

Monitoramento e Gestão de Impactos da Visitação Pública em Unidades de Conservação na Amazônia Oriental

Monitoring and Management of the Impacts of Public Visitation in Conservation Units in the Eastern Amazon

Jainara Santos Jansen^{1*}, Gleiciane Cardoso Costa¹, Nayara Dayane Soares Moura¹, Willian Santos Paiva¹, Raquel Feitosa de Araújo¹, Ângelo Augusto Ebling²

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os fatores ambientais nas trilhas da Floresta Nacional de Carajás e no Parque Nacional dos Campos Ferruginosos, por meio da aplicação do método de manejo de impacto da visitação (VIM). Avaliou-se as alterações ambientais correspondentes a julho de 2018 a janeiro de 2019, utilizou-se indicadores propostos pela metodologia, que são: largura da trilha, erosão, drenagem, atalhos, solo exposto, aclives/declives, rochas aflorantes, raízes expostas, presença de animais domésticos, perda de borda crítica, desbarrancamento da encosta, manutenção da estrutura. A partir da análise, verificou-se percentual de 33,33% de perda de borda crítica nos pontos de amostragem da trilha Timborana. Na trilha Peito de aço o percentual de solo exposto variou de 68,8% a 100%, acima do percentual permitido. Na trilha Lagoa da Mata, verificou-se que o índice de impacto em relação às raízes expostas foi elevado, variou de 43,75 a 68,50%, sendo que o percentual de solo exposto superou o padrão permitido, pois variou de 68,75% a 100%. Conclui-se que a metodologia VIM aplicada nas trilhas foi satisfatória, permitindo levantamento de dados e como consequência aplicação de manejo e conservação destas.

Palavras-chave: Avaliação de impactos ambientais; Unidades de Conservação; Uso Público.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the environmental factors in the trails of the Carajás National Forest and in the Campos Ferruginosos National Park, through the application of the visitation impact management method (VIM). We evaluated the environmental changes from July 2018 to January 2019, we used indicators proposed by the methodology, which are: width of the trail, erosion, drainage, shortcuts, exposed soil, slopes/slopes, outcropping rocks, exposed roots, presence of domestic animals, critical edge loss, debridement of the slope, maintenance of the structure. Based on the analysis, there was a 33.33% percentage of critical edge loss at the sampling points of the Timborana trail. In the Steel Chest track, the exposed soil percentage ranged from 68.8% to 100%, above the permitted percentage. In the Lagoa da Mata trail, it was found that the impact index in relation to exposed roots was high, ranging from 43.75 to 68.50%, and the percentage of exposed soil exceeded the permitted standard, as it ranged from 68.75% to 100%. It is concluded that the VIM methodology applied in the trails was satisfactory, allowing data collection and as a consequence of the management and conservation of these.

Keywords: Assessment of environmental impacts; Conservation units; Public Use.

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia

² Universidade Federal de Mato Grosso

* jainaraj6@gmail.com

INTRODUÇÃO

As Unidades de Conservação são áreas demarcadas com características naturais de grande relevância, as quais desempenham a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis da biodiversidade, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente (SANTOS, 2011).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, instituído pela Lei 9.985/2000, prevê dois grupos distintos de unidades de conservação, o grupo de proteção integral, que tem como objetivo preservar os ecossistemas de grande relevância ecológica, possibilitando atividades educacionais e de interpretação, recreação e turismo ecológico e o grupo de uso sustentável, que tem como objetivo o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica (BRASIL, 2000; MMA, 2019).

Considerando que a conservação do ecossistema é um dos objetivos das unidades de conservação, ao permitir o uso público sem o devido manejo, essas áreas tornam-se vulneráveis aos impactos negativos da ação antrópica como: compactação dos solos em trilhas, mudança da vegetação do entorno das trilhas, exposição de raízes, acúmulo de resíduos e poluição dos mananciais (NOGUEIRA; RIGOTTI, 2006).

Nesse sentido é imprescindível o monitoramento do impacto da visitação pública em unidades de conservação, avaliar a conservação e por último, fazer o gerenciamento adequado dos recursos sem prejudicar a biodiversidade e aliado a essas medidas, faz-se necessário o uso da educação ambiental como instrumento relevante acerca da relação homem-ambiente e da necessidade de imprimir sustentabilidade ao uso público (BRAGA, 2013).

Destarte, objetivou-se com esse trabalho avaliar alterações ambientais ocasionadas pela visitação pública em trilhas de unidades de conservação da Floresta Nacional de Carajás e no Parque Nacional dos Campos Ferruginosos, a partir do instrumento metodológico “*Visitor Impact Management- VIM*”.

METODOLOGIA

Área de Estudo

A avaliação de impactos fora realizada nas trilhas Peito de Aço e Timborana, ambas localizadas no Parque Nacional dos Campos Ferruginosos - Parna e na trilha lagoa da mata, localizada na Floresta Nacional de Carajás- Flona, localizadas no sudeste paraense, na cidade de Parauapebas- Pará, as trilhas foram selecionadas devido o alto índice de visitação.

Procedimento Metodológico

Para a avaliação de impactos ambientais nas trilhas, utilizou-se a metodologia denominada manejo de impacto de visitação – VIM (“*Visitor Impact Management*”). O método VIM é estruturado em oito etapas, e este trabalho foi desenvolvido conforme o roteiro proposto na metodologia (LOBO e SIMÕES, 2009).

Inicialmente a primeira e segunda etapa da pesquisa consistiu em um levantamento e compilação das informações disponíveis da Unidade de Conservação FLONA Carajás e PARNA Campos Ferruginosos, também foram revisadas as informações e objetivos do uso dos atrativos turísticos naturais da unidade com base em seu Plano de Manejo e o Programa de Uso Público.

Na terceira etapa foram determinados os indicadores de impactos ambientais para avaliar, efetivamente, a ocorrência de alterações no ambiente, em função das visitas. Segundo Graefe et al. (1990) e Freixêdas et al. (2000), estes indicadores devem permitir, por meio de sua análise, observar a condição da trilha e/ou atrativo a ser monitorado e a experiência da visitação.

Na quarta etapa foram definidos os padrões a serem estabelecidos para cada indicador que corresponde à condição desejável para o ambiente monitorado. Os resultados obtidos no monitoramento foram comparados com os padrões indicados e, assim, foi possível verificar se a situação da trilha ou atrativo estava dentro do ideal, ou se apresentou algum impacto notoriamente acima dos limites aceitáveis.

Na quinta etapa foram realizadas as avaliações de campo, verificando a presença ou ausência dos indicadores com a utilização das fichas de campo, e aplicação de questionários para análise do perfil dos visitantes da unidade de conservação e dos condutores ambientais.

Após o levantamento de campo as etapas seis e sete, foram para avaliar as causas dos impactos e estabelecer estratégias de manejo para as atividades analisadas.

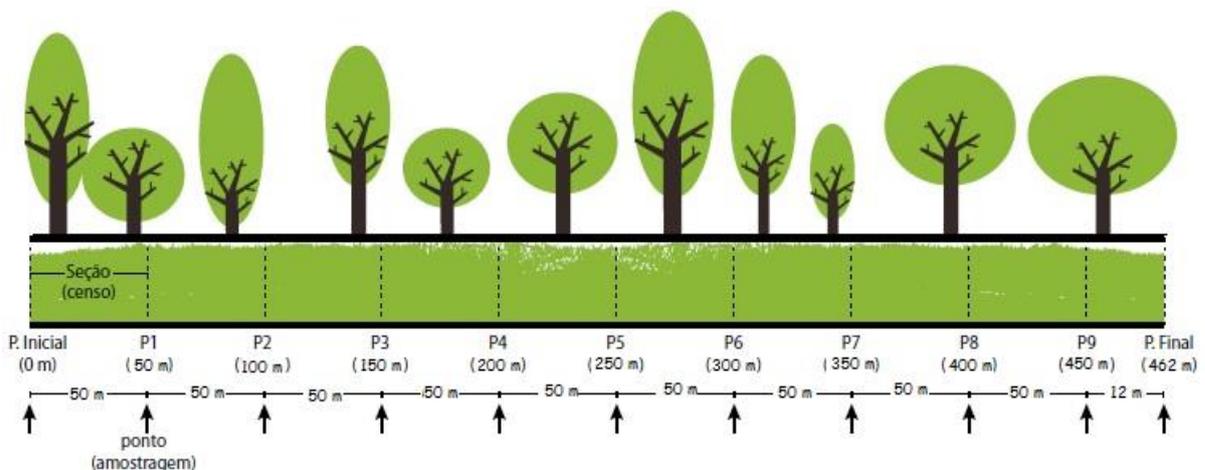
Na etapa oito foram elaboradas as propostas do monitoramento dos indicadores de impacto, com o fornecimento dos dados coletados e o método para uma avaliação contínua de ações de manejo a serem implantadas pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade do Município de Parauapebas, PA.

Análise das Alterações Ambientais

A análise das alterações ambientais foi realizada nas três trilhas no período de julho de 2018 a janeiro de 2019, a qual objetivou levantar informações a respeito das condições estruturais, bem como o grau de impacto considerando a presença humanas locais de visitação. As avaliações abrangeram o período seco (julho/2018) e chuvoso (novembro/2018 a janeiro/2019), com o intuito de verificar se os parâmetros definidos neste trabalho condiziam com a metodologia utilizada.

Para a otimização da coleta de informações *in situ*, utilizou-se a amostragem sistemática, com 50 metros de distância entre os pontos amostrais, conforme Figura 1. Esse tipo de amostragem permite a medição de indicadores de impacto com maior detalhe nos locais de coleta (COLE, 1983). Utilizou-se trena fita para medição do comprimento das trilhas, GPS, descrição das condições e fez-se o registro fotográfico das áreas.

Figura 1- Ilustração do modelo de estabelecimento de pontos de seção de amostragem.



Fonte: Adaptado de Lobo e Simões (2009).

Em cada ponto de amostragem registou-se a ocorrência (S) e ausência do impacto (N), independente da quantidade de observações o parâmetro recebeu

percentual mínimo ou máximo caso a ocorrência tenha sido mínima ou máxima também. Os indicadores avaliados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Indicadores avaliados em campo e seus respectivos parâmetros de análise

Indicadores		Parâmetros	
Leito da Trilha	Percentual mínimo de ocorrência na trilha	Percentual máximo de ocorrência na trilha	
Alteração de largura	10%	30%	
Alagamentos	0	10%	
Erosão em sulcos	0	25%	
Erosão em canais	5%	25%	
Erosão laminar	5%	15%	
Atalhos	0	10%	
Solo exposto (sem serapilheira)	0	30%	
Superfície descoberta (Luz do sol)	5%	20%	
Aclives / Declives	10%	15%	
Rochas aflorantes	5%	20%	
Raízes expostas	0	20%	
Animais domésticos	0	0	
Borda	-	-	
Perda de borda crítica	0	35	
Desbarrancamento de encosta	0	15	
Manutenção da Estrutura	-	-	
Sinalização	0	10	
Bancos	0	10	
Vandalismo	0	10	
Lixo	0	10	

Fonte: Autores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise das Alterações Ambientais nas Trilhas

Trilha Timborana

A partir da coleta de dados e avaliação dos indicadores da trilha, verificou-se que durante todo o período de avaliação da trilha Timborana os índices de alagamentos, erosão em sulcos, erosão em canais, erosão laminar, atalhos, presença de animais domésticos, lixos, presença de bancos e vandalismo em estruturas, apresentaram índices de ocorrência nula.

No entanto, nos meses de julho a outubro foi observado a ocorrência de solo exposto no leito da trilha com percentual de variação de 20 a 13%, respectivamente, e a partir dos meses de novembro a janeiro este índice foi nulo.

No período chuvoso que corresponde ao mês de novembro, houve variação da presença de serapilheira sobre o solo, que coincidiu com a redução da visitação nesta trilha, o que possibilitou que todos os pontos de amostragem da trilha se mantivessem cobertos pela serapilheira. A presença de serapilheira sobre o leito da trilha pode ser considerada como um aspecto positivo, pois a mesma auxilia no amortecimento do impacto direto do pisoteio e da erosão no solo.

No período de avaliação da trilha (julho/2018 a janeiro/2019) verificou-se um percentual de 33,33% de ocorrência de perda de borda crítica nos pontos de amostragem (04, 05, 07, 11 e 13), o que segundo Moraes e Candioto (2015), a perda de borda promove a perda de solo do próprio leito da trilha, que conseqüentemente, tende a ficar cada vez mais estreita e mais propensa a situações de risco aos visitantes.

Também, constatou-se nas avaliações a ocorrência de desbarrancamento de encosta nos pontos 04, 07, 15, com um percentual mensal de 20%, estando acima do percentual permitido na trilha. O desbarrancamento pode estar relacionado a variação de declividade em trechos da trilha Timborana. Costa (2006) afirma que o desbarrancamento da encosta pode provocar assoreamento da trilha, impedindo a passagem de visitantes ou, em casos mais extremos, pode colocar em risco os mesmos.

Trilha Peito de Aço

A Trilha Peito de Aço demonstrou-se a mais problemática, devido ao solo exposto e a alterações de largura do leito na trilha. No ponto de amostragem 02, nos meses de novembro, dezembro e janeiro foram verificados pisoteio na vegetação fora da trilha. Esse pisoteio é decorrente do desvio de caminhada devido a alagamentos/empoçamentos, ocorridos após as chuvas, conforme demonstra a Figura 2.

Figura 2- Empoçamentos na trilha Peito de Aço, Parauapebas - PA.



Fonte: Autores

De acordo com Candido et al. (2016) esse pisoteio fora da trilha pode reduzir a biomassa das plantas e a cobertura do solo, ocasionando a diminuição na densidade de herbáceas, arbustos e plântulas.

Para evitar empoçamentos, o sistema de drenagem constitui na técnica mais efetiva para manejo de água e sugere que podem ser construídos nas trilhas sistemas de reversão de declividade e drenos naturais ou valas de drenagem (Lechner,2006).

No mês de dezembro foi verificada a ocorrência de árvores caídas sobre o leito da trilha no ponto de amostragem 10, sendo considerada uma situação de risco a visitação, sugere-se maior atenção aos condutores na visitação em períodos propensos a tempestades, para evitar acidentes como queda de galhos e descargas elétricas.

Além disso, foi verificada a abertura de uma trilha não oficial, devido à queda de árvores e galhos neste ponto de amostragem, dessa forma, ressalta-se a necessidade de realizar manutenção periódica nas trilhas, para evitar a abertura de trilhas não oficiais.

Durante todo o período de avaliação da trilha os índices de erosão em sulcos, erosão laminar, atalhos, presença de animais domésticos, perda de borda crítica, desbarrancamento de encostas, lixo, presença de bancos, e vandalismo em estruturas, apresentaram índices de ocorrência nula.

Trilha Lagoa da Mata

Na trilha lagoa da mata o índice de impacto com percentual mais elevado foi quanto as raízes expostas, isso pode ser constatado na Figura 3, a variação foi de: 43,75 a 68,50%, sendo observados nos pontos de amostragem 02, 03, 04, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 e 14; este fator pode estar relacionado ao manejo da trilha, além do pisoteio, pois a lagoa da mata é uma das trilhas mais visitadas da Flona Carajás.

Figura 03- Raízes expostas trilha lagoa da mata.



Fonte: Autores

O efeito do pisoteio produz um impacto mecânico direto nas árvores, que resulta na exposição das raízes, causando riscos de doenças e quedas, e na diminuição da capacidade de retenção de ar e absorção de água, alterando a capacidade do solo de sustentar a vida vegetal e animal associada (ANDRADE, 2003).

Durante todo o período avaliado o percentual de ocorrência de solo exposto (sem serapilheira) foi superior ao padrão permitido na trilha (30%), ocorrendo variações de 68,75% a 100%.

Nos meses de agosto, setembro e outubro foi observado a ausência total de serapilheira no leito da trilha, isto ocorreu devido a manutenção da mesma, o que segundo Lobo e Simões (2009) se caracteriza como uma cultura de “limpeza” do leito da trilha, onde funcionários removem periodicamente as folhagens caídas, mantendo o solo exposto.

Neste caso, conforme supracitado a diminuição da serapilheira não pode ser considerada um impacto da visitação, mas, devem-se realizar a oes educativas voltadas aos condutores de visita o para demonstrar a importância e fun o da serapilheira no solo, pois a sua ausência pode alterar as propriedades físico-químicas do solo, contribuindo para a compacta o.

Somado a isto, a remo o da serapilheira expõe de forma abrupta as raízes das árvores, tornando a trilha, por vezes, mais propensa a acidentes pelos usuários. No entanto, há a necessidade da remo o de galhos ou barreiras que possam vir a cair na trilha impedindo ou dificultando a passagem nas visita oes.

Durante todo o período de avalia o da trilha, os índices de erosão em sulcos, erosão em canais, erosão laminar, atalhos, presença de animais domésticos, perda de borda crítica, desbarrancamento de encostas, lixos, presença de bancos, e vandalismo em estruturas, apresentaram índices de ocorrência nula.

CONCLUSÃO

Por meio da realiza o desta pesquisa foi possível obter aplicabilidade satisfatória na implanta o da metodologia VIM nas trilhas estudadas, pois, permitiu o levantamento de dados essenciais para a execu o de um manejo baseado na conserva o das trilhas Peito de Aço, Timborana e Lagoa da Mata.

Sugere-se que este levantamento seja realizado de forma contínua para obten o de um banco de dados mais consolidado.

A metodologia apresentou-se como uma ferramenta que busca a sustentabilidade, por meio da limita o de uso dos recursos naturais para fins de uso público e na a o preventiva e monitoramento de impactos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. J. Implanta o e manejo de trilhas. In: MITRAUD, Sylvia (Org.). **Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: ferramentas para um planejamento responsável**. Brasília: WWF Brasil, 2003.

BRAGA, A. S. **Viabiliza o do uso público de parques nacionais e a disponibiliza o por particulares de serviços de apoio   visita o**. 2013. 127 f. Disserta o (Mestrado em Direito). Centro Universitário de Brasília - UNICEUB. 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 – **Criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). 2000.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 31 out. 2018.

CANDIDO F. A. et al. Estudos Geocológicos Aplicados ao Manejo da Trilha das Macaúbas na Floresta Nacional de Ritópolis–Minas Gerais. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 47, 2016.

COLE, D. N. **Assessing and monitoring backcountry trail conditions**. Ogden: USDA, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station, 1983, 1v.

COSTA, V. C. da. **Propostas de Manejo e Planejamento Ambiental de Trilhas Ecoturísticas: Um Estudo no Maciço da Pedra Branca – Município do Rio de Janeiro (RJ)**. 2006. 325f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

FREIXÊDAS, M. V. V.; PASSOLD, A. J.; MAGRO, T. C. Impactos do uso público: um guia de campo para a utilização do método VIM. **Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Campo Grande, 2000.

GRAEFE, A.R.; KUSS, F.R; VASKE, J.J. Visitor Impact Management – The Planning Framework. Washington, D.C.: **National Parks and Conservation Association**, v.2, 1990, 105p.

LECHNER, L. Planejamento, implantação e manejo de trilhas em Unidades de Conservação. **Caderno de Conservação**. v.03, n.3, 2006.

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.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Consulta Pública – RESEX. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/consulta-resex.html>> Acesso: 25 jan. 2019.

MORAES, D. I.; CANDIOTTO, L. Z. P. Análise de risco, vulnerabilidade e impactos ambientais em duas trilhas ecológicas de um estabelecimento rural no município de francisco beltrão/pr. **Formação (Online)**, v. 2, n. 22, 2015.

NOGUEIRA, C. R. D.; RIGOTTI, S. G. Monitoramento de Impacto de Visitação e Cálculo da Capacidade de Carga Turística em Empreendimentos Rurais. **In: Fórum Internacional Integrado de Cidadania**. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santo Ângelo/RS. 2006.

SANTOS, A. A. Parques Nacionais Brasileiros: Relação entre planos de manejo e atividade ecoturísticas. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.4, n.1, p.141-162, 2011.

Recebido em: 10/04/2022

Aprovado em: 15/05/2022

Publicado em: 19/05/2022