

AVALIAÇÃO DO IMPACTO SOCIOAMBIENTAL DA UTILIZAÇÃO DE TRILHAS NA RESERVA ECOLÓGICA DA JUATINGA EM PARATY

Evaluation of environmental and social impacts of the use of trails in Ecological Reserve of Juatinga - Paraty

Luana de Almeida Rangel¹
Antonio José Teixeira Guerra²

¹**Universidade Federal do Rio de Janeiro**

Departamento de Geografia

Rua Athos da Silveira Ramos, 274, Ilha do Fundão, RJ - CEP: 21941-916
luarangel@ufrj.br

²**Universidade Federal do Rio de Janeiro**

Departamento de Geografia

Rua Athos da Silveira Ramos, 274, Ilha do Fundão, RJ - CEP: 21941-916
evaristo.cjr@uol.com.br

RESUMO

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas naturais protegidas e propícias ao turismo, o que acarreta diversos impactos ambientais. Como muitas dessas UCs se encontram em áreas de difícil acesso, as trilhas são os caminhos mais utilizados dentro dessas áreas protegidas, elas possibilitam a aproximação dos visitantes ao ambiente natural, e podem conduzi-los a um atrativo específico, tornando possível seu entretenimento ou educação por meio de sinalizações ou de outros recursos interpretativos. É comum, nas áreas de trilha, deparar-se com ambientes degradados, com a presença de lixo, pichação, erosão, entre outros. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o impacto do uso público em duas trilhas na Reserva Ecológica da Juatinga (REJ), a trilha Praia do Sono-Praia de Antigos e a trilha Ponta Negra-Praia de Galhetas. A REJ está localizada no município de Paraty no estado do Rio de Janeiro e está sob processo de recategorização desde a criação do SNUC, o que dificulta sua gestão e gera diversos conflitos. Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a metodologia perceptiva, que através da observação de impactos busca avaliar o grau de degradação da trilha, além disso, foram coletadas amostras de solo, na profundidade de 0-10cm, em dois pontos nas trilhas para determinar a densidade, porosidade e textura do solo. Os resultados demonstraram que a primeira trilha analisada possui diversas feições erosivas, como ravinas e degraus no seu leito, além disso, a vegetação do entorno está sofrendo com o impacto do uso, já a segunda trilha está sofrendo com o pisoteio, apresentando resultados de densidade relativamente altos (1450 kg/m³ e 1468 kg/m³), o que pode estar sendo influenciado pelo sobreuso da trilha devido à convergência de fluxos para a praia. É recomendável que seja feita recuperação das trilhas com ordenamento do sistema de drenagem, para diminuir a velocidade e volume do fluxo de água que percorre a trilha, além disso, deve-se propor medidas de educação ambiental para os usuários.

Palavras chave: Unidades de Conservação. Impactos Ambientais. Feições Erosivas. Compactação do solo.

ABSTRACT

Conservation Units (CUs) are natural protected areas and used also by tourism, which causes many environmental impacts. One category of protected area (PA) is the Ecological Reserve, where it is forbidden for humans to make changes in the landscape. Since many of these PAs are in difficult access areas, the trails are the most used way within these protected areas. The trails allow visitors to approach the natural environment, and can lead them to a specific attractive, making it possible its entertainment and education through signage or other interpretative resources. It is common in trails to come across degraded environments, with the presence of garbage, graffiti, erosion, among others. Therefore, the present study aims, from the perceptive methodology and from collecting soil samples, to assess the impact of public use on two trails in Ecological Reserve of Juatinga, the trail *Praia do Sono-Praia de Antigos* and the

trail *Ponta Negra-Praia de Galhetas*. Soil samples have been collected, at two points in the trails, to determine the density, porosity and texture of the soil. The results showed that the first trail has several erosional features such as ravines, steps and the surrounding vegetation is suffering from the impact of the use. The second trail is already suffering with the stomp, presenting relatively high density (1450 kg/m and 1468 kg/m), which may have been influenced by the overuse of the trail due to the convergence of flows to the beach. It is recommended that the recovery of the trails is done by ordering the drainage system to decrease the rate and volume of water flow which runs along the trail and the users must undergo environmental education measures.

Keywords: Conservation Units. Environmental Impacts. Erosional features. Soil Compaction.

1 INTRODUÇÃO

A criação de Unidades de Conservação (UC) está se tornando cada vez mais frequente já que o constante desenvolvimento econômico eleva a preocupação com a proteção de áreas silvestres e recursos naturais. Uma Unidade de Conservação é um espaço territorial instituído pelo poder público com a finalidade específica de conservar características naturais relevantes presentes na área, podendo ser de Proteção Integral ou de Uso Sustentável (BRASIL, 2000).

O fato é que o conceito de UC passou a agregar a função de instrumento de recursos naturais e de gestão territorial, adotando desde a proteção integral da natureza, até a gestão ordenada do território e dos bens que o ser humano pode obter dos ecossistemas. Vê-se, portanto, que hoje as unidades de conservação ultrapassam a lógica da proteção isolada de fragmentos de *habitats*, para uma estratégia de proteção do todo, buscando reorientar opções econômicas e políticas sobre o acesso e uso dos recursos naturais.

Antes da criação do SNUC (2000), existia uma categoria de área protegida chamada Reserva Ecológica, porém após sua criação, essa categoria foi extinta. Conforme estabelecido, haveria necessidade de reclassificação das antigas nomenclaturas ao novo sistema. Entretanto, nem todas as denominações foram modificadas pelos governos. Um desses casos é o da Reserva Ecológica da Juatinga/RJ, Unidade de Conservação estadual e objeto deste estudo.

Considerando que algumas Unidades de Conservação encontram-se em áreas de difícil acesso e possuem apelo paisagístico que favorece a atividade turística, são criadas trilhas, que significam “*caminho, rastro ou picada*” (COSTA, 2006).

Costa e Xavier da Silva (2004, p. 67) destacam que o ecoturismo é visto como oportunidade de ganhos financeiros: “*as Unidades de Conservação (UC’s) têm aproveitado seu potencial ecoturístico como uma alternativa de viabilidade econômica, a fim de manejar e administrar adequadamente estas áreas*”.

Destaca-se que as trilhas possuem diferentes formas, comprimentos e larguras, e possibilitam a aproximação dos visitantes ao ambiente natural, podendo conduzi-los a um atrativo específico, tornando possível seu entretenimento ou educação por meio de sinalizações ou de outros recursos interpretativos (NEIMAN, *et. al.* 2009). Andrade (2009) destaca que a principal função das trilhas é suprir a necessidade de deslocamento.

Cada vez mais, é comum o estudo do impacto que as trilhas causam em áreas que tem como intuito serem protegidas. A partir disso, surge uma questão levantada por Kroeff (2010):

As trilhas, que podem ser consideradas forças de tensão, dificultam o alcance dos preceitos das UCs: contribuir para a conservação e preservação da diversidade dos ecossistemas naturais e a recuperação e restauração deles, quando degradados, assim como, a promoção do desenvolvimento sustentável – objetivos estipulados no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, SNUC (KROEFF, 2010 p. 11).

Pensando na utilização das trilhas em áreas protegidas, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os impactos na dinâmica do solo em uma trilha localizada ao sul da Reserva Ecológica da Juatinga, em Paraty: a trilha *Enseada de Ponta Negra - Praia de Galhetas*.

2 RESERVA ECOLÓGICA DA JUATINGA

A criação das Reservas Ecológicas (RE) data de janeiro de 1987, sendo, portanto, anterior a criação do SNUC. No decreto de criação fica determinado que as Reservas Ecológicas são “[...] áreas de preservação permanente, públicas ou particulares, que tem por finalidade manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos da conservação ambiental” (BRASIL, 1984).

Conforme, explicitado anteriormente, após a criação do SNUC (2000), essa categoria foi extinta. No caso da Reserva Ecológica da Juatinga existe a necessidade de recategorização, processo que já está em andamento.

A Reserva Ecológica da Juatinga (REJ), em seu decreto de criação (1992), prevê que o órgão administrador da Unidade deverá promover o fomento da cultura caiçara residente, compatibilizando seu modo de vida e a utilização dos recursos naturais com a conservação ambiental, de acordo com os preceitos conservacionistas. Sendo assim, a REJ possui condições especiais na sua criação, por ser uma área com intensos conflitos fundiários, onde a população caiçara sofre ameaças de grileiros e a ocupação irregular vem crescendo ao longo do tempo. Segundo Silveira e Brandão (2003):

As peculiaridades locais da Reserva Ecológica da Juatinga referentes ao seu relevo acidentado; os diminutos estoques de recursos naturais disponíveis para a manutenção do extrativismo; relevantes ecossistemas a serem preservados, conferem à unidade características de unidade de proteção integral, porém a presença de comunidades tradicionais de caiçaras e a obrigação do poder público de proteger sua cultura, conforme disposto no decreto de criação da Reserva, agravam os problemas envolvendo essa unidade. (SILVEIRA E BRANDÃO, 2003, p.4).

Portanto, enquanto não é decidida sua recategorização, a Reserva sofre com diversos problemas fundiários. O aumento da atividade turística - que gera renda para a população local, através de aluguel de casas; capacitação de moradores como guias, que auxiliam na utilização das trilhas; entre outros serviços – e a manutenção da atividade pesqueira gera um impasse para a resolução dos conflitos da área.

3 A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE TRILHAS EM ÁREAS PROTEGIDAS

A grande quantidade de estudos sobre trilhas, tanto internacionais como nacionais, é decorrente da controvérsia que elas causam em Unidades de Conservação (UCs), já que uma área que foi criada com o intuito de ser preservada sofre com o impacto da utilização das mesmas.

O termo “trilha” foi utilizado pela primeira vez no Brasil na década de 1970 e foi adaptado da palavra inglesa “*trail*”, que significa caminho, rastro ou picada (COSTA, 2006). Em todos os estudos feitos sobre trilhas, percebe-se a procura cada vez maior por áreas naturais, o que ameaça a conservação dessas e preconiza a necessidade de se combater ou atenuar os impactos causados pelas trilhas e por seus usuários (KROEFF, 2010).

Andrade (1997) destaca que a principal função das trilhas é suprir a necessidade de deslocamento. Passold (2002) enfatiza que além dessa função básica, a trilha motiva oportunidades de recreação aos visitantes, tornando-se um novo meio de contato com a natureza, além de

contribuir com a proteção dos recursos naturais, incorporando assim nova característica e passando a ter um significado próprio.

As trilhas são, muitas vezes, criadas com o objetivo de melhorar ou proteger os recursos naturais e culturais de uma comunidade. Em termos de benefícios econômicos, as trilhas proporcionam diversas atividades - como recreação, contato com a natureza, entre outros - que podem aumentar a atividade turística de determinada área, assim como o valor de propriedades na proximidade das trilhas (CORRELL, *et al.*, 1978). Segundo Samir Costa (2004, p.9), “as trilhas devem ser criteriosamente localizadas, planejadas, construídas e manejadas de modo a permitir a conservação dos recursos naturais e a realização de contatos adequados pelos visitantes” (COSTA, 2004, p.9).

Logo, Costa (2008) destaca que o turismo possui estreita relação com a paisagem e o lugar, sendo que a paisagem é um recurso para a economia do turismo. Assim, o turista pode ser visto como um agente transformador do espaço. Sobre isso, Irving (2008) destaca que o turista é: “*agente de transformação social e conservação ambiental, capaz de decidir e impor mudanças de processo*” (IRVING, 2008, p. 6).

A autora (2008) ainda destaca que o turismo em áreas protegidas pode auxiliar no desenvolvimento do entorno de UCs, por ser uma atividade econômica de baixo impacto, e se bem planejada, pode favorecer a conservação ambiental e inclusão social.

Sendo assim, o planejamento e a construção das trilhas através do espaço geográfico, histórico e cultural devem atender às necessidades dos usuários e da conservação dos seus recursos (NEIMAN, *et al.* 2009).

A intensa utilização de trilhas pode provocar impactos não só na dinâmica do solo do leito da trilha, mas também, no ecossistema como um todo. O impacto ambiental é segundo Guerra e Guerra (1997):

Expressão utilizada para caracterizar uma série de modificações causadas ao meio ambiente, influenciando na estabilidade dos ecossistemas. Os impactos ambientais podem ser negativos ou positivos, mas, nos dias de hoje, quando a expressão é empregada, já está mais ou menos implícito que os impactos são negativos (GUERRA e GUERRA, 1997 p. 350).

Sánchez (2006) reitera que quando negativo, o impacto ambiental causa a degradação ambiental, ou seja, a perda ou deterioração da qualidade ambiental, a redução das condições naturais ou do estado de um ambiente.

É comum, nas áreas de trilha, deparar-se com ambientes degradados, com a presença de lixo, pichação, erosão, entre outros, em um ambiente natural que objetiva a conservação, aparenta ser uma afronta aos olhos dos visitantes e administradores de áreas protegidas. Vivian Costa (2008) destaca que a erosão pode gerar trilhas com elevado nível de dificuldade podendo criar problemas de assoreamento em rios e em corpos d’água.

De acordo com Takahashi (1998), o pisoteio das trilhas compacta os solos alterando sua porosidade em razão da redução do volume de macroporos. Este aumento na compactação eleva a resistência mecânica do solo à penetração de raízes e à infiltração de água, reduzindo a regeneração natural. Magro (1999) afirma que quando o pisoteio é frequente, o solo é compactado provocando a selagem do mesmo e aumentando sua susceptibilidade à erosão e perda de matéria orgânica.

4 METODOLOGIA

4.1 Localização da Área de Estudo

A Reserva Ecológica da Juatinga (REJ) foi criada pelo governo do estado do Rio de Janeiro através do Decreto Estadual nº 17.981, de 30 de outubro de 1992. Ela está localizada no sul

do estado do Rio de Janeiro, no município de Paraty (Figura 1). O decreto define os limites da Reserva, da seguinte forma, de um lado, pelo Saco de Mamanguá, de outro e pela frente, pelo mar aberto e, pelos fundos, por uma linha reta imaginária que, partindo do ponto conhecido como Cachoeira do Cocal (no lado do Canto Bravo da Praia do Sono), alcança o local conhecido como Porto do Sono (ao fundo do Mamanguá). (RIO DE JANEIRO, 1992). Os limites da REJ englobam os locais onde os caiçaras mantinham suas roças, e proíbe algumas práticas tradicionais utilizadas, como a caça, que era de fundamental importância quando havia falta de pescado. A área aproximada da REJ é de 8.000 hectares e os núcleos de povoadamentos da REJ são: Praia do Sono, Ponta Negra, Praia Grande do Pouso da Cajaíba, Ponta da Joatinga, Cairuçu das Pedras, Martins de Sá e Mamanguá (ICMBIO, 2004).

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004), a vegetação da REJ apresenta as subclassificações de Florestas Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Densa Submontana, em que se destaca a exuberância da mata higrófila nas encostas e nos vales, a mata de restinga e os manguezais do fundo do Saco do Mamanguá. As vertentes apresentam afloramentos rochosos cobertos por gramíneas. (ICMBIO, 2004).

A REJ está situada na vertente oceânica da Serra do Mar. Possui relevo acidentado, variando desde ondulado, montanhoso e escarpado, com altitudes que vão até quase 1.100 m, no Pico do Cairuçu. O tipo de clima é super-úmido, com pouco ou nenhum déficit hídrico.

Os solos que ocorrem na parte movimentada do relevo são, em geral, de elevada acidez e com indicativos de baixa fertilidade. Em áreas planas, em pequenas várzeas, os solos são também ácidos, hidromórficos, argilosos e muito argilosos sendo influenciados pelo elevado lençol freático (MARQUES, 1997).

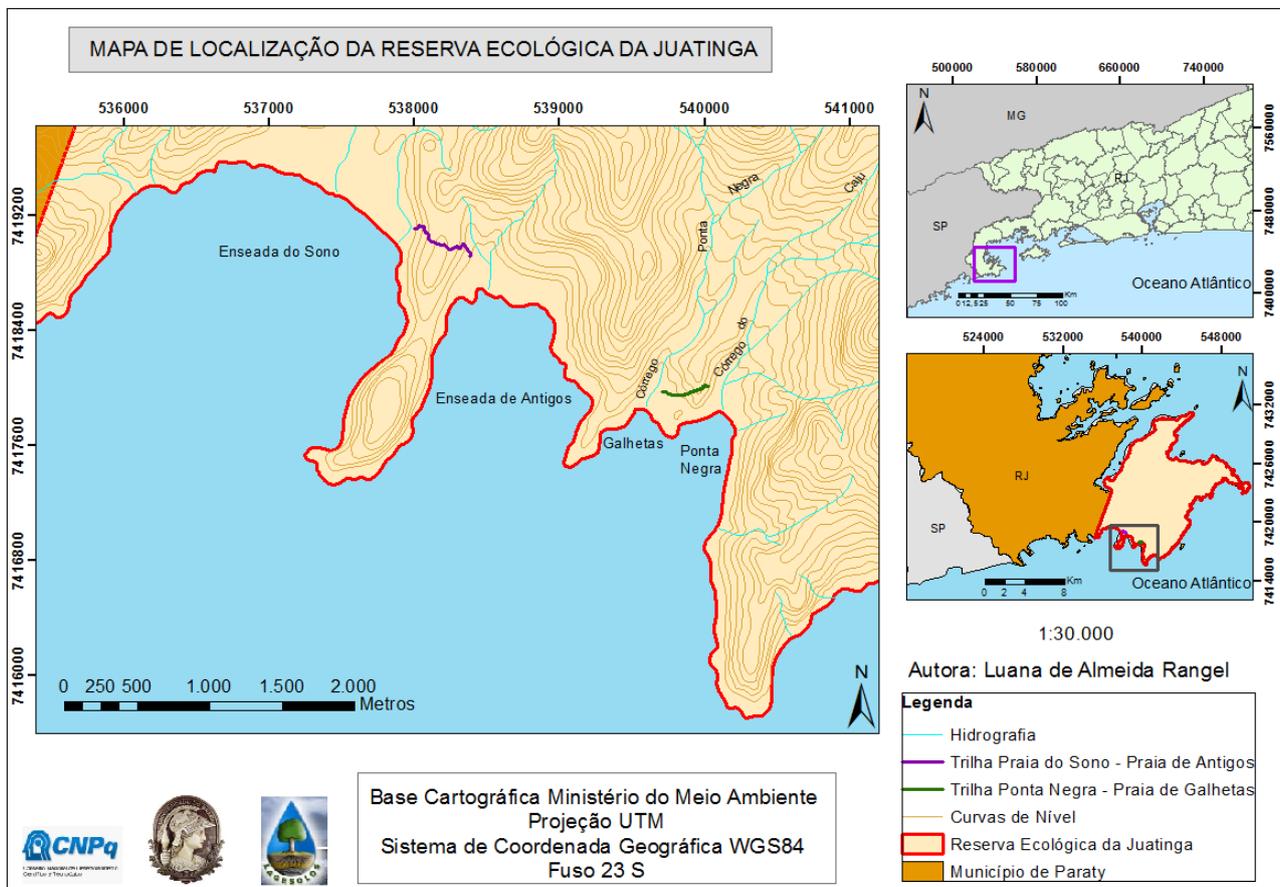


Figura 1: Localização da Reserva Ecológica da Juatinga e das trilhas *Praia do Sono-Praia de Antigos* e *Ponta Negra-Praia de Galhetas*.

Elaboração própria.

Buscou-se através da pesquisa descritiva - onde parâmetros de solo e vegetação são mensurados e correlacionados com as características de uso - avaliar as condições das trilhas (COLE, 1987). Foram utilizados também, indicadores como largura e erosão da trilha, existência de múltiplas trilhas e a compactação do solo (LEUNG e MARION, 1996). Além disso, a qualidade física dos solos foi analisada através da densidade, textura, e porosidade.

Para análise das propriedades físicas do solo foram coletadas amostras deformadas, para o processo de granulometria, e amostras em anéis volumétricos para determinação da densidade aparente. As amostras foram coletadas em dois pontos no leito das trilhas, na profundidade de 0-10 cm. As coletas foram realizadas em novembro de 2012.

Para análise da textura foi utilizado o método de dispersão total (pipeta), que “*se baseia na velocidade de queda das partículas que compõem o solo*” (EMBRAPA, 1997, p.43). As amostras serão classificadas de acordo com o triângulo textural elaborado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (LEMOS e SANTOS, 1996).

Primeiramente, o solo é destorroado e homogeneizado na peneira de 2 mm. Posteriormente, são pesadas 20 gramas de solo e adicionados 10 ml de dispersante (hidróxido de sódio) e 100 ml de água destilada; a solução é agitada com um bastão de vidro e permanece em repouso durante 12 horas.

Decorrido o tempo, a amostra é levada ao agitador elétrico por 15 minutos (solos argilosos e de textura média) e lavada na peneira de 0,053mm, onde a areia fica retida e a fração silte+argila irá para uma proveta de 1000 ml. Após esse procedimento, a solução é agitada por 20 segundos, mede-se a temperatura e marca-se o tempo após a conclusão da agitação.

Transcorrido o tempo de acordo com a temperatura, é introduzida uma pipeta de 50 ml até a profundidade de 5 cm, onde coleta-se a fração argila. As frações de areia e argila são levadas à estufa por 24 horas a 105°C. Por fim, a amostra de areia é passada na peneira de 0,2mm para separar a areia fina. Logo, as frações de areia, silte e argila são calculadas.

Já para a determinação da densidade do solo, é utilizado o método do anel volumétrico, proposto pela Embrapa (1997). Portanto, foram coletadas amostras em um anel de aço de volume conhecido (100 cm³) em duas profundidades (0-10 cm e 10-20 cm), nos pontos amostrados. As amostras são retiradas do anel e pesadas, após esse processo, as mesmas são levadas a estufa e deixadas a 105°C por 24 horas.

Depois de retiradas, as amostras são pesadas e a densidade será determinada a partir da fórmula (1), onde D representa a densidade (g/cm³); a = massa da amostra seca a 105°C (g); e b = volume do anel (cm³):

$$Ds = \frac{a}{b} \quad (1)$$

5 RESULTADOS

5.1 Trilha Praia do Sono – Praia de Antigos

A trilha que se inicia na praia do Sono e vai até a praia de Antigos possui extensão de aproximadamente 600 metros. Ela se encontra em uma encosta com declividade de aproximadamente 27°, evidenciando diversas feições erosivas provocadas pela concentração de água (Figura 2). A água da chuva que carrega os sedimentos oriundos da trilha pode provocar assoreamento de um córrego que deságua no canto esquerdo da praia.

A trilha possui grande importância para a comunidade local, pois a praia de Antigos é um dos atrativos da REJ, já que não possui nenhum tipo de edificação e possui grande beleza cênica. Assim, a população caiçara depende dos turistas que alugam casas e consomem nos poucos restaurantes da Praia do Sono. Porém, muitos moradores estão construindo novas casas na Praia do

Sono para alugar em época de veraneio, o que segundo a legislação de criação da REJ, não poderia acontecer.

Sobre esse conflito, os moradores alegam que não há mais pescado suficiente para manter a renda familiar. Assim, com o aumento da atividade turística – que impacta diretamente na capacidade de carga das trilhas – os caiçaras investem mais em novas construções e serviços para os turistas.

O mesmo acontece na praia de Ponta Negra, onde o número de construções aumentou significativamente nos últimos 5 anos, para atender a demanda de turistas.



Figura 2: Trilha *Praia do Sono* – *Antigos* destacada em vermelho, e destacado em azul o córrego do Sono que recebe sedimentos da trilha quando chove (esquerda) e feição erosiva provocada por concentração de fluxo de água (direita).

Acervo: L. A. RANGEL, 2012.

A trilha tem início próximo a um córrego onde é possível observar diversos blocos rochosos que formam um nível de base. A vegetação inicial é mais desenvolvida e a trilha mais estreita, mas após 30 metros ela se alarga e a vegetação se torna mais arbustiva.

A partir desse ponto, até o alto da encosta, a trilha apresenta raízes e blocos rochosos expostos, caracterizando processos erosivos. Próximo ao primeiro ponto de coleta observa-se a formação de ravinas no leito da trilha conforme apresentado na figura 3. Além disso, o solo está bastante compactado, devido o intenso pisoteio.

Cole (1993) destaca que o frequente pisoteio no solo provoca a perda do material orgânico dos primeiros centímetros do solo, causando assim a compactação do mesmo. O pisoteio causa o corte, a quebra e a exposição de raízes da vegetação; sendo assim, as plantas que estão nas trilhas tendem a reduzir de tamanho podendo gerar a morte da planta.

Seguindo o que foi proposto por Leung e Marion (1996), observou-se que a trilha, até o ponto mais alto da encosta, apresenta raízes e blocos rochosos expostos, média acumulação de água, presença de degraus – o que exemplifica erosão de uma trilha – e a largura da trilha varia entre 2 metros e 3 metros.

A trilha está bastante degradada até o ponto mais alto da encosta, O segundo ponto de coleta está localizado na vertente para a praia de Antigos, onde a vegetação começa a ficar mais densa, a

presença de feições erosivas não é mais tão evidente e o tamanho da trilha diminui, variando de 1 metro a 1,5 metros (Figura 4).



Figura 3: Formação de ravinas no leito da trilha.
Acervo: L. A. RANGEL, 2012.



Figura 4: Vegetação mais florestada no segundo ponto de coleta.
Acervo: L. A. RANGEL, 2012.

5.2 Trilha Ponta Negra-Praia de Galhetas

A trilha que se inicia na enseada de Ponta Negra e vai até a praia de Galhetas tem aproximadamente 350 metros de extensão.

A vegetação predominante na trilha é arbustiva e espaçada. A área de pisoteio possui tamanho que varia de 0,84 a 1,60 metros. Já a largura, que segundo Cole (1993) está relacionada ao tamanho total da trilha, que inclui a área pisoteada e a área não-pisoteada, varia de 1,16 metros a 2,35 metros.

Os principais fatores que influenciam a intensidade do impacto são frequência do uso, tipo e comportamento do usuário, estação climática e condições ambientais (COLE, 1987). Cole (2004) acrescenta que logo após a abertura de uma trilha, pequenos aumentos na frequência do uso causam intensificação dos impactos, no entanto, o nível de degradação decresce com o aumento do uso.

Kroeff (2010) destaca que ao longo das trilhas é comum deparar-se com ambientes degradados, presença de lixo, pichações, queimadas, entre outros, contradizendo os objetivos de um ambiente natural de conservação. É importante destacar que os visitantes, muitas vezes, são responsáveis por essa degradação, já que, eles próprios jogam lixo, picham e geram outros impactos. Na trilha Ponta-Negra - Galhetas a presença de lixo é constante, conforme observado na figura 05.



Figura 05: Presença de lixo no leito da trilha. Acervo: L. A. RANGEL, 2012.

Outros impactos são perceptíveis, como encostas queimadas e a presença de degraus, variando entre 10 e 30 cm, próximos ao primeiro ponto de coleta (Figura 06). A formação de degraus localizados no divisor da encosta pode estar associada à declividade e a concentração do fluxo de água da chuva.



Figura 06: Presença de degraus no leito da trilha.
Acervo: L. A. RANGEL, 2012.

Além dos impactos ocasionados pela concentração de água e pela compactação do solo, observou-se, uma fogueira ao lado do final da trilha (Figura 07). Sendo uma prática comum, além de prejudicar as propriedades físicas e químicas do solo, ela coloca em risco a vegetação do entorno.



Figura 07: Terceiro ponto de coleta próximo ao final da trilha na praia de Galhetas (esquerda). Fogueira ao lado da trilha (em detalhe).
Acervo: L. A. RANGEL, 2012.

Ao observar a tabela 1 com os valores de textura, percebe-se que o ponto 1 da trilha Ponta Negra - Galhetas possui elevado teor de argila (36,8%), assim como o segundo ponto da trilha Praia do Sono – Antigos (38,4%). O mesmo ponto da trilha Praia do Sono – Praia de Antigos apresenta teor de silte superior aos demais (36,17%), diversos autores destacam que a erosão tende a ser maior em solos com elevado teor de silte. Portanto, as feições erosivas significativas na trilha podem estar relacionadas à concentração do fluxo de água, à declividade da encosta e ao teor de silte no solo.

Tabela 2: Densidade e porosidade total do solo nos pontos amostrados.

Ponto de Coleta	Densidade do Solo (kg/m ³)	Porosidade Total (%)
PN-G (Ponto 1)	1450	43,45
PN-G (Ponto 2)	1468	39,81
S-A (Ponto 1)	1381	44,08
S-A (Ponto 2)	1083	55,58

Obs: PN-G (Trilha Ponta Negra-Galhetas) e S-A (Trilha Enseada do Sono-Antigos).

É possível observar na tabela 1 que o ponto 2 da trilha Ponta Negra – Galhetas possui elevado teor de areia (57,64%), isso pode estar ocorrendo devido sua proximidade com a praia de Galhetas. Esta pode ser a mesma razão pela qual a densidade do solo nesse ponto é elevada (1468 kg/m³), pois ocorre intenso pisoteio próximo à praia (Tabela 2).

Já a densidade no segundo ponto de coleta na trilha Praia do Sono – Praia de Antigos é relativamente baixa (1083 kg/m³), conforme observado na tabela 2.

A densidade está relacionada à compactação do mesmo. Sendo assim, a pressão exercida sobre o solo altera as suas propriedades, principalmente porosidade e permeabilidade, impedindo, portanto, a circulação do ar e da água no solo, reduzindo a disponibilidade destes e prejudicando o crescimento das raízes.

Kroeff (2010) destaca que quando a capacidade de retenção de água do solo diminui, os rendimentos decrescem, o escoamento de água aumenta e o solo se torna mais vulnerável à erosão.

Tabela 1: Textura do solo nos pontos amostrados.

Ponto de Coleta	Areia Fina (%)	Areia Grossa (%)	Argila (%)	Silte (%)	Textura
PN-G (Ponto 1)	9,07	37,05	36,80	17,09	Argilo - Arenosa
PN-G (Ponto 2)	20,13	37,51	18,80	22,69	Franco - Arenosa
S-A (Ponto 1)	9,38	25,45	29,00	36,17	Franco - Argilosa
S-A (Ponto 2)	8,39	25,81	38,40	27,41	Franco - Argilosa

Obs: PN-G (Trilha Ponta Negra-Galhetas) e S-A (Trilha Enseada do Sono-Antigos).

6 CONCLUSÕES

Por estarem inseridas em uma Reserva Ecológica, as trilhas Praia do Sono – Praia de Antigos e Ponta Negra – Galhetas deveriam ser menos utilizadas, já que a sua intensa utilização vai de encontro com a proposta de uma Reserva. São observados diversos processos erosivos, principalmente na primeira trilha, onde se observam ravinas, degraus, exposição de raízes e blocos rochosos, que podem provocar algum acidente para os usuários.

Além disso, conclui-se que o aumento da atividade turística na região está contribuindo para o início de uma especulação imobiliária local, podendo impactar ainda mais nas trilhas, visto que elas são os únicos meios de acesso às praias.

Constatou-se também, que as propriedades do solo estão sendo impactadas pela utilização da trilha. Pois, percebe-se que o pisoteio no leito está provocando compactação e a declividade da encosta está influenciando na concentração do fluxo de água.

O processo de recategorização da área adequando-se ao SNUC já foi iniciado, porém é necessário acelerar o processo a fim de tentar diminuir os impactos da utilização das trilhas. Essa discussão está gerando diversos conflitos entre os moradores locais, os administradores da Reserva e o município de Paraty, pois, tornaria a utilização mais restrita o que diminuiria a atividade turística e influenciaria na atividade pesqueira que são as duas atividades predominantes.

É recomendável que seja feita recuperação da trilha Praia do Sono – Praia de Antigos com ordenamento do sistema de drenagem, para diminuir a velocidade e volume do fluxo de água que percorre a mesma. Para isso, podem ser utilizadas barreiras d'água e diques que irão reter os sedimentos; nas áreas escalonadas devem-se colocar degraus de madeira de modo a garantir acessibilidade e orientar o fluxo de visitantes. Faz-se necessária também, a recuperação das encostas através do reflorestamento, protegendo o talude e regulando o volume de solo e água que pode sobrecarregar o leito e drenagem da trilha.

Considerando que o manejo adequado é fundamental para a qualidade do socioambiental, percebe-se que as trilhas, que possuem não só função turística, mas também social, precisam ser mais bem conservadas. Isto deve ocorrer, principalmente quando as mesmas estão inseridas em Unidades de Conservação, já que o objetivo desta é a conservação de recursos naturais e do espaço; e as trilhas, quando degradadas vão contra esse preceito de conservação.

Portanto, é fundamental conscientizar não só os turistas e demais usuários, mas também os próprios moradores, no sentido de promover a adoção de condutas adequadas e menos impactantes, pois como foi constatado, os próprios usuários deixam lixo e fazem fogueiras no entorno das trilhas.

É importante frisar que a administração da REJ também deveria fiscalizar o uso das trilhas, visto que, elas são de grande importância para a comunidade local, pois possuem função social, influenciando na atividade turística.

Ademais, não foi observado nenhum tipo de atividade de manejo ou fiscalização, que são pontos fundamentais para a manutenção da reserva. Uma alternativa seria que os próprios moradores auxiliassem na fiscalização da área o que facilitaria a manutenção do ambiente natural e diminuiria os impactos do uso público nas trilhas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento do projeto “Diagnóstico de danos ambientais em unidades de conservação: Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Picinguaba) e Parque Nacional da Serra da Bocaina (Área de Proteção Ambiental do Cairuçu) e Reserva Ecológica da Juatinga”, ao qual está ligado esse trabalho. À FAPERJ pelo apoio financeiro através do projeto “Diagnóstico de danos ambientais em unidades de conservação: Parque Nacional da Serra da Bocaina (Área de Proteção Ambiental do Cairuçu) e Reserva Ecológica da Juatinga”

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. R. M. de. **Planejamento ambiental da APA Cabuçu-Tanque Grande Guarulhos-SP**. 2009. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

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: 13 jul. 2012.

COLE, D.N. Research on soil and vegetation in wilderness: a state-of-knowledge review. In: LUCAS, R.C. **Proceedings - National Wilderness Research Conference: Issues, State-of-knowledge, Future Directions**. General Technical Report INT-220. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. Intermountain Research Station, Ogden, Utah, 1987. p. 135-177.

_____. Minimizing Conflict between Recreation and Nature Conservation. In: SMITH, D.S. e HELLMUND, P.C. (org). **Ecology of Greenways: design and function of linear conservation areas**. Univ. of Minnesota Press, Minneapolis, MN, 1993. p. 105 -122.

COLE, D.N. Impacts of Hiking and Camping on Soils and Vegetation: A Review. In: BUCKLEY, R. **Environmental impacts of ecotourism**. International Centre for Ecotourism Research, Griffith University, Parklands Drive, Gold Coast, Queensland, Australia, 2004.

CORRELL, M.J; LILLYDAHL, H. J.; e SINGELL, L. D. The effects of greenbelts on residential property values: Some findings on the political economy of open space. **Land Economics**, v. 54, p. 53-62, 1978.

COSTA, N. M. C. Ecoturismo: abordagens e Perspectivas Geográficas. In: COSTA, N. M. C. da; NEIMAN, Z.; COSTA, V. C. da. (org). **Pelas trilhas do ecoturismo**. São Paulo: Ed. Rima, 2008. p.17-31.

COSTA, N. M. C. e XAVIER DA SILVA, J. Geoprocessamento aplicado à criação de planos de manejo: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca - RJ. In: XAVIER-DA-SILVA, J. e ZAIDAN, R. T. (Org.). **Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p.67-113.

COSTA, S. M. **Contribuição metodológica ao estudo da capacidade de carga turística em áreas preservadas: o caso da Unidade de Conservação do Gericinó Mendanha (RJ)**. 2004. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2004.

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.

COSTA, V. C. da; TRIANE, B. P.; COSTA, N. M. C. da. Impactos ambientais em trilhas: agricultura X Ecoturismo - um estudo de caso na Trilha do Quilombo (PEPB-RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.1, n.1, 2008, p.84-113.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1997. 212p.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro. Volume 20, pág. 1-50, 2004.

ICMBIO. **Plano de manejo da APA de Cairuçu**. 2004. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2240-apa-de-cairucu.html>>. Acesso em: 06 ago. 2012.

IRVING, M. A. Ecoturismo em Áreas Protegidas: da Natureza ao Fenômeno Social. In: COSTA, N. M. C. da; NEIMAN, Z.; COSTA, V. C. da. (org). **Pelas trilhas do ecoturismo**. São Paulo: Ed. Rima, 2008. p.3-15.

KROEFF, L. L. **Contribuição metodológica ao planejamento de trilhas ecoturísticas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), RJ**. 2010. 199f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

LEMOS, R. C. de. e SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 3ª Ed., p. 83, Campinas-SP, 1996.

LEUNG, Y. e MARION, J.L. Trail degradation as influenced by environmental factors: A state-of-knowledge review. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 51, n 2, p. 130-136, 1996.

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

MARQUES, M.C.M. (Org.) **Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrente na área de proteção ambiental de Cairuçu, município de Paraty, RJ**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 1997. 96 p.

NEIMAN, Z.; CARDOSO-LEITE, E.; PODADERA, D. S. Planejamento e implantação participativos de programas de interpretação em trilhas na “RPPN Paiol Maria”, Vale do Ribeira (SP). In: **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.2, n.1, p.11-34, 2009.

PASSOLD, A. J. **Seleção de indicadores para o monitoramento do uso público em áreas naturais**. 2002. Dissertação (Mestrado em Agricultura) – Escola Superior de Agricultura Luiz e Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 17.981, de 30 de outubro de 1992**. Criação da Reserva Ecológica de Joatinga, no município de Paraty, e dá outras providências. Disponível em: <www.ief.rj.gov.br>. Acesso em: 3 dez. 2012.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SILVEIRA, G. N. da e BRANDÃO, H. B. **Aspectos da gestão da Reserva Ecológica da Juatinga sob a luz da legislação ambiental considerando a ocupação por comunidades caiçaras**. 2003. Disponível em: <www.inea.rj.gov.br/pesquisa/publicacoes/REJ/docs/10C.pdf>. Acesso em: 20 ago 2012.

TAKAHASHI, L. Y. **Caracterização dos visitantes, suas preferências e percepções e avaliação dos impactos da visitação pública em duas unidades de conservação do Estado do Paraná.** 1998. 129f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Data de submissão: 09.09.2013

Data de aceite: 13.08.2014

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.