



Monitoramento dos Impactos da Visitação no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses

Monitoring Visitation Impacts in the Lençóis Maranhenses National Park

Danúbia Borges Melo

RESUMO: O Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (PNLM), unidade de conservação (UC) administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), está entre os principais destinos turísticos do país. Em 2021 foram mais de 280 mil visitas, sendo o sexto parque nacional mais visitado no Brasil. Uma visitação tão intensa gera impactos tanto sociais, como a geração de renda para a região, quanto biofísicos, como maior presença de resíduos sólidos nos atrativos. É papel da gestão das unidades de conservação executar ações de manejo para reduzir os impactos negativos e maximizar os impactos positivos, para isso é essencial identificar os impactos e onde ocorrem. Com o objetivo de aferir a condição atual dos indicadores de impactos causados pela visitação e utilizando a metodologia proposta no Protocolo para Monitoramento dos Impactos da Visitação no PNLM foi realizado o primeiro ciclo de monitoramento em setembro de 2022. O artigo apresenta os resultados de 4 indicadores sociais (Qualidade dos serviços, Qualidade da infraestrutura, Intensidade de Uso e Percentual de reclamações) e 4 biofísicos (Presença de lixo, Largura da Trilha, Quantidade de trilhas alternativas e Quantidade de desvios por km de trilha). Constatou-se que apenas 25% dos indicadores atenderam aos padrões estabelecidos, sendo que os indicadores sociais apresentaram melhores resultados que os biofísicos.

PALAVRAS CHAVE: Uso Público; Indicadores; LAC; Monitoramento; Impactos.

ABSTRACT: The Lençóis Maranhenses National Park (LMNP), a Brazilian federal protected area managed by the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio), is among the main tourist destinations in the country. In 2021 there were more than 280 thousand visits, the sixth most visited national park in Brazil. Such an intense visitation generates both social impacts such as income generation for the region, as well as biophysical impacts such as greater presence of solid waste. It is the role of the Management of protected areas to carry out management actions to reduce negative impacts and maximize positive impacts, for which it is essential to identify the impacts and where they occur. With the aim of assessing the current condition of visitation impacts indicators and using the methodology proposed in the Protocol for Monitoring Visitation Impacts in the LMNP, the first monitoring cycle was carried out in September 2022. The article presents the results of 4 social indicators (Quality of services, Quality of infrastructure, Intensity of Use and Percentage of complaints) and 4 biophysical ones (Presence of garbage, Width of the Trail, Number of alternative trails and Number of deviations per trail's km). It was found that only 25% of the indicators met the established standards, while the social indicators showed better results than the biophysical ones.

KEYWORDS: Public Use; Indicators; LAC; Monitoring; Impacts.

Introdução

O Uso Público desempenha um importante papel nas unidades de conservação, seja para proporcionar oportunidades de lazer, bem-estar e geração de renda para a comunidade seja para contribuir com a preservação da biodiversidade. Visitantes sensibilizados desenvolvem uma conexão emocional com as áreas protegidas e se tornam assim aliados estratégicos para manutenção destas (ICMBio, 2020).

A Lei Federal nº 9.985/2000, que regulamenta o artigo 225º da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, estabelece entre seus objetivos: "favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico" (BRASIL, 2000).

No entanto, a visitação não traz consigo apenas pontos positivos. A presença humana em ambientes naturais pode gerar impactos de maior ou menor intensidade como a compactação do solo causada pelo pisoteio, alteração do comportamento animal, alteração na cobertura e composição da vegetação, turbidez da água e volume de sólidos em suspensão em corpos aquáticos (LOBO; SIMÕES, 2009). É papel da gestão das unidades de conservação executar ações de manejo para reduzir estes impactos ao mínimo possível.

Nesse sentido diversas metodologias para gestão da visitação foram desenvolvidas ao longo dos anos. O conceito de capacidade de carga surgiu como desdobramento das discussões da "Tragédia dos Comuns" de Garret Hardin (1968) e tem como pressuposto manejar a visitação com a minimização de impactos através da definição de uma quantidade limite de visitantes que o ambiente suporta. O método desenvolvido por Cifuentes (1990) aponta procedimentos para o cálculo do número de visitantes por período de visita.

Posteriormente constatou-se que outras variáveis como localização, tipo de uso e comportamento do visitante poderiam ser mais relevantes como causadoras de impacto que somente a quantidade de pessoas no local (LINDBERG; MCCOOL; STANKEY, 1997).

Nesta perspectiva a relação entre o número de visitantes e os níveis de impactos não é linear, logo a capacidade de carga deveria ser reconsiderada (TALORA; MAGRO; SCHILLING, 2006). Dessa forma o manejo de impactos da visitação evoluiu e deu lugar a utilização de estratégias criativas subsidiadas por análises de alterações no ambiente, mudando a perspectiva de "Quantas pessoas o ambiente suporta?" para "Quais são as condições desejadas?" (LINDBERG; MCCOOL; STANKEY, 1997).

Diferentes abordagens foram desenvolvidas, a partir da década de 1980, com o objetivo de superar as limitações da capacidade de carga. Entre elas estão: Espectro de Oportunidades Recreativas (Recreation Opportunity Spectrum ROS), Limites Aceitáveis de Alteração (Limits of Acceptable Change LAC), Gestão do Impacto de Visitantes (Visitor Impact Management VIM), Processo de Gestão da Visitação (Visitor Activity Management

Process VAMP), Modelo de Otimização do Turismo (Tourism Optimization Model TOM) e Proteção aos Recursos e à Experiência dos Visitantes (Visitor Experience and Resource Protection VERP) (PIRES, 2005).

Em geral estes modelos são processos de planejamento da visitação que envolvem etapas sucessivas e interconectadas de ações e análises. Não há uma contraposição metodológica e sim um acúmulo de experiências (NEWSOME et al., 2002). As metodologias são sustentadas por três passos básicos como mostrado na Figura 1.

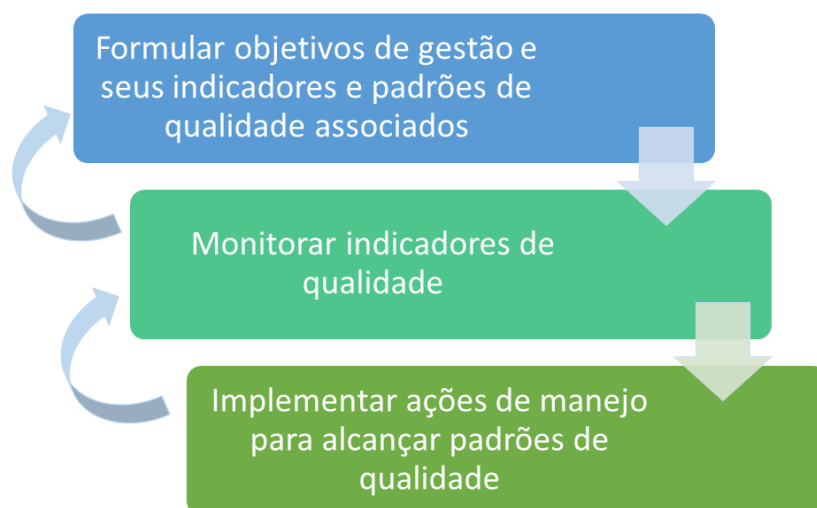


Figura 1: Modelo para gestão da visitação em parques e áreas protegidas.

Figure 1: A framework for managing outdoor recreation and tourism in parks and protected areas.

Fonte/Source: (MANNING, 2014).

O monitoramento de indicadores de impactos da visitação constitui uma das principais etapas na maioria dos modelos. O Roteiro metodológico para manejo de impactos da visitação do ICMBio ressalta o monitoramento de indicadores como fator chave do trabalho e apresenta o Número Balizador da Visitação (NBV) como uma ferramenta a ser utilizada apenas em situações nas quais o controle de quantidade de pessoas seja imprescindível em função da limitação das condições de manejo da UC, dos serviços oferecidos e da grande demanda pela visitação, podendo ainda ser alterado ao longo do tempo de acordo com os resultados do monitoramento dos indicadores (ICMBio, 2011).

Considerando a importância do monitoramento dos indicadores de impactos da visitação e considerando a intensidade da visitação na área de estudo, a presente pesquisa tem como objetivo aferir a condição atual dos indicadores de impactos causados pela visitação no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. As informações geradas pelo monitoramento são subsídios fundamentais para a tomada de decisão quanto às ações de manejo necessárias para a gestão da área protegida.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

O Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, unidade de conservação federal administrada pelo ICMBio, foi criado através do Decreto nº 86.060 de 02 de junho de 1981. De acordo com seu art 2º "O Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses tem por finalidade precípua proteger a flora, a fauna e as belezas naturais, existentes no local".

Possui uma área de 156.608,16 hectares inseridos na região do litoral oriental maranhense em uma área de ecótono dos biomas Amazônia, Caatinga e Cerrado. O clima é do tipo zona equatorial, marcado pelas estações seca e chuvosa. A pluviometria é irregular com precipitação anual que varia de 1473mm a 1623mm. A temperatura média anual é relativamente alta, atingindo cerca de 28,5°C com amplitude térmica média de 1,1°C (IBAMA, 2002).

Apresenta uma linha de 70km de costa regular e 2/3 de sua extensão é coberto pelo maior campo de dunas do Brasil, que é entrecortado por milhares de lagoas temporárias formadas anualmente pela água da chuva (MIRANDA; COSTA; ROCHA, 2012).

Fatores como a alta umidade, falta de vento e o afloramento do lençol freático seguram a movimentação das dunas durante a estação chuvosa. No entanto na estação seca as dunas secam gradualmente e os fortes ventos de até 70km/h, vindos do Leste no segundo semestre, contribuem para sua movimentação (DOS SANTOS et al., 2019). Uma paisagem em constante alteração. Com a movimentação das dunas, frequentemente, as lagoas reaparecem em locais diferentes com diferentes formatos (LUNA; PARTELLI; HERRMANN, 2012).

Quanto à fauna a ocorrência da *Trachemys adiutrix* (tartaruga-pininga), espécie endêmica com ocorrência restrita a campos de dunas desde a Ilha de Curupu (MA) até o Delta do Parnaíba (PI), é historicamente importante. Ressalta-se, ainda, a ocorrência de tartarugas marinhas: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro). A região destaca-se, também, por estar incluída na rota migratória de aves do Hemisfério Norte (IBAMA, 2002).

A cobertura vegetal é composta por um mosaico de fitofisionomias, geralmente dominado por ecossistemas costeiros como restingas e manguezais. As famílias encontradas em maior abundância são *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Rubiaceae*, *Eriocaulaceae* e *Myrtaceae* (RODRIGUES et al., 2019). As áreas de restinga constituem apenas 20% da área total protegida pelo parque, mas constituem o mesohábitat onde ocorre a maioria das espécies de répteis que vivem no complexo de ambientes que compõem os Lençóis Maranhenses, o que evidencia a importância de ações para a conservação do ecossistema (MIRANDA; COSTA; ROCHA, 2012).

O Parque está localizado em 3 municípios maranhenses: Barreirinhas, Santo Amaro do Maranhão e Primeira Cruz. Os municípios possuem uma população estimada em 2021 de 95.655 habitantes e apresentam IDHM entre 0,512 e 0,570, valores abaixo da média nacional (0,761) (IBGE, 2022).

“Contribuir para o desenvolvimento local e regional atuando como polo difusor das atividades de ecoturismo” é um dos objetivos de manejo da UC (IBAMA, 2002). Em 2021 foram mais de 280 mil visitas (ICMBio, 2021). O que o levou à sexta posição entre os Parques Nacionais mais visitados no país naquele ano.

O turismo de sol e praia e o turismo de aventura são as principais modalidades turísticas, que contam com grande diversidade de atividades como: contemplação, caminhada, ciclismo, *kitesurf*, canoagem, passeio em veículos automotores, turismo de base comunitária, turismo equestre e observação de fauna, entre outros (ICMBio 2022). Neste contexto a atividade turística representa uma das mais importantes fontes de renda para a população.

A visão de futuro do uso público do parque é “Ser reconhecido pela beleza de seus ambientes naturais, suas dunas e lagoas de águas cristalinas e pela promoção de experiências diversificadas de turismo responsável, que fortaleçam a conexão das pessoas com a natureza e valorizem as comunidades tradicionais e a cultura local” (ICMBio, 2022).

O escopo geográfico da pesquisa é a área da unidade de conservação com foco onde as atividades de visitação são mais intensas. O parque foi dividido em polos de uso público. Os polos Lagoas, Santo Amaro e Atins concentram os atrativos mais acessados do parque, sendo o polo Lagoas responsável por 53% das visitas registradas em 2021 (Figura 2).

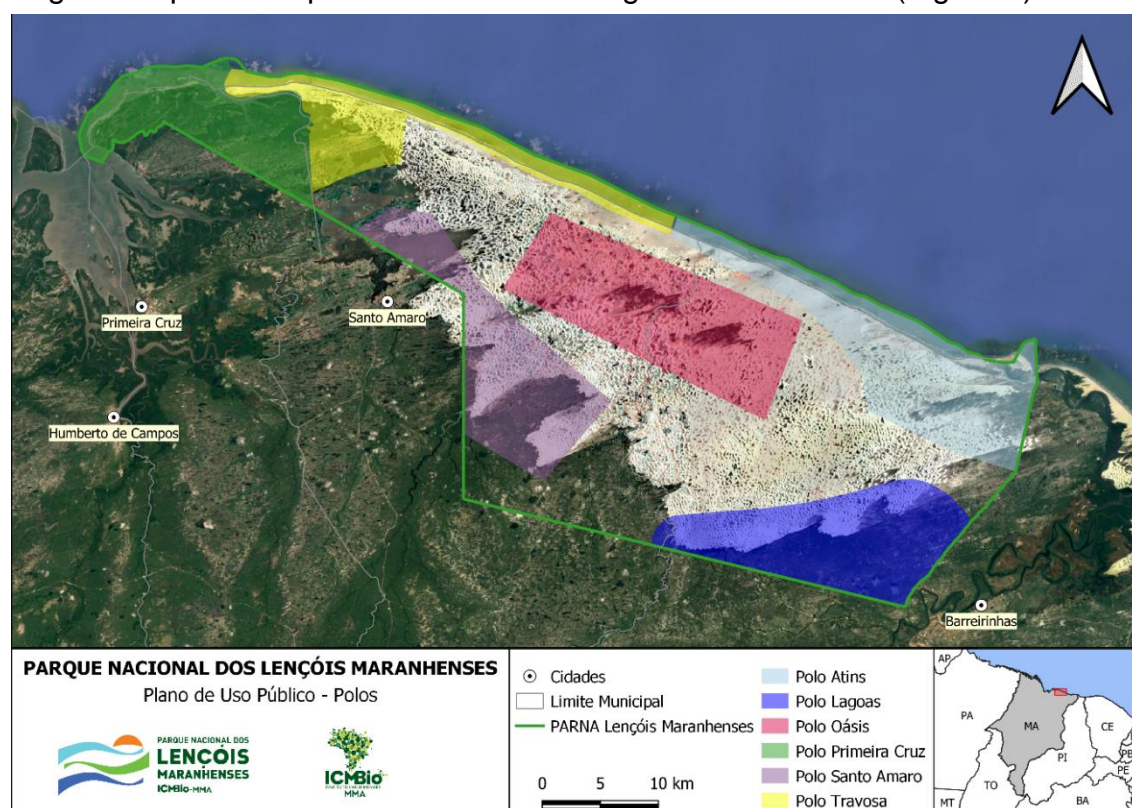


Figura 2: Mapa Polos de Uso Público do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.

Figure 2: Map of Public Use Poles at Lençóis Maranhenses National Park.

Fonte: Plano de Uso Público do PNLM (ICMBio, 2022).

Source: LMNP Public Use Plan (ICMBio, 2022).

Os atrativos monitorados foram classificados no Plano de Uso Público do parque, utilizando-se a metodologia ROVUC, como atrativos naturais – onde a experiência de visitação permite algum nível de isolamento, aventura e independência nos ambientes naturais, ao mesmo tempo que oferece a possibilidade de segurança e comodidades; e seminaturais – onde a experiência de visitação possibilita uma forte interação entre grupos de pessoas e oferece tranquilidade, segurança, conforto e comodidade (ICMBio, 2020).

Protocolo de monitoramento

O método de gestão de impactos da visitação empregado no desenvolvimento do Protocolo de Monitoramento dos Impactos da Visitação no PNLM foi o Limite Aceitável de Alteração (LAC, do inglês Limits of Acceptable Change). Desenvolvido pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos, o LAC se preocupa com quais são as mudanças aceitáveis no meio biofísico e nos ecossistemas, assim como as condições desejadas após estas mudanças (LIMBERGER; PIRES, 2014).

Ao utilizar o método, gestores de áreas protegidas podem evitar restrições e regulamentações excessivas, aplicando-as somente quando e onde seja realmente necessário (STANKEY *et. al.*, 1985).

O Protocolo de Monitoramento dos Impactos da Visitação no PNLM apresenta os indicadores a serem monitorados, o método de aferição e os padrões esperados para cada indicador. (MELO, 2023). Seguindo a metodologia proposta, foi realizado o primeiro ciclo de monitoramento do parque em setembro de 2022.

Apesar do protocolo definir 22 indicadores para monitoramento, o presente artigo traz os dados do monitoramento de apenas 4 indicadores sociais e 4 indicadores biofísicos. O recorte foi realizado para que se pudesse fazer uma análise mais aprofundada dos indicadores que trouxeram os resultados considerados mais relevantes.

A metodologia de amostragem dos impactos foi utilizada tanto para os indicadores biofísicos quanto para os indicadores sociais. A opção por este método é recorrente nos programas de monitoramento e estudos comparativos dos resultados obtidos na utilização do método corroboram a opção (LOBO; SIMÕES, 2009).

Indicadores Sociais

Os indicadores sociais estão relacionados à experiência do visitante. Para aferição destes foi utilizada entrevista estruturada aplicada por Agentes Temporários Ambientais do parque aos visitantes nos atrativos mais visitados, classificados como naturais e seminaturais.

Os questionários foram aplicados em datas com grande fluxo de visitantes entre 03 e 11 de setembro de 2022, contemplando o feriado de 7 de setembro. Optou-se por realizar as entrevistas no pico de visitação que

marca o fim da alta temporada de visitação no parque, pois entende-se que neste momento os impactos da visitação podem ser mais perceptíveis, trazendo resultados mais relevantes para a tomada de decisão sobre ações de manejo com o intuito de dirimir tais impactos negativos.

As entrevistas foram realizadas in loco ao final da visita nos estacionamentos dos atrativos enquanto os grupos se organizavam para retornar do passeio ou, em Barreirinhas, durante a espera para o embarque de retorno nas balsas do Rio Preguiças. 176 visitantes foram entrevistados, o que corresponde a 0,053% do total de visitas registradas em 2021. A amostra foi estratificada de acordo com a distribuição dos visitantes por polo de uso público.

Partindo do pressuposto de que qualidade do serviço é tida como a lacuna entre a expectativa do visitante e a percepção durante a visita e que a satisfação geral do visitante de uma área protegida está, entre outros fatores, estruturalmente relacionada à qualidade dos serviços e da infraestrutura fornecida (ROSS; RODGER; MOORE, 2016) e, ainda, considerando que estes critérios geralmente respondem bem às ações de manejo, qualidade dos serviços e da infraestrutura foram os principais indicadores escolhidos para compor os resultados quanto à satisfação dos visitantes do PNLM.

Dessa forma as seguintes questões foram propostas no questionário: “Como você avalia a qualidade dos serviços oferecidos a você e seu grupo? () muito ruim () ruim () regular () bom () muito bom”; “Como você avalia a infraestrutura oferecida a você e seu grupo? () muito ruim () ruim () regular () bom () muito bom”. O resultado foi obtido com a média das respostas considerando os seguintes valores para cada atributo: -2 muito ruim; -1 ruim; 0 regular; 1 bom; 2 muito bom. O padrão esperado é que a média encontrada seja maior que 1.

A quantidade de encontros entre grupos durante a visita a uma área protegida interfere na experiência do visitante e por esse motivo é um importante critério na classificação dos atrativos no método ROVUC (ICMBio, 2020). O indicador de intensidade de uso mede a percepção de lotação do visitante em relação à quantidade de pessoas ao mesmo tempo em um atrativo do parque. Para facilitar a compreensão do visitante ao escolher sua resposta foi utilizado recurso visual empregado por Manning (2014) em suas pesquisas. A seguinte questão foi proposta no questionário: “Qual intensidade de uso (lotação), representada nas imagens, melhor representa a situação durante sua visita hoje? (a) (b) (c) (d)”.

As imagens (Figura 3) com diferentes intensidades de uso em uma lagoa do parque, representam as opções: (a) baixa intensidade de uso; b) intensidade de uso moderada baixa; c) intensidade de uso moderada alta; d) alta intensidade de uso. O padrão esperado estabelece que não mais do que 15% dos entrevistados devem ter percepção de alta intensidade de uso.

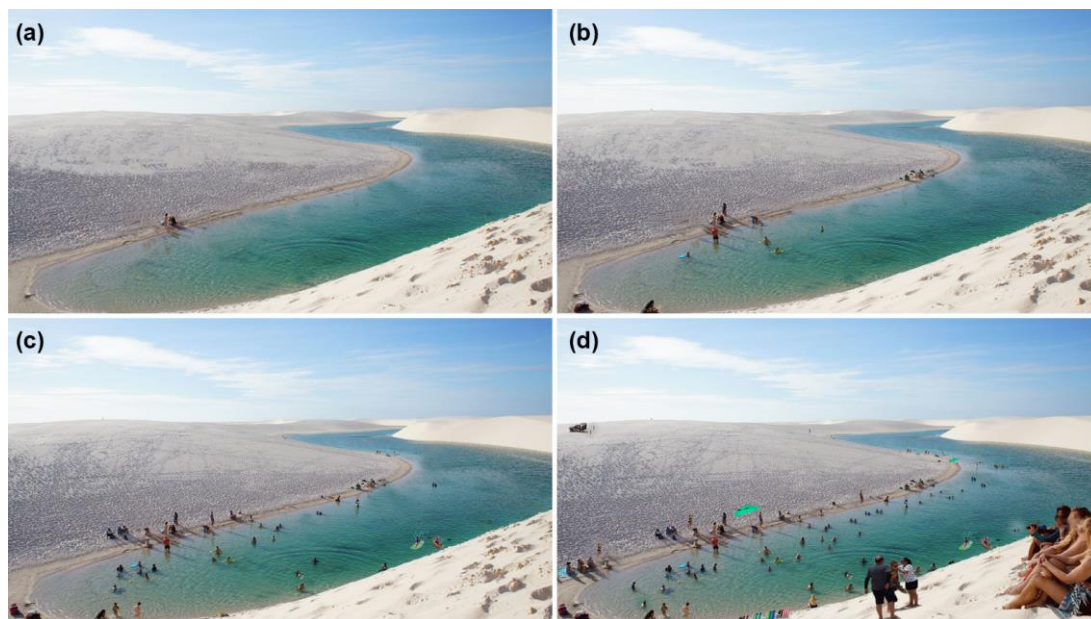


Figura 3: Imagens digitalmente editadas ilustrando uma variedade de intensidades de uso no PNLM.

Figure 3: Digitally edited images illustrating a range of use levels at LMNP.

Fonte: Foto de Travel Experiences editada pela autora.

Source: Photo by Travel Experiences edited by the author.

Ao final do questionário foi proposta uma questão aberta para que o visitante possa se expressar livremente: “Gostaria de deixar alguma observação/sugestão/crítica/elogio sobre sua visita?”. A partir destas respostas foi possível aferir o percentual de reclamações registradas em relação ao total de entrevistados. Esse indicador compõe a satisfação geral dos visitantes e ajuda a entender melhor suas expectativas e necessidades. O padrão esperado estabelece que não deve haver mais do que 35% de reclamações em relação ao total de entrevistados.

Indicadores Biofísicos

Os indicadores biofísicos estão relacionados aos impactos da visitação nos recursos naturais do parque. O protocolo estabelece os pontos amostrais para monitoramento dos diferentes indicadores biofísicos (Tabela 1, próxima página). Importante ressaltar que os pontos não foram escolhidos aleatoriamente, sendo na verdade pontos críticos onde há maior uso, e consequente impacto, na percepção dos membros do conselho do parque e das equipes de campo da pesquisa.

Foi formada uma equipe multidisciplinar de no mínimo 4 pessoas, sendo alguns integrantes da Câmara Técnica de Uso Público do Conselho do Parque, para realização do monitoramento. A coleta de dados foi realizada de 18 a 24 de setembro de 2022. Os pontos foram agrupados em 4 percursos de acordo com a localização: Lagoa Azul, Lagoa Bonita, Atins e Santo Amaro. As trilhas percorridas para realização do monitoramento são trilhas de areia para veículos 4x4, principal método utilizado pelos visitantes para o acesso aos atrativos do parque.

Tabela 1: Pontos amostrais para monitoramento de indicadores biofísicos.
Table 1: Sampling points for monitoring biophysical indicators.

Indicadores: Presença de lixo, Largura da Trilha e Quantidade de trilhas alternativas			
Polo de Uso Público	Nome do Ponto de Monitoramento	Latitude	Longitude
Lagoas	LA ponto 1	-2,712131	-42,84395
Lagoas	LA ponto 2	-2,686611	-42,849242
Lagoas	LA ponto 3	-2,668675	-42,853503
Lagoas	LB ponto 1	-2,739111	-42,870192
Lagoas	LB ponto 2	-2,716644	-42,926039
Lagoas	LB ponto 3	-2,684353	-42,938586
Atins	Atins ponto 1	-2,574972	-42,764125
Atins	Atins ponto 2	-2,570067	-42,795842
Atins	Atins ponto 3	-2,583369	-42,807886
Santo Amaro	SA ponto 1	-2,514008	-43,193072
Santo Amaro	SA ponto 2	-2,522147	-43,188711
Santo Amaro	SA ponto 3	-2,527072	-43,188603
Indicador: Presença de lixo			
Polo de Uso Público	Nome do Ponto de Monitoramento	Latitude	Longitude
Lagoas	Lagoa Azul	-2,664978	-42,855808
Lagoas	Lagoa Bonita	-2,679572	-42,938847
Atins	Lagoa do Gavião	-2,594767	-42,872008
Atins	Lagoa Tropical	-2,611464	-42,792119
Santo Amaro	Lagoa da Andorinha	-2,500175	-43,194686
Santo Amaro	Lagoa do Junco	-2,529808	-43,159792

Para aferição do indicador “Presença de lixo”, durante todo o percurso percorrido foi registrada a presença ou ausência de lixo visível e sua localização fazendo referência ao ponto amostral mais próximo. Foi realizado o registro com foto para posteriormente ser possível descrever o tipo e a disposição do lixo. Quando possível, o lixo encontrado foi recolhido pela equipe. O padrão esperado estabelece que não mais que 3 dos 18 pontos monitorados tenham presença de lixo.

Para aferição do indicador “Largura da Trilha”, em cada ponto amostral foi medida a largura da trilha com uma trena, considerando o local marcado pelo pisoteio e a área adjacente modificada quando da manutenção do caminho através do corte da vegetação. A medida foi tomada em um ângulo perpendicular ao sentido do trânsito. Foi realizado o registro com imagem aérea (vídeo) do local durante a medição utilizando-se um drone posicionado de 30 a 50 metros de altura com a câmera em ângulo perpendicular ao solo. O padrão esperado estabelece que não mais que 2 pontos dos 12 monitorados tenham mais de 11m de largura da trilha.

Para aferição do indicador “Quantidade de trilhas alternativas”, em cada ponto amostral foi feita imagem aérea (vídeo) do local com o drone posicionado de 30 a 50 metros de altura com a câmera em ângulo paralelo ao solo fazendo um giro de 360°. Dessa forma foi possível contar as trilhas alternativas avistadas na imagem. O padrão esperado estabelece que não mais que 2 pontos dos 12 monitorados tenham mais de uma trilha alternativa.

Para aferição do indicador “Quantidade de desvios por km de trilha”, durante todos os percursos de interligação entre os pontos amostrais foi registrada a localização GPS dos desvios utilizando-se o aplicativo wikiloc no celular. Foram considerados desvios os “arrodeios” (como são nomeados na região) breves, bem visíveis e as entradas para trilhas alternativas que levam ao mesmo atrativo de acordo com informações do motorista. A contagem de desvios é muito difícil devido à grande quantidade de trilhas de múltiplos usos e pode ser suscetível a variação de acordo com o monitor. O padrão esperado estabelece que não mais que 2 dos 4 percursos monitorados tenham mais de 0,5 desvios por km de trilha.

Resultados e discussão

Indicadores Sociais

O indicador “Qualidade dos serviços” alcançou o padrão estabelecido apresentando média de 1,28 tendo como referência a quantidade total de entrevistados (Figura 4). Quanto aos resultados tendo como referência os visitantes por polo de visitação observa-se que o polo Santo Amaro obteve a melhor média (1,45). Apesar de apresentarem médias mais baixas os polos Atins e Lagoas também alcançaram o padrão estabelecido para este indicador.

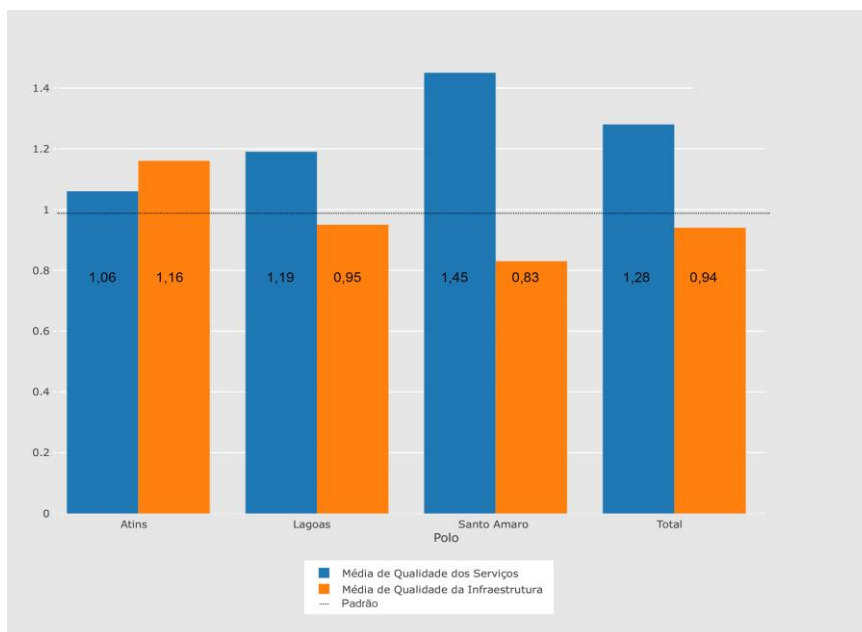


Figura 4: Resultados dos indicadores Qualidade dos Serviços e Qualidade da Infraestrutura.
Figure 4: Results of the Quality of Services and Quality of Infrastructure indicators.

Fonte: Elaborado pela autora.

Source: Prepared by the author.

Por outro lado, o indicador “Qualidade da infraestrutura” não alcançou o padrão estabelecido apresentando média de 0,94 tendo como referência a quantidade total de entrevistados (Figura 4). Quanto aos resultados tendo como referência os visitantes por polo de visitação observa-se que apenas o polo Atins alcançou o padrão com uma média de 1,16.

Em geral o indicador qualidade dos serviços teve melhor resultado que o de infraestrutura. Este resultado já era esperado, uma vez que a infraestrutura disponível no parque é muito restrita, sendo este o principal motivo para reclamações dos visitantes.

Quanto à intensidade de uso o resultado, tendo como referência a quantidade total de entrevistados, não atendeu ao padrão estabelecido (não mais do que 15% dos entrevistados devem ter percepção de alta intensidade de uso) apresentando 24% dos entrevistados com percepção de alta intensidade de uso (Figura 5).

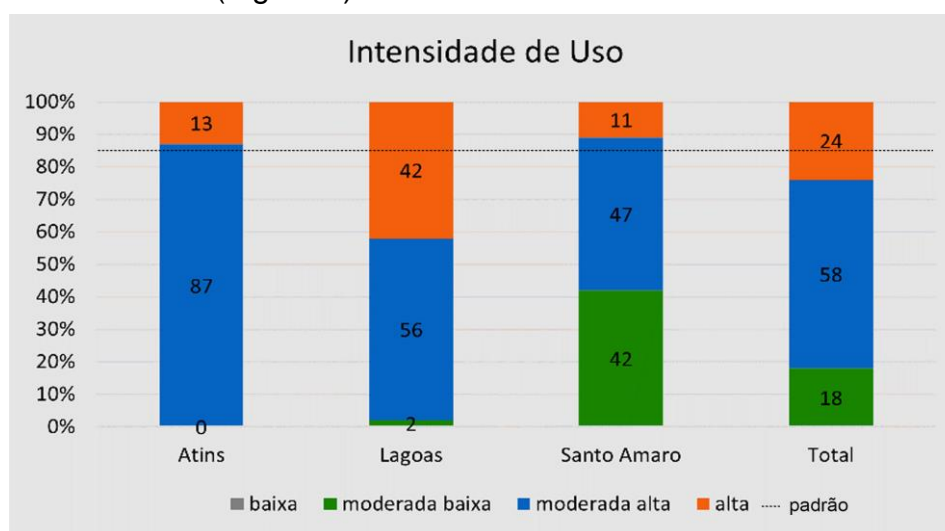


Figura 5: Resultados do indicador Intensidade de Uso.

Figure 5: Result of the Intensity of Use indicator.

Fonte: Elaborado pela autora.

Source: Prepared by the author.

Quanto aos resultados tendo como referência os visitantes por polo de visitação observa-se que o polo Santo Amaro apresentou a menor intensidade de uso, onde 42% dos visitantes tiveram percepção de intensidade de uso moderada baixa. Enquanto o polo Lagoas apresentou a maior intensidade de uso, onde 42% dos visitantes tiveram percepção de alta intensidade de uso.

Ao cruzar os resultados do indicador intensidade de uso com o indicador de reclamações pode-se refletir sobre o peso deste indicador para os visitantes. 24% dos entrevistados identificaram alta intensidade de uso durante sua visita e 58% intensidade moderada alta, no entanto não houve nenhuma reclamação registrada a respeito deste indicador. O que pode levar a uma possível inferência de que o visitante dos atrativos naturais e seminaturais não são muito sensíveis a intensidade de uso.

O indicador “Percentual de Reclamações” alcançou o padrão estabelecido apresentando 32% dos entrevistados com algum tipo de

reclamação na questão aberta do questionário (Figura 6). Os entrevistados do polo Atins não apresentaram reclamações, enquanto 52% dos entrevistados do polo Santo Amaro registraram algum ponto para melhoria.

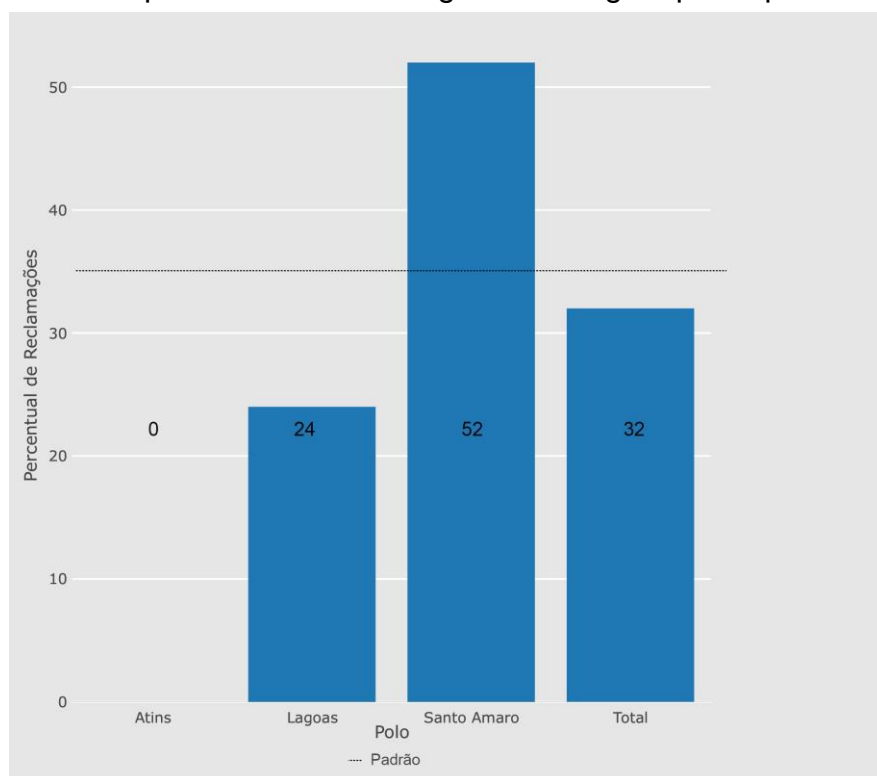


Figura 6: Resultados do indicador Percentual de Reclamações.

Figure 6: Result of Percentage of Complaints indicator.

Fonte: Elaborado pela autora.

Source: Prepared by the author.

Ao analisar o conteúdo das reclamações temos que 75% destas são referentes a falta de infraestrutura (banheiro, sinalização, ponto de apoio com sombra e lanchonete/loja) o restante se refere à falta de fiscalização, problemas com prestadores de serviço e presença de lixo.

Cabe ressaltar que, por ser uma questão aberta, esta pode sofrer maior variação quanto a postura do entrevistador em relação ao entrevistado de maior ou menor abertura para críticas e elogios, mesmo havendo uma capacitação para nivelar os entrevistadores.

Indicadores Biofísicos

O indicador “Presença de Lixo” não alcançou o padrão estabelecido tendo sido encontrados resíduos sólidos em seis pontos dos 18 monitorados. Os pontos que apresentaram presença de lixo foram: Atins ponto 3, LA ponto 1, LA ponto 2, LA ponto 3, LB ponto 2 e Lagoa do Junco.

No indicador “Largura da Trilha”, sete dos 12 pontos monitorados apresentaram mais de 11 metros, resultado aquém do padrão estabelecido. O polo Santo Amaro registrou os piores resultados, chegando a 86m. Isso provavelmente se deve à característica do local (trânsito de veículos sobre

as dunas, onde não há uma barreira física como vegetação de porte relevante) somado à falta de conscientização dos motoristas de seguir a mesma trilha, reduzindo a área de pisoteio. No polo Lagoas a trilha da Lagoa Azul também apresentou resultados alarmantes chegando a 58m de largura de trilha (Figura 7).

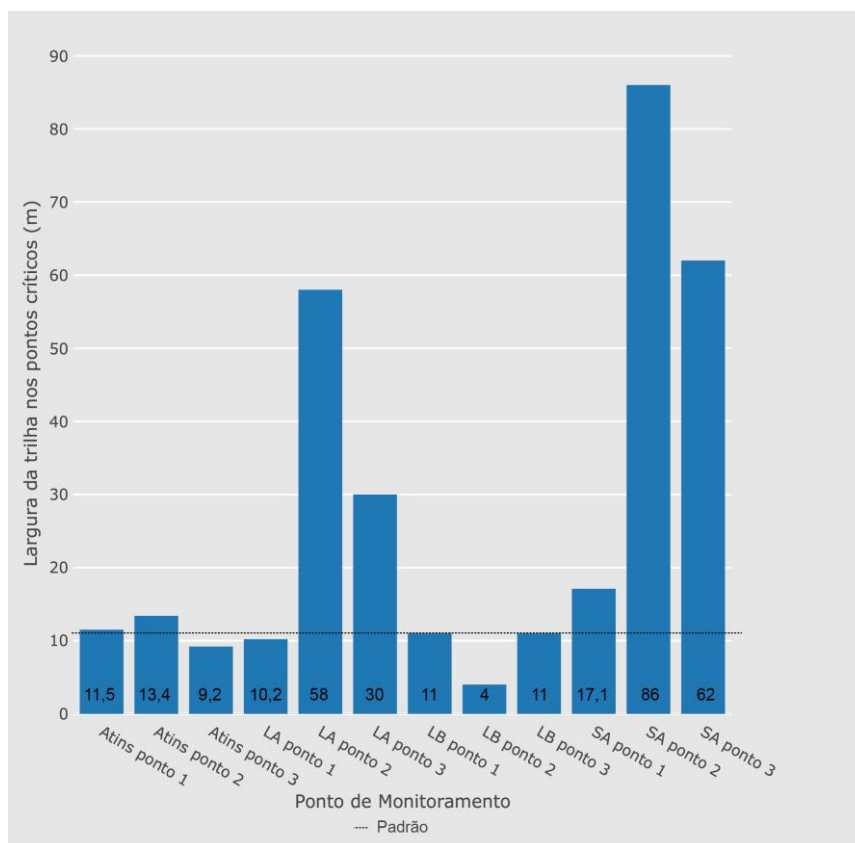


Figura 7: Resultados do indicador Largura da Trilha.

Figure 7: Result of Track Width indicator.

Fonte: Elaborado pela autora.

Source: Prepared by the author.

Quanto à “Quantidade de trilhas alternativas” seis dos 12 pontos monitorados apresentaram mais de 1 trilha alternativa, resultado aquém do padrão estabelecido (Figura 8). O polo Atins registrou a maior quantidade, chegando a seis trilhas alternativas avistadas do “Atins ponto 2”, que está localizado no atrativo Canto dos Lençóis. Este local possui grande circulação de visitantes, mas também de moradores das comunidades tradicionais do parque.

Quanto ao indicador “Quantidade de desvios por km de trilha” três dos quatro percursos monitorados apresentaram mais de 0,5 desvios por quilômetro, resultado também abaixo do padrão estabelecido (Figura 9). Apenas o percurso do polo Santo Amaro ficou dentro do padrão. O percurso da trilha da Lagoa Azul, localizado no polo lagoas, apresentou o pior resultado do indicador chegando a 1,36 desvios por km de trilha.

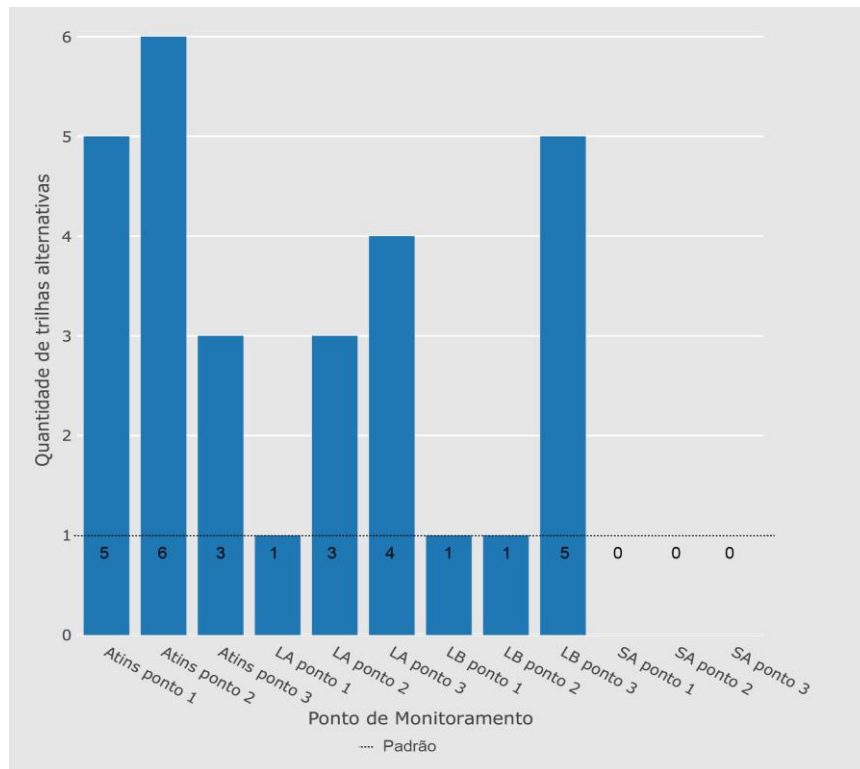


Figura 8: Resultados do indicador Quantidade de Trilhas Alternativas.

Figure 8: Result of Number of Alternative Trails indicator.

Fonte: Elaborado pela autora.

Source: Prepared by the author.

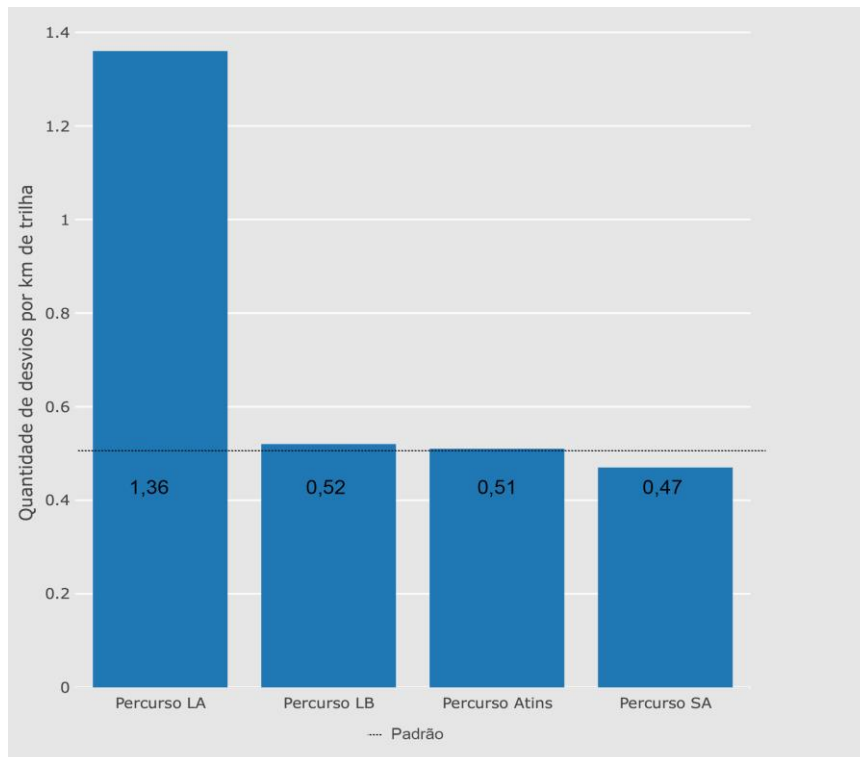


Figura 9: Resultados do indicador Quantidade de Desvios por km de trilha.

Figure 9: Result of Number of Detours per trail km indicator.

Fonte: Elaborado pela autora.

Source: Prepared by the author.

O conjunto de pontos da Lagoa Azul, localizado no polo lagoas, apresentou resultados muito negativos nos indicadores: presença de lixo, largura da trilha e quantidade de desvios. O que pode ser fruto de anos de visitação com pouco investimento na manutenção da trilha, considerando ainda que se trata do polo mais tradicional e com a maior quantidade de visitantes do parque.

Como pôde ser verificado os indicadores biofísicos registraram resultados piores quando comparados aos indicadores sociais, estando 50% destes dentro do padrão estabelecido e 100% daqueles fora do padrão. Os resultados dos indicadores relacionados às condições das trilhas demonstram a necessidade de urgentes ações de manejo.

Os danos causados por meios de transporte de visitantes em áreas protegidas não são um problema exclusivo do PNLM. No Parque Nacional de Anavilhanas a poluição causada por embarcações que incluem o parque em seu roteiro de visitas foi apontada como principal impacto da visitação na UC (PAIVA, 2019). Estudos realizados em outras localidades do Brasil e em países como Argentina e Estados Unidos apontam danos como compactação do solo, perda de vegetação e mudanças na composição das espécies causados pelo trânsito de veículos (TALORA; MAGRO; SCHILLING, 2006) (HOSIER; EATON, 1980) (ROMERO et al., 2019).

Neste sentido uma solução seria restringir o trânsito em trilhas fixas para minimizar impactos (KUTIEL; EDEN; ZHEVELEV, 2000). Inclusive estudo de análise estrutural da paisagem realizado no parque aponta que o planejamento e manejo de trilhas são necessários para melhorar a conectividade e conservação da biodiversidade da região do PNLM (AMARAL et al., 2019).

Considerações Finais

Ressalta-se que existem incertezas quanto a assertividade da aferição em campo, dadas as dificuldades encontradas. No entanto a metodologia do LAC afirma que o monitoramento é um processo em constante aperfeiçoamento. Dessa forma não existem indicadores, padrões ou aferições perfeitos, a revisão e/ou o melhoramento do protocolo como resposta a novas informações e cenários são esperados e fazem parte do processo (STANKEY et al., 1985).

Ademais, apesar de parecer uma reflexão óbvia, é importante considerar que “indicador social apenas indica, não substitui o conceito que o originou” (JANNUZZI, 2002). Dessa forma reforça-se que os indicadores são um recurso metodológico que informa algo sobre um aspecto da realidade ou sobre mudanças que estão ocorrendo e devem assim ser considerados ao se fazer análises dos resultados da pesquisa.

Para futuras pesquisas e próximos ciclos de monitoramento, em relação aos indicadores sociais, seria interessante realizar as entrevistas com os visitantes em outros períodos como na baixa temporada para poder fazer uma análise comparativa dos resultados. Dessa forma seria possível identificar se a percepção do visitante muda de acordo com a quantidade de

visitantes e com as variações do ambiente causadas pelo regime de seca e chuvas.

Ao longo do tempo com a realização de diversos ciclos de monitoramento será possível fazer uma análise de contraste dos indicadores biofísicos entre os polos com visitação mais intensa e os menos visitados como área de referência. A implementação de uma rotina sistemática de monitoramento dos impactos da visitação na unidade é muito importante, assim será possível criar um banco de dados, o qual irá subsidiar a tomada de decisão e a avaliação da efetividade das ações de manejo.

No entanto é necessário também que as ações e medidas requeridas sejam efetivamente tomadas, pois conforme alerta Pires (2005) uma das limitações dos modelos de gestão da visitação é que mesmo quando os indicadores estão visivelmente fora dos padrões estabelecidos nada é feito seja por falta de recursos ou falta de vontade e coragem de adotar medidas de difícil aceitação.

Referências

AMARAL, Y. T.; SANTOS, E. M.; RIBEIRO, M. C.; BARRETO, L. Landscape structural analysis of the Lençóis Maranhenses national park: implications for conservation. **Journal for Nature Conservation**, v. 51, 1 out. 2019.

BRASIL. Lei no 9.985 de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza SNUC**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm> Acesso em: 25 out. 2022.

CIFUENTES, M. *et al.* Capacidad de carga turística de la reserva biológica Carara. San José, **Servicio de Parques Nacionales y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza**. 1990.

DOS SANTOS, A. L. S. et al. Modelling Dunes from Lençóis Maranhenses National Park (Brazil): Largest dune field in South America. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, 1 dez. 2019.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. **Science**. Vol. 162, Número 3859, p. 1243-1248, 1968.

HOSIER, P. E.; EATON, T. E. The Impact of Vehicles on Dune and Grassland Vegetation on a South-Eastern North Carolina Barrier Beach. **Journal of Applied Ecology**, v.17, n.1, p.173–182, 1980.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses**. 2002. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnalencoismaranhenses/planos-de-manejo.html>>. Acesso em: 29 ago. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/barreirinhas/panorama>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos da Visitação, com Enfoque na Experiência do Visitante e na Proteção dos Recursos Naturais e Culturais**. Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/roteiros/Roteiro_Impactos_de_Visitacao_WEB.pdf>.

Acesso em: 29 ago. 2022.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Rol de Oportunidades de Visitação em Unidades de Conservação – ROVUC. 2ª Edição**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/rovuc_rol_de_oportunidades_de_visitacao_em_unidades_de_conservacao.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2022.

ICMBio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Painel Visitação nas Unidades de Conservação (2000-2021)**. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiOGYyNjNhMzEtOTk2Ni00MzAyLTk1M2QtMjAyMWEyN2RmZWwliwidCI6ImMxNGUyYjU2LWM1YmMtNDNiZC1hZDIjLTQwOGNmNmNmMzU2MCJ9&pageName=ReportSection283706c1c8465c9672b0>> Acesso em: 30 ago. 2022.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Uso Público do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/marinho/lista-de-ucs/parna-dos-lencois-maranhenses/copy_of_plano_uso_publico_pnlm.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2022.

JANNUZZI, P. M. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. **Revista de Administração Pública**, v. 36, n. 1, p. 51 a 72-51 a 72, 2002.

KUTIEL, P.; EDEN, E.; ZHEVELEV, Y. Effect of experimental trampling and offroad motorcycle traffic on soil and vegetation of stabilized coastal dunes, Israel. **Environmental Conservation**, 27, pp 14-23, 2000.

LIMBERGER, P. F.; PIRES, P. dos S. A aplicação das metodologias de capacidade de carga turística e dos modelos de gestão da visitação no Brasil. **Revista de Turismo Contemporâneo**, v. 2, n. 1, p. 27–48, 2014.

LINDBERG, K.; MCCOOL, S.; STANKEY, G. Rethinking Carrying Capacity. **Annals of Tourism Research**, v. 24, n. 2, p. 461–465, 1997.

LOBO, A. C.; SIMÕES, L. L. **Manual de Monitoramento e Gestão dos Impactos da visitação em Unidades de conservação**. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, 2009. Disponível em: <http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2016/12/manualadeamonitoramentoaeagestoadosaimpactosadaavi.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2022.

- LUNA, M. C. M. DE M.; PARTELI, E. J. R.; HERRMANN, H. J. Model for a dune field with an exposed water table. **Geomorphology**, v. 159–160, p. 169–177, 15 jul. 2012.
- MANNING, R.E. 'Research to guide management of outdoor recreation and tourism in parks and protected areas', **Koedoe** 56(2), Art. #1159, p. 7 v56i2.1159, 2014.
- MELO, D. B. Protocolo para Monitoramento dos Impactos da Visitação no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses. 2023. 79f. **TCC** (Mestrado Profissional). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). Rio de Janeiro. 2023. Disponível em: <<https://w2.solucaoatrio.net.br/somos/jbrj-mpenbt/index.php/pt/mestrado-profissional/dissertacoes-mestrado-profissional>>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- MIRANDA, J. P.; COSTA, J. C. L.; ROCHA, C. F. D. Reptiles from Lençóis Maranhenses National Park, Maranhão, northeastern Brazil. **ZooKeys**, v. 246, p. 51–68, 2012.
- NEWSOME, D. MOORE, S. A.; DOWLING, R. K. Natural area tourism: ecology, impacts and management. Clevedon, Grã-Bretanha: **Channel View Publications**, 2002.
- PAIVA, B.C.A. Impactos ambientais em Unidades de Conservação: Parque Nacional de Anavilhanas na visão dos profissionais envolvidos com a visitação. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.12, n.1, pp.67-77, fev/abr 2019.
- PIRES, P. S. "Capacidade de Carga" como paradigma de gestão dos impactos da recreação e do turismo em áreas naturais. **Turismo em Análise**, v. 16, n. 1, p. 5–28, 2005.
- RODRIGUES, M. L. et al. Vascular flora of lençóis maranhenses national park, maranhão state, brazil: Checklist, floristic affinities and phytophysognomies of restingas in the municipality of Barreirinhas. **Acta Botanica Brasilica**, v. 33, n. 3, p. 498–516, 1 jul. 2019.
- ROMERO, A. L. MORATTA, M. A. H. DALMASSO, A. D. BARROS, A. Quad bike impacts on vegetation and soil physicochemical properties in an arid ecosystem, **Acta Oecologica**, Volume 97, Pages 14-22, 2019.
- ROSS, H. T.; RODGER, K.; MOORE, S. A method for testing the effect of management interventions on the satisfaction and loyalty of national park visitors, **Leisure Sciences**, 38:2, 140-160, 2016.
- STANKEY, G. H; COLE, D. N.; LUCAS, R. C.; PETERSEN, M. E.; FRISSELL, S. S. The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning. **USDA Forest Service General Technical Report**, INT-176. Ogden UT: Intermountain Forest and Experiment Station, 1985.
- TALORA, D. C.; MAGRO, T. C.; SCHILLING, A. C. Trampling Impacts on Coastal Sand Dune Vegetation in Southeastern Brazil. **Exploring the Nature of Management**, p. 117, 2006.

Agradecimentos

Este artigo é derivado do Trabalho de Conclusão apresentado ao Programa de Pós-Graduação Profissional Biodiversidade em Unidades de Conservação da Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade em Unidades de Conservação. A pesquisa contou com apoio do ICMBio e da FAPERJ. Agradecimento especial à equipe que auxiliou nos trabalhos de campo composta por Prestadores de Serviço Autorizados, Voluntários, Agentes Temporários Ambientais e Conselheiros do PNLM: Carlana Souza, Dhenio Oliveira, Éville K. M. D. R. Novaes, Francisco André, Letícia Sousa, Mayhane Marinho, Myke Silva da Luz, Vanessa Medeiros e Wilderson de J. S. Varella.

Danúbia Borges Melo: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, Brasil

E-mail: danubia.melo@icmbio.gov.br

Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6816015335246684>

Data de submissão: 30 de junho de 2023

Data de recebimento de correções: 06 de janeiro de 2024

Data do aceite: 06 de janeiro de 2024

Avaliado anonimamente