

INDICADORES GEOECOLÓGICOS COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO E USO DE TRILHAS: ESTUDO DE CASO DAS TRILHAS DA FLORESTA NACIONAL DE RITÁPOLIS – MINAS GERAIS

ARLON CÂNDIDO FERREIRA ¹

GERALDO MAJELA MORAES SALVIO ²

LUIZ RENATO VALLEJO ³

MÚCIO DO AMARAL FIGUEIREDO ⁴

DOI: <https://doi.org/10.47977/2318-2148.2020.v8n12p27>

RESUMO

Com a saturação do turismo convencional e o surgimento de novas modalidades de turismo, as áreas naturais protegidas vêm recebendo um fluxo crescente de visitantes para prática do turismo natural (atividade turística que utiliza o Patrimônio Natural), tendo como consequência o aumento da pressão dos recursos naturais, ampliando a preocupação com os impactos negativos gerados por tal atividade. Para a prática desse turismo, em quase sua totalidade, as trilhas são utilizadas como ligação e meio de contato entre o homem e a natureza. No entanto, esse contato acaba provocando impactos negativos nas trilhas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o uso das trilhas e avaliar suas condições, bem como propor alternativas de manejo que possam promover o uso sustentável de duas trilhas (Macaúbas e Ferrovia) localizadas na Floresta Nacional de Ritápolis - MG. Os dados obtidos permitiram avaliar os impactos causados pelo uso das trilhas, assim propomos algumas alternativas de manejo para diminuição e mitigação dos impactos causados nas trilhas.

Palavras-chave: Floresta Nacional de Ritápolis, Trilha, Indicadores.

GEOECOLOGICAL INDICATORS AS A SUBSIDY FOR TRAIL PLANNING AND USE: A CASE STUDY OF THE TRACKS OF THE FOREST NATIONAL RITÁPOLIS – MINAS GERAIS

ABSTRACT

With the saturation of conventional tourism and the emergence of new forms of tourism, protected areas have been receiving an increasing flow of visitors to practice nature tourism (tourist activity that uses the Natural Heritage), resulting in increased resource pressure natural, increasing the concern about the negative impacts generated by such activity. To practice of tourism, almost entirely, the trails are used as binding and wayof contact between man and nature. However, this contact is just causing negative impacts on the trails. Thus, the objective of this study was to characterize some conditions and assess conditions and propose management alternatives that can promote the sustainable use of two tracks (Macaúbas and Rail) located at the National Ritápolis Forest - MG. The data obtained allowed us to evaluate the impacts caused by the use of the trails, so we propose some management alternatives to reduce and mitigate the impacts caused on the trails.

Keywords: National Ritápolis Forest, Trail, Indicators.

¹Geógrafo, Doutorando em Geografia. Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense/UFF, Rio de Janeiro. Brasil. E-mail: arloncf@gmail.com

² Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sudeste de Minas, Campus Barbacena, MG Brasil. E-mail: geraldomajela@ifsudestemg.edu.br

³ Biólogo, Mestre e Doutor em Geografia. Professor Titular e Docente do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense/UFF, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: luizrenato@id.uff.br

⁴ Docente do Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de São João Del-Rei, MG, Brasil. E-mail: muciofigueiredo@ufsj.edu.br

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do turismo em áreas naturais protegidas tem aumentado nos últimos anos, principalmente a partir da década de 80. Para prática dessas atividades, as Unidades de Conservação (UC) estão sendo cada vez mais utilizadas. Em 2000, o Ministério do Meio Ambiente implantou a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), base legal para a gestão dessas áreas. Essa legislação dá suporte a uma efetiva preservação desses espaços naturais e possibilita, em determinados ambientes, a contemplação da natureza com condutas conservacionistas e preservacionistas.

Para ter acesso a essas diversas paisagens e atrativos, o trânsito de pessoas nessas áreas se dá, em sua maioria, através de trilhas existentes para esse fim. Essas trilhas oferecem aos visitantes a oportunidade de desfrutar as áreas de maneira tranquila e alcançar maior familiaridade com o meio natural. No entanto, muito embora as trilhas aproximam as pessoas da natureza, esse contato pode causar impactos negativos ao ambiente, desde o simples pisoteio na vegetação do entorno da trilha, bem como ocasionar desequilíbrios ambientais indesejáveis, comprometendo a sustentabilidade ambiental local ao longo do tempo.

Assim, esse trabalho aplicou uma coleta de dados para compor uma tabela de indicadores, os quais foram descritos visualmente, considerando a situação predominante nos vários segmentos das trilhas estudadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Vasconcellos (2000) “trilha” é uma palavra derivada do latim “tribulum” e significa caminho, rumo, direção. De acordo com a autora, ao longo dos anos a humanidade vem abrindo e utilizando estes caminhos para atender suas necessidades, principalmente, de deslocamento.

Provavelmente, as mais antigas trilhas surgiram como consequência direta dos movimentos migratórios dos grandes mamíferos, principalmente dos herbívoros, fugindo do inverno rigoroso. O ser humano começou a utilizar e/ou estabelecer trilhas para vários fins, desde a simples procura de alimento (trilhas para caça) e água até peregrinações religiosas, viagens comerciais e ações militares (FIGUEIREDO et al., 2010).

Com a intensificação do uso de trilhas, principalmente em áreas naturais protegidas, alguns estudos e manuais começaram a ser publicados, destacando-se inicialmente estudos norte-americanos e europeus como, por exemplo, o “Appalachin Mountain Club” (PROUDMAN, 1977) e o “British Trust for Conservation Volunteers” (AGATE, 1983).

Como o turismo em áreas naturais protegidas tem aumentado nos últimos anos, principalmente a partir da década de 80 através do aumento da preocupação com relação às questões ambientais, as trilhas vêm sendo utilizadas como meio de contato com a natureza (FONSECA FILHO, 2012).

Para a prática desse turismo, as UC estão sendo cada vez mais utilizadas quando por saturação do turismo convencional e por incremento do turismo natural. Para legislar e gerir as UC, em 2000 o Ministério do Meio Ambiente implantou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). De acordo com o SNUC, as UC são “espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob o regime especial de administração, a qual se aplica garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000). De acordo com o SNUC, as UC são divididas em dois grandes grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

Segundo Brasil (2000), a proteção integral ou de uso indireto requer manutenção dos ecossistemas livres das alterações causadas por interferência humana e possui como

objetivo básico a conservação da natureza, sendo admitido o uso indireto de seus recursos, através de ações de interpretação e educação ambiental, pesquisas científicas e atividades de recreação conforme previsto em lei.

As UC de Uso Sustentável possuem como objetivo básico a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parte de seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

As UC têm como finalidade a preservação e a valorização do meio natural, propondo uma forma de conhecer para preservar. A sua utilização para a visitação pública é prevista e desejável sob o ponto de vista do manejo, pois as diferentes percepções e interesses são proporcionados pelas características únicas presentes em cada UC como formações rochosas, vegetação, lagos, rios, sítios de valor histórico-cultural, cachoeiras, entre outros (MAGRO e TALORA, 2006).

As trilhas nas UC desempenham tanto a função de prover o acesso e oportunidades recreativas aos visitantes quanto proteger o recurso (PASSOLD et. al., 2006). As trilhas em áreas restritas devem ser primitivas, utilizadas somente para fiscalização e acesso de pesquisadores. Já em áreas onde a visitação é permitida deverão ser bem estruturadas e com atenção especial à minimização de impactos adicionais (LECHNER, 2006). Portanto, seu planejamento e construção devem obedecer a uma série de pressupostos para que atenda tanto as necessidades dos usuários quanto a conservação da área onde está inserida (TORRES et. al., 2011). Entretanto, o uso das trilhas para fins de turismo vem provocando alterações no solo tais como a compactação e a erosão (COLE e LANDRES, 1995; HAMMITT e COLE, 1998).

Sendo assim, a combinação de indicadores e ferramentas básicas é de fundamental importância para o monitoramento dos impactos das trilhas, uma vez que gera informações para a criação de propostas e de estratégias de manejo para as mesmas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A Floresta Nacional de Ritápolis situa-se em área integrante da Fazenda do Pombal, berço do mártir Alferes Joaquim José da Silva – o Tiradentes (GUIMARÃES, et al, 2008) sendo tombada pelo Patrimônio Histórico Nacional (BRASIL, 1999). A referida fazenda produzia açúcar e ouro e possuía em torno de 35 escravos. Quando desmembrada, a fazenda do Pombal foi adquirida deu origem a mais três propriedades. Em 1948, o local foi adquirido pelo Ministério da Agricultura para instalação de um posto fixo agropecuário com culturas de pereiras, mangueiras, bovinocultura, suinocultura, entre outros. Em 1999 passou a ser administrada pelo ICMBio e foi posicionada na categoria de Floresta Nacional – FLONA.

Trilhas

A Floresta Nacional de Ritápolis possui três trilhas: Trilha das Macaúbas, Trilha da Ferrovia e Trilha do Rio das Mortes. As 2 primeiras são utilizadas como recursos didático-pedagógico para o ensino e a prática de Educação Ambiental visando os significados e as características do ambiente. A trilha do Rio das Mortes, atualmente está desativada por ser utilizada por ser rota de fuga de pescadores e caçadores que invadem a UC.

Para a realização desse estudo foram selecionadas a Trilha das Macaúbas, a mais utilizada, e a Trilha da Ferrovia utilizada com menor frequência por dar acesso a uma passagem de nível ferroviário (Figura 01).

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS TRILHAS NA FLORESTA NACIONAL DE RITÁPOLIS

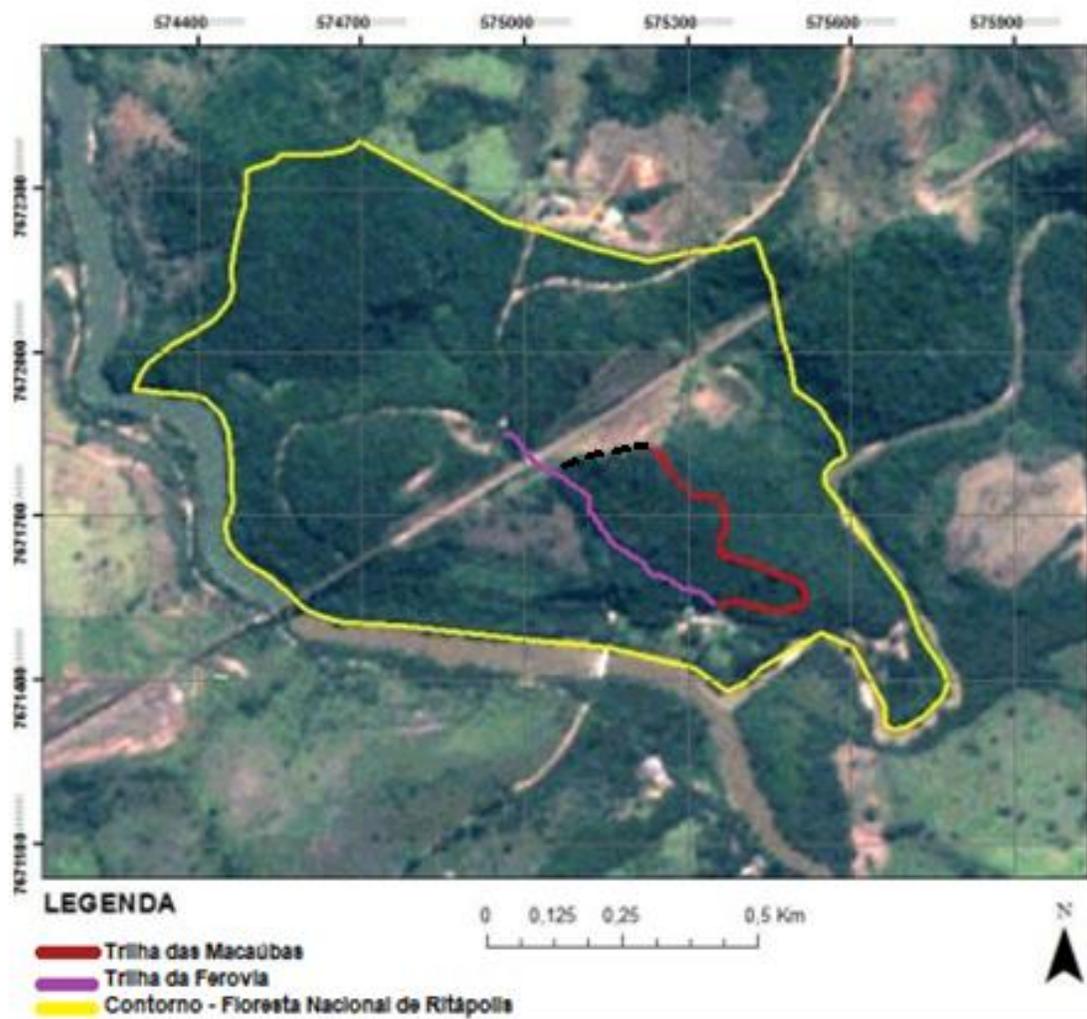


Figura 1: Mapa de localização das trilhas analisadas na Floresta Nacional de Ritápolis.
 Obs: O traçado preto é um possível trajeto abordado nas considerações finais desse trabalho.

Metodologia

Para a realização desse levantamento foi realizada a adaptação dos procedimentos metodológicos elaborados e utilizados por Magro (1999) e Barros (2003) durante seus estudos sobre o Parque Nacional do Itatiaia-RJ. Esses indicadores constam no Quadro 01.

Quadro 01: Indicadores verificados nas trilhas

Indicadores	Verificadores	Características
Condições da vegetação	Pisoteio de vegetação fora da trilha	Marcas de pisoteio sobre a cobertura vegetal (esmagamento, danificações, erradicação de vegetação) advindos do uso da trilha
	Incêndio	Observação de marcas de fogueira e de incêndios existentes no trajeto da trilha, além de resquícios de fogueiras antigas, de pedras enegrecidas, de carvão e de restos de cinzas
	Solo nu fora da trilha	Presença de solo nu independente de forma (círculo, retângulo ou triângulo). Nesse indicador o barranco não é considerando.
	Vegetação degradada fora da trilha	Arrancamento e quebra de vegetação por ações antrópicas (capina) e ações naturais (desmoronamento de terra, queda de árvores)
Condições do leito da trilha	Canal	Presença de canal utilizado como leito principal da trilha
	Erosão lateral	Presença de processo erosivo na borda da trilha
	Exposição de pedras	Presença de afloramentos ou rochas roladas da região a montante da trilha

	Má drenagem	Deficiência da trilha em escoar a água das chuvas resultando em poças ou em grande quantidade de lama
	Profundidade (cm)	Medida vertical da maior profundidade do local tomada a partir de uma linha horizontal esticada entre as duas extremidades laterais do leito principal da trilha
	Largura (cm)	Medida tomada entre as laterais do leito principal da trilha principal
Segurança dos usuários	Risco de escorregamento	Presença de degraus sem manutenção, afloramentos rochosos com presença de lodo, entre outros
	Risco fatal	Presença de áreas de desmoronamento, rolamento de rochas, travessias de vias (rodovia, ferrovia, cursos d'água) entre outros
Danos	Vandalismo em estruturas	Vandalismo em estruturas presentes na trilha (placas, corrimãos, degraus, entre outros)
	Árvores com danos	Árvores/arbustos com marcas de iniciais (letras), pregos, galhos quebrados ou outras cicatrizes causados por visitantes. Também são incluídos tocos e/ou árvores derrubadas por ações antrópicas e/ou ações naturais
	Inscrições em rochas	Inscrições de qualquer natureza presente em rochas (letras, desenhos, pichações, entre outros)

Fonte: Adaptado de Magro (1999) e Barros (2003)

A coleta dos dados foi realizada antes e depois do período chuvoso na região, período esse que vai de novembro a abril.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo estão divididos em duas seções. A primeira trata da trilha das Macaúbas e a segunda da trilha da Ferrovia. Em ambas as seções, disserta-se sobre a tabela de indicadores de cada uma das trilhas supracitadas.

Trilha das Macaúbas

Com extensão aproximada de 700 metros é a trilha mais visitada na Floresta Nacional de Ritápolis. Caracterizada por alguns trechos técnicos e algumas subidas curtas, a trilha tem uma diversidade de cenários interessantes para a interpretação ambiental, apresentando áreas conservadas e/ou em estado avançado de regeneração com abundância de espécies de Cedro, Jacarandá, Copaíba, entre outras.

Para a coleta de dados (Quadro 02), foram realizadas duas incursões de campo. A primeira incursão ocorreu no mês de Novembro (antes do início do período chuvoso) e outra incursão no mês de Março (após o período chuvoso). Para análise das trilhas, as mesmas foram divididas em diversos pontos, com distância entre os pontos de 100 metros, iniciando no ponto 01 (início da trilha).

Quadro 02: Indicadores verificados nos pontos analisados – Trilha das Macaúbas.

INDICADORES	VERIFICADORES	PONTOS DE ANÁLISE																
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		Ponto 04		Ponto 05		Ponto 06		Ponto 07		Ponto 08		
		Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	
Condições da vegetação	Pisoteio de vegetação fora da trilha	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
	Incêndio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Solo nu fora da trilha	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	Vegetação degradada fora da trilha	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Condições do leito da trilha	Canal	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Erosão lateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Exposição de pedras	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	Má drenagem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Profundidade (cm)	08		10		09		09		09		10		11		14	
	Largura (cm)	99		166		165		192		165		168		158		157	
Segurança dos usuários	Risco de escorregamento	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Risco fatal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Danos	Vandalismo em estruturas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Árvores com danos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inscrições em rochas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda: 0 – Não 1 – Sim

Fonte: Autor.

Nos pontos 01, 05, 06, 07 e 08 foram verificados pisoteio na vegetação fora da trilha decorrentes da visita (Figura 02). Segundo Magro (1999), esse pisoteio pode reduzir a biomassa das plantas e a cobertura do solo, ocasionando a diminuição na densidade de herbáceas, de arbustos e de plântulas. O pisoteio pode ainda acarretar a substituição de espécies menos tolerantes por aquelas mais tolerantes ao impacto e outras mudanças como a perda de fauna e biomassa do solo que, com o tempo, tornam-se evidentes e mais preocupantes.



Figura 02: Marcas de pisoteio fora da trilha.

Fonte: Autor.

Os pontos 02, 06 e 07 apresentaram solo nu fora das trilhas. Esse solo nu é um indicador importante, pois sinaliza a abertura de trilhas secundárias que geralmente estão

relacionadas aos problemas no leito principal (drenagem do solo, formação de lama, exposição de pedras e raízes). Fora da trilha, esse solo nu representa um dano desnecessário à vegetação, além de expor a região e o entorno a outros riscos.

Nos pontos 02, 07 e 08 foi verificada uma vegetação degradada. Segundo Roncero-Siles (2009), essa degradação pode ter ocorrido em decorrência de atividades diretas (dano mecânico causado pela presença antrópica) ou indiretas (mudanças causadas nas propriedades físicas e químicas do solo) (Figura 3). Em todos os pontos foi observada a presença de canal, o que indica que todos os segmentos analisados são compostos por pelo menos um leito principal.

Nos pontos 02, 03, 04 e 06 observou-se o risco de escorregamento. Esse risco está associado à presença de rochas soltas no percurso e principalmente à exposição de raízes (Figura 4).



Figura 3: Intervenção antrópica (capina) na Trilha das Macaúbas.



Figura 4: Raízes e rochas expostas.

Fonte: Autor.

Não foram observadas marcas de incêndio, de erosão lateral, de má drenagem, de risco fatal, de vandalismo, árvores com danos e inscrições em rochas em nenhum ponto monitorado na Trilha das Macaúbas.

Trilha da Ferrovia

Com uma frequência menor de utilização e com extensão aproximada de 630 metros, outra trilha estudada na Floresta Nacional de Ritópolis foi a Trilha da Ferrovia. Caracterizada por diferentes fragmentos com distintos estágios de regeneração, a trilha tem uma particularidade, pois para fazer todo o percurso é necessário atravessar uma passagem de nível ferroviária a qual torna a trilha perigosa para diversas atividades. O Quadro 03 representa os indicadores observados na trilha da Ferrovia.

Quadro 03: Indicadores verificados nos pontos analisados – Trilha da Ferrovia.

INDICADORES	VERIFICADORES	PONTOS DE ANÁLISE													
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		Ponto 04		Ponto 05		Ponto 06		Ponto 07	
		Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio	Novembro	Maio ¹	Novembro	Maio
Condições da vegetação	Pisoteio de vegetação fora da trilha	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	-	1	1
	Incêndio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	Solo nu fora da trilha	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	-	1	0
	Vegetação degradada fora da trilha	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	0	1
Condições do leito da trilha	Canal	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-	0	1
	Erosão lateral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	Exposição de pedras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	Má drenagem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	Profundidade (cm)	08		09		13		09		07		-		13	
	Largura (cm)	99		161		151		171		147		161		390	
Segurança dos usuários	Risco de escorregamento	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0
	Risco fatal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Danos	Vandalismo em estruturas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	Árvores com danos	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0
	Inscrições em rochas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0

Legenda: 0 – Não 1 – Sim

Fonte: Autor

Nos pontos 01, 02, 03 e 07 foram verificadas intervenções antrópicas que podem acarretar remoção e compactação do solo (Figura 05) que, segundo Marchão et al. (2007), diminui a taxa de infiltração, aumenta os processos erosivos, reduz o crescimento da vegetação e aumenta a taxa de compactação da trilha, aspectos negativos para a conservação da trilha.

Os pontos 02, 03 e 07 apresentaram solo nu fora das trilhas indicando a abertura de trilhas secundárias que geralmente estão relacionadas aos problemas no leito principal (drenagem do solo, formação de lama, exposição de pedras e raízes). Esse solo nu fora da trilha representa um dano desnecessário à vegetação, além de expor a região a outros riscos.

Nos pontos 03 e 07 foi verificada uma vegetação degradada e árvores com danos fora do leito da trilha. Essa degradação foi observada no segundo levantamento realizado e, de acordo com a administração da FLONA de Ritápolis, essa degradação se deu por ação antrópica (poda e corte), por falta de manutenção e por descargas elétricas ocorridas no período chuvoso (Figura 06).



Figura 5: Leito da trilha transformado em estrada de acesso para manutenção da ferrovia



Figura 06: Árvores danificadas fora do leito da trilha.

Em todos os pontos foi observada a presença de canal, o que indica que todos os segmentos analisados são compostos por pelo menos um leito principal, exceto o ponto 07 que é composto por dois leitos. No ponto 03 há risco de escorregamento associado à exposição de raízes.

Não foram verificadas marcas de incêndio, erosão lateral, má drenagem, vandalismo e inscrições em rochas em nenhum ponto monitorado na Trilha da Ferrovia. Esta trilha tem uma particularidade entre os pontos 06 e 07. Para percorrer esse trecho é necessário

atravessar uma passagem de nível ferroviário (Figura 07), tornando a trilha perigosa. Esse trecho é o único ponto com risco fatal. Apesar da frequência de acidentes ferroviários seja inferior a de acidentes de outros modais viários, o índice de gravidade é bem elevado.



Figura 07: Passagem de Nível ferroviário na trilha da ferrovia.

Fonte: Autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análises das informações coletadas, verifica-se que atualmente não há uma única ferramenta adequada para avaliar o uso das trilhas, sendo necessária a combinação de diversos indicadores (abrangência multidisciplinar) e ferramentas para tal levantamento.

Apesar do pequeno trânsito de pessoas nas trilhas, em comparação às outras UC, a Floresta Nacional de Ritópolis recebe poucos visitantes, em sua maioria, estudantes da rede pública que utilizam a unidade para prática de educação ambiental. Essas visitas ocorrem sob supervisão e acompanhamento dos técnicos do ICMBio. Apesar desse acompanhamento e monitoramento, tais atividades vêm interferindo negativamente nos aspectos ambientais das trilhas.

A partir das observações e análises dos dados levantados, os principais resultados alcançados foram:

- Tabela de Indicadores
 - Pisoteio: o efeito do pisoteio produz impacto mecânico direto, que resulta na exposição de raízes das árvores. Essa exposição pode causar riscos de ataques de fitopatogênicos e a queda na capacidade de retenção de ar e absorção de água. Para minimizar esse impacto, é necessária a limitação da área de pisoteio, sempre pensando que quando menor a largura, menor será o pisoteio e, conseqüentemente, menor será o impacto.
 - Solo nu fora das trilhas: importante indicador sobre o comportamento dos usuários das trilhas. É necessária uma ação educativa voltada aos usuários, demonstrando a importância da utilização do leito principal da trilha e os impactos causados pelo pisoteio fora dela.
 - Vegetação degradada / Árvores com danos: durante os levantamentos. Foram observadas vegetações degradadas (árvores) com danos resultantes de ações antrópicas e/ou condições naturais. Para o manejo e controle, sugerimos a implementação de estratégias adequadas de manejo, sempre que necessário. Manejo que poderia ser feito através de replantio de espécies

endêmicas e resistentes à incêndios e com crescimento mais acelerado, retirada de espécies não nativas, entre outros.

As alternativas para o manejo da trilha e mitigação dos impactos foram propostas com base nos resultados da avaliação e da compilação bibliográfica realizada em publicações nacionais e internacionais.

Para melhorar a gestão das trilhas e suprir as necessidades recreativas, educacionais e minimizar os riscos, sugere-se a implantação de uma trilha circular (ANDRADE, 2003) que ofereça a possibilidade de se voltar ao ponto de partida sem repedir o percurso no retorno (Figura 04).

A trilha circular na Floresta Nacional de Ritópolis iria abranger tanto a Trilha das Macaúbas quanto a Trilha da Ferrovia e a ligação das mesmas poderia ser realizada através do Morro dos Três Magos numa ligação de aproximadamente 250 metros (tracejado exemplificado na figura 01). Esse novo percurso abrangeria uma diversidade de grandes cenários para a interpretação ambiental a fragmentos com distintos estágios de regeneração, além de eliminar o risco da passagem de nível ferroviário.

Salienta-se ainda a necessidade de que outros levantamentos sejam feitos assim como o acompanhamento regular destes indicadores sejam realizados, a fim de entender melhor esses processos e propor manejos alternativos para minimizar os impactos. Referente às intervenções citadas, sabe-se das dificuldades e da realidade dos gestores da UC, porém uma estrutura mínima e uma manutenção mais preventiva são essenciais e refletem positivamente no uso de todas as trilhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGATE, E. **Footpaths: a practical conservation handbook**. Berkshire, Wembley Press. 1983. 192 p.
- ANDRADE, W. J. Implantação e manejo de trilhas. In: MITRAUD, S. (Ed.) **Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável**. Brasília: WWF. p.247- 259. 2003.
- BARROS, M. I. A. **Caracterização da visitação dos visitantes e avaliação dos impactos ecológicos e recreativos do planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. 2003. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.
- BRASIL. Lei Federal nº 9.985. Regulamenta o art. 225, parágrafo 1, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 2000. 14p.
- BRASIL. Decreto s/n, de 21 setembro de 1999. Cria a Floresta Nacional de Ritópolis, no estado de Minas Gerais e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 set. 1999. p. 45.
- COLE, D. N.; LANDRES, P. B. Indirect effects of recreation on wildlife. In. KNIGHT, R. L.; GUTZWILLER, K. J. (Eds). **Wildline and recreationists: coexistence through management and research**. 1º ed. Washington: Island press. p. 183-202. 1995.
- FIGUEIREDO, M. A.; BRITO, I. A.; SANTANA, W. A.; ROCHA, C. T. V. Compactação do solo em trilhas de unidade de conservação. **Revista Mercator**, v.9, n.19, p.165-174, 2010.
- FONSECA FILHO, R. E. **Qualidade do solo como um geoindicador de alterações ambientais no Parque Nacional da Serra do Cipó**. 2012. 119f. Dissertação (Mestrado em

Evolução Crustal e Recursos Naturais) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

GUIMARÃES, B. M. M.; FILHO, J. A. C.; LEAL, M. C. Paisagem das Vertentes: **Caderno 1**. São João del-Rei: UFSJ, 100p. 2008.

HAMMIT W. E.; COLE D. N. **Wildland recreation: ecology and management**. 2^a. ed. New York, John Wiley & Sons, 361 p. 1998.

LECHNER, L. **Planejamento, implantação e manejo de trilhas em unidades de conservação**. Caderno de Conservação – Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Ano 03.nº 3. Curitiba, 2006.

MAGRO, T. C.; TALORA, D. C. **Planejamento de manejo de trilhas e impactos na flora**. In: I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas, 2006, Rio de Janeiro. Anais do I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2006.

MAGRO, T. C. **Impactos do uso público em uma trilha no planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. 1999. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, L. M.; SANTOS JÚNIOR, J. D. G.; SÁ, M. A. C.; VILELA, L.; BECQUER, T. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.873-882, 2007.

PROUDMAN, R. D. **AMC field guide to trail buiding and maintenance**. S.L.p., Apalachian Mountain Club, 192p. 1977.

RONCERO-SILES, M. F. **Efeitos do pisoteio humano experimental sobre a vegetação em fragmentos de Floresta Pluvial Tropical Atlântica**. 2009. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2009.

TORRES, E. C.; BERTOLINO, M. I.; VILLA, N. M. Trilha urbana no córrego da mata em Londrina (PR). **Revista Geografia (Londrina)**, v.20, n.2, p.201-214, 2011.

VASCONCELLOS, J. M. O; OTA, S. **Atividades ecológicas e planejamento de trilhas interpretativas**. Maringá. Departamento de Agronomia, UEM, 2000.