proposto, foram pensados indicadores (Quadro 4) visando identificar a percepção dos atores envolvidos no processo de ordenamento e dos usuários do atrativo, quanto ao desempenho do NBV. Esses indicadores devem ser incorporados na estratégia do planejamento da etapa 4, conforme proposta do roteiro metodológico do ICMBio. Os indicadores foram adaptados de Campolim et al. (2022), para atender a realidade da Cachoeira dos Frades. Foram pensados três indicadores. A saber:

- **Indicador 1** - Percepção dos visitantes quanto à qualidade da experiência de visitação após o estabelecimento do NBV
- **Indicador 2** - Percepção do Conselho Consultivo da APA FRADES quanto à redução dos problemas de mobilidade e trânsito no acesso ao atrativo após a implementação do NBV
- **Indicador 3** - Percepção da equipe gestora da APA FRADES quanto à eficácia do NBV como ferramenta de manejo e ordenamento da visitação

Quadro 4:Proposta de indicadores de monitoramento do NBV.

Frame 4: Proposed Monitoring Indicators for the NBV.

Descrição	Método de Aplicação	Frequência de Monitoramento	Responsável / Parceiros	Fonte de Verificação
Indicador 1				
Avaliar se o limite de visitantes estabelecido contribuiu para uma experiência mais satisfatória, segura e organizada.	Aplicação de questionários (in loco ou online) aos visitantes em alta temporada	Anual (durante a alta temporada)	Equipe gestora da UC / parceiros locais	Formulários de pesquisa, relatórios de visitação

Continua...

...continuação.

Descrição	Método de Aplicação	Frequência de Monitoramento	Responsável / Parceiros	Fonte de Verificação
Indicador 2				
Verificar se o NBV contribuiu para reduzir congestionamentos, acúmulo de veículos e conflitos relacionados ao acesso viário durante os períodos de maior fluxo.	Entrevistas semiestruturadas e/ou aplicação de questionário aos membros do Conselho; moradores do entorno; análise de atas de reuniões.	Semestral	Equipe gestora da UC/ Conselho/ AMOFRADES	Atas de reuniões, registros de campo, relatórios de fiscalização
Indicador 3				
Avaliar a utilidade prática do NBV na gestão cotidiana da visitação, controle de acesso e tomada de decisão.	Reuniões internas de avaliação e registros qualitativos das equipes envolvidas na gestão da visitação.	Semestral	Equipe da UC/Gerência de Visitação do INEA	Relatórios de gestão, atas de reuniões técnicas
Retorno sobre os resultados do monitoramento: apresentação dos dados ao conselho da UC (período: semestral)				

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Source: elaborated by the authors (2025).

O monitoramento é fundamental para orientar a busca por soluções e adaptações frente a novas realidades, atuando como uma ferramenta que possibilita compreender fenômenos e processos de interesse (Lemos *et al.*, 2017). A ampliação da participação de pessoas nesse processo reflete a valorização do diálogo, a escuta de diferentes perspectivas e a construção de entendimentos compartilhados (Lemos *et al.*, 2017).

Nesse contexto, o monitoramento participativo, envolvendo representantes da AMO FRASES, do conselho e de demais parceiros locais, configura-se como uma estratégia viável e altamente recomendada. Esses atores podem contribuir de forma voluntária ou remunerada, especialmente nas etapas de coleta de dados, que não exigem, necessariamente, conhecimento técnico aprofundado sobre o objeto monitorado (Lemos *et al.*, 2017). Por se tratar de uma demanda coletiva, a inclusão desses atores no processo é essencial para garantir legitimidade, fortalecer o sentimento de pertencimento e validar as ações de monitoramento junto à comunidade.

Recomenda-se, ainda, que o monitoramento do NBV seja complementado por outros estudos de apoio, como análises de balneabilidade da água, conforme demanda do Conselho da APA FRADES. Essas análises poderiam ser conduzidas em períodos sazonais (alta e baixa temporada) permitindo avaliar se o número de visitantes influencia a qualidade do recurso hídrico, tanto nos poços principais quanto a jusante. Atualmente, o INEA conta

com esse tipo de monitoramento em praias. Nesse sentido, é primordial um alinhamento institucional com a gerência e diretoria responsáveis por esse controle para expandir a coleta e monitoramento.

Considerações Finais

Considerando que a Cachoeira dos Frades está inserida em propriedade privada, localizada no interior de uma unidade de conservação de uso sustentável, torna-se imprescindível promover uma articulação efetiva e contínua com o proprietário da área, de modo a integrá-lo formalmente aos processos de discussão e de tomada de decisão sobre o uso público. Ressalta-se que a atuação do poder público em áreas privadas deve ser conduzida com cautela, respeitando os limites legais e as prerrogativas de domínio, de forma a evitar conflitos e assegurar a cooperação entre as partes. Nesse sentido, recomenda-se que eventuais intervenções ou acordos sejam analisados à luz do setor jurídico da instituição gestora, garantindo respaldo técnico e jurídico às ações voltadas ao manejo da visitação e ao cumprimento dos objetivos de conservação estabelecidos para a APA FRADES, bem como ao atendimento dos anseios da população do entorno do atrativo, que na atual situação, segundo o Conselho Consultivo, sente-se prejudicada.

Destaca-se que durante o processo de definição das áreas de banho e repouso, os limites espaciais propostos para o estudo foram alterados duas vezes em resposta aos questionamentos do Conselho Consultivo da UC. Isso demonstra tanto o interesse dos atores locais em participar da gestão, quanto a incerteza sobre a delimitação mais adequada. O NBV deve refletir as condições reais de manejo e infraestrutura, mas pode ser revisto conforme as áreas sejam ampliadas ou melhoradas. Assim, sugere-se que a ampliação das áreas seguras seja reavaliada à luz de novos levantamentos de campo, especialmente considerando que a equipe gestora definiu as poligonais atuais com base em critérios de segurança dos visitantes.

É importante destacar que o estabelecimento de limites de visitação, embora beneficie o ordenamento e reduza conflitos imediatos com moradores, também pode gerar impactos sociais e econômicos sobre outros grupos de interesse, como guias de turismo, condutores de visitantes, comerciantes locais e visitantes habituais. Decisões sobre capacidade de suporte devem equilibrar a conservação ambiental, as necessidades da comunidade local e o usufruto dos serviços ecossistêmicos culturais, garantindo que as medidas adotadas não comprometam o direito de acesso e lazer da população.

Ademais, conforme evidenciado, o NBV não é um número fixo, mas sim um indicador dinâmico que pode variar de acordo com as mudanças nas condições de manejo da visitação. Portanto, a capacidade de suporte deve ser periodicamente reavaliada para garantir uma gestão sustentável e equilibrada da área.

Referências

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Cria o Sistema nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm> Acesso em: 28/11/2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação.** 2011. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/roteiro_impactos.pdf>. Acesso em: 10/07/2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Áreas Protegidas. **Informe Nacional sobre Áreas Protegidas no Brasil.** Brasília: MMA, 2007. 124 p. (Série Áreas Protegidas do Brasil, 5).

BENI, M. C. **Turismo: Estrutura e Funcionamento.** São Paulo: SENAC, 1995.

CAMPOLIM, Marcos Bühner et al. Avaliação da capacidade de suporte da visitação na Praia do Itacuruçá/Pereirinha-Parque Estadual da Ilha do Cardoso (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 15, n. 2, 2022.

CIFUENTES, Miguel et al. **Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica.** Costa Rica: Wwf Centroamérica, 1999. 75 p.

CUNHA, Tarcísio Silva e. **Condução de visitantes em áreas naturais protegidas: aprendizados e propostas para o Programa Estadual de Guias de Turismo e Condutores de Visitantes do Instituto Estadual do Ambiente (INEA/RJ).** 2024. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ecoturismo Conservação) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

DUDLEY, Nigel (Editor). **Guidelines for Applying Protected Area Management Categories.** Gland, Switzerland: IUCN, 2008.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 42.483, de 27 de maio de 2010. Estabelece diretrizes para o uso público nos parques estaduais administrados pelo Instituto Estadual do Ambiente – INEA e dá outras providências.** Diário Oficial do Estado, Rio de Janeiro, 27 maio 2010.

INEA. **Área de Proteção Ambiental da Bacia dos Frades.** 2023. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/apa-da-bacia-dos-frades/>>. Acesso em: 10/07/2023.

INGLIS, G. J.; HAYDEN, B. J.; ROSS, A. H. **An overview of factors affecting the carrying capacity of coastal embayment for mussel culture.** 2000.

LOHMANN, Marcos; PANOSSO NETO, Antônio. **Planejamento e Gestão do Turismo.** São Paulo: Aleph, 2012.

LEUNG, Yu-Fai; SPENCELEY, Anna; HVENEGGAARD, Glen; BUCKLEY, Ralf (eds.). **Turismo e gestão da visitação em áreas protegidas: diretrizes para sustentabilidade**. Série Diretrizes para Melhores Práticas em Áreas Protegidas, nº 27. Gland, Suíça: UICN, 2019. 120 p. Tradução de Ivan Santos. Revisão da tradução por Camila Gonçalves de Oliveira Rodrigues, Ernesto Viveiros de Castro e Thiago do Val Simardi Beraldo Souza. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.PAG.27.pt>.

LE MOS, Pollyana F. de et al. (orgs.). **Monitoramento participativo da biodiversidade: aprendizados em evolução — a teoria na prática**. Publicação coletiva: IPE, ICMBio, comunidades e parceiros, 2017.

RODRIGUES, Camila Gonçalves de Oliveira. **O uso do público nos parques nacionais: a relação entre as esferas pública e privada na apropriação da biodiversidade**. 2009. 358 f. Tese (Doutorado) - Curso de Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

SILVA, Iracema Reimão; SOUZA FILHO, José Rodrigues de; BARBOSA, Merissa Andrade Leite; REBOUÇAS, Fádá; MACHADO, Ricardo Augusto Souza. Diagnóstico ambiental e avaliação da capacidade de suporte das praias do bairro de Itapoã, Salvador, Bahia. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 71-84, 2009. DOI: 10.1590/S1982-45132009000100005.

TERESÓPOLIS (RJ). **Operação Verão Vale dos Frades**. Teresópolis: Prefeitura Municipal de Teresópolis, Secretaria de Turismo; Defesa Civil, 2023. Apresentação. (Processo SEI nº 070002/005193/2025).

Tarcísio Silva e Cunha. Instituto Estadual do Ambiente - INEA, Rio de Janeiro – RJ.

E-mail: tarcisiocunha1@gmail.com

Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9676643581579154>

Marianna de Oliveira Martelotta. Instituto Estadual do Ambiente - INEA, Rio de Janeiro – RJ.

E-mail: mariannamartelotta@gmail.com

Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6117876739381601>