

CARACTERIZAÇÃO DA VISITAÇÃO, DOS
VISITANTES E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS
ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DO PLANALTO
DO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA

MARIA ISABEL AMANDO DE BARROS

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Recursos Florestais, com opção
em Conservação de Ecossistemas Florestais.

PIRACICABA

Estado de São Paulo – Brasil

Junho – 2003

CARACTERIZAÇÃO DA VISITAÇÃO, DOS
VISITANTES E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS
ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DO PLANALTO DO
PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA

MARIA ISABEL AMANDO DE BARROS

Engenheiro Florestal

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. TERESA CRISTINA MAGRO

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de Mestre em
Recursos Florestais, com opção em Conservação de
Ecossistemas Florestais.

PIRACICABA

Estado de São Paulo – Brasil

Junho – 2003

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Barros, Maria Isabel Amando de
Caracterização da visitação, dos visitantes e avaliação dos impactos ecológicos e recreativos do
planalto do Parque Nacional do Itatiaia / Maria Isabel Amando de Barros. - - Piracicaba, 2003.
121p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.
Bibliografia.

1. Impactos ambientais 2. Parque Nacional do Itatiaia 3. Proteção ambiental 4. Reservas naturais 5.
Visitantes I. Título

CDD 333.72

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

DEDICATÓRIA

*Para todos que encontraram em Itatiaia
o significado da vida ao ar livre.*

*Para Flavio, minha melhor companhia
nas montanhas, nos rios e no mar.*

AGRADECIMENTOS

À Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, cujo apoio financeiro possibilitou a execução desta pesquisa.

À Teresa Cristina Magro, pela amizade e orientação no trabalho realizado.

A Geraldo e Maná, meus maiores incentivadores.

À Vovó Bila e Tio Quico, minha querida família em São Paulo.

À Anna Júlia Passold, pela enorme ajuda durante todo o tempo.

Ao Parque Nacional do Itatiaia, seus funcionários e apaixonados.

Ao Prof. Hilton Thadeu Z. do Couto, pelo auxílio na análise dos dados.

Ao meu irmão Pedro, pela ajuda no cálculo e desenho das áreas de acampamento.

A Carlos Koury e Valéria Maradei Freixêdas, pela contribuição na coleta dos dados.

Aos estagiários Daniel, Cleber e Aline, pela ajuda e companhia.

Aos meus amigos da ESALQ e da Outward Bound Brasil, pelo companheirismo.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	xiii
RESUMO	x
SUMMARY	xii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos e Hipóteses	2
2 REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Uso público em unidades de conservação	5
2.2 Impactos do uso público	11
2.3 Manejo do uso público	20
2.4 Educação do visitante.....	26
2.5 Educação para a prática de técnicas de mínimo impacto.....	29
3 METODOLOGIA	35
3.1 Caracterização geral da área	35
3.1.1 História, localização e relevo	36
3.1.2 Geologia, clima e solos.....	38
3.1.3 Vegetação.....	39
3.1.4 Fauna	41
3.1.5 Administração	42
3.2 Evolução da visitação no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia	43
3.3 Metodologia de avaliação	49

3.3.1 Características da visitação e dos visitantes.....	49
3.3.2 Conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto	51
3.3.3 Indicadores das condições ecológicas e recreativas	52
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
4.1 A visitação no Parque Nacional do Itatiaia	61
4.1.1 Características da visita.....	64
4.1.2 Características do visitante.....	67
4.1.3 Percepções dos visitantes	68
4.1.4 Conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto	71
4.2 Indicadores das condições ecológicas e recreativas.....	76
4.2.1 Áreas de acampamento.....	76
4.2.2 Trilhas.....	83
4.3 Diretrizes para um programa de educação do visitante.....	91
5 CONCLUSÕES	99
ANEXOS	103
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 Padrão de distribuição dos impactos ao longo do tempo	13
2 Método do transecto radial variável	54
3 Número de visitantes pagantes na parte baixa do Parque Nacional do Itatiaia, no período de 1990 a 2002	62
4 Número de visitantes pagantes na parte alta do Parque Nacional do Itatiaia, no período de 1990 a 2002	62
5 Duração da visita realizada ao Planalto do Parque Nacional do Itatiaia	66

LISTA DE TABELAS

	Página
1 Formas comuns de impactos causados pelo uso público em áreas naturais	17
2 Tipos de ações dos visitantes, exemplos e estratégias de manejo correspondentes	28
3 Uso e ocupação da terra no Parque Nacional do Itatiaia	40
4 Número de pagantes em dez Parques Nacionais brasileiros de 1992 a 1999.....	61
5 Distribuição dos visitantes nos atrativos do Planalto durante sua estada no Parque Nacional do Itatiaia.....	63
6 Expectativas e percepções dos visitantes em relação ao número de visitantes, ao impacto do uso público e à presença de ações de manejo.....	69
7 Impactos observados pelos visitantes durante sua permanência no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia.....	70
8 Resultados dos conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto em áreas naturais	73
9 Frequência de acertos nas questões sobre técnicas de mínimo impacto, de acordo com o nível de experiência anterior e resultado do Teste de Qui-Quadrado.....	74
10 Frequência de acertos nas questões sobre técnicas de mínimo impacto, de acordo com o nível de experiência anterior (n° visitas/ano) e resultado do Teste de Qui-Quadrado.....	75

11	Valor-p e nível de significância na comparação das categorias de experiência anterior (Teste Exato de Fisher)	75
12	Valores e mudança, em um período de quatro anos, dos indicadores de impacto das áreas de acampamento do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia	77
13	Resultados obtidos no levantamento detalhado de indicadores de impactos em 28 áreas de acampamento do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia	78
14	Distribuição de frequência por categoria de área de acampamento (m ²)	78
15	Indicadores de impacto do uso recreativo em 28 áreas de acampamento do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia analisados através do Coeficiente de Correlação de Pearson. Probabilidade > IRI com Ho: Rho=0	81
16	Análise fatorial dos indicadores de impacto do uso recreativo em 28 áreas de acampamento do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia, pelo método das componentes principais	82
17	Resultado da avaliação dos indicadores, verificadores e descritores dos impactos biofísicos avaliados na Trilha do Pico das Prateleiras em levantamentos realizados em 1998 e 2003	84
18	Resultado da avaliação dos indicadores, verificadores e descritores dos impactos biofísicos avaliados na Trilha do Pico das Agulhas Negras em levantamentos realizados em 1998 e 2003	85
19	Médias \pm 1 erro padrão dos indicadores quantitativos de impacto medidos nas quatro trilhas estudadas no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia	87
20	Resultado do Teste de Qui-Quadrado para os indicadores qualitativos pesquisados no levantamento detalhado dos impactos recreativos de quatro trilhas do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia	89
21	Valor-p e nível de significância na comparação dos indicadores qualitativos entre as trilhas (Teste Exato de Fisher) do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia	90
22	Tabela de frequência dos indicadores qualitativos nas quatro trilhas estudadas no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia	91

CARACTERIZAÇÃO DA VISITAÇÃO, DOS VISITANTES E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DO PLANALTO DO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA

Autora: MARIA ISABEL AMANDO DE BARROS
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. TERESA CRISTINA MAGRO

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos descrever e avaliar as condições atuais dos impactos ecológicos e recreativos em trilhas e áreas de acampamento, além de obter conhecimentos sobre a visita e os visitantes do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia (PNI). Com base nas informações obtidas, procurou-se compreender as relações uso-impacto e explorar as diretrizes para um programa de educação do visitante voltado para a prática de técnicas de mínimo impacto que contribuísse para atenuar os danos identificados. As informações sobre a visita e os visitantes foram obtidas através da aplicação de um questionário a 605 pessoas entre os meses de Fevereiro a Agosto de 2002. A avaliação das condições das trilhas e áreas de acampamento foi feita através do levantamento detalhado de indicadores de impactos ecológicos e recreativos. A partir de 1996 o número de visitantes no Planalto teve um aumento relativo maior do que na parte baixa do Parque, demonstrando que a demanda por atividades ligadas a caminhadas, ascensão de picos, escalada e acampamento aumentou. Entretanto os dados obtidos mostram que cerca de 84% das pessoas que visitam o Planalto do PNI concentram suas atividades em três lugares: o Pico das Agulhas Negras, o Pico das

Prateleiras e o Abrigo Rebouças. A concentração do uso nas trilhas citadas possivelmente contribuiu para a ocorrência de valores significativamente diferentes encontrados para os indicadores de impactos relacionados à largura total, à profundidade do canal e à área transversal das trilhas estudadas. O nível educacional dos visitantes do Planalto é alto, com 72% das pessoas cursando ou com nível universitário completo. Esse dado, aliado ao fato de que 90% dos visitantes mencionaram que as ações de manejo do uso público presentes atualmente no Planalto não alteraram ou melhoraram a qualidade da sua visita é um indicativo de que os visitantes são receptivos a uma maior presença de ações de manejo da visitação e da aceitação de um programa de educação do visitante. A avaliação dos indicadores de impacto das áreas de acampamento mostrou que todos os indicadores sofreram uma diminuição nos valores entre os anos de 1998 e 2002, com exceção da área de solo nu, como resultado do fechamento das áreas após um incêndio no maciço das Prateleiras em Julho de 2001. O levantamento detalhado dos impactos nas áreas de acampamento mostrou que os problemas mais graves estão relacionados ao uso público e são resultado da falta de informação e conhecimento técnico dos visitantes sobre a magnitude dos impactos causados pela atividade de *camping* e as formas de minimizá-los. Com base nos resultados encontrados foram elaboradas diretrizes que poderão compor um programa de educação sobre técnicas de mínimo impacto para o Planalto do PNI. Elas devem incluir técnicas relacionadas aos seguintes temas: deteriorização das trilhas estabelecidas, abertura de trilhas secundárias, deteriorização de áreas de acampamento estabelecidas, proliferação de áreas de acampamento, lixo, dejetos humanos e aglomerações.

VISIT AND VISITORS CHARACTERISTICS AND ECOLOGICAL AND SOCIAL IMPACT ASSESSMENT AT ITATIAIA NATIONAL PARK PLATEAU

Author: MARIA ISABEL AMANDO DE BARROS
Adviser: Prof^a. Dr^a. TERESA CRISTINA MAGRO

SUMMARY

The goals of this research were to describe and evaluate the current ecological and social impact on trails and campsites, as well as to characterize the visit and visitors of upper Itatiaia National Park (INP). Based on this information, it was intended to understand impact-use relationships and to explore the guidelines of a visitor education program designed to encompass minimum impact techniques that would contribute to minimize the problems found. A questionnaire was applied to 605 people from February to August 2002 in order to get information about visit and visitors. Trails and campsites conditions were assessed through ecological and social indicators. After 1996 the number of visitors at the Park's upper lands was comparatively higher than the number of visitors at the lower Park. This demonstrates that there was an increase of interest about activities related to climbing, camping and hiking. Meanwhile around 84% of people that visit PNI highlands are concentrated at the two main peaks of the area, Agulhas Negras and Prateleiras, besides Rebouças Hut. The fact that the use is concentrated on the two

mentioned trails possibly contributes to the values significantly different found in the impacts related to total trail width, trail depth and trail transversal area. The educational level of visitors is high, since 72% are in college or have a college degree. This and the fact that 90% of visitors mentioned that the presence of management actions did not disturb or contributed to their experience, is an indicator that PNI visitors are receptive to a higher presence of recreation management and would accept a visitor education program. The campsite impact assessment revealed that from 1998 to 2002 all indicators were reduced, with the exception of total bare area. That is the result of the campsites closure after a fire at Prateleiras Area in July 2001. The detailed assessment of campsite areas shows that the most important problems are related to use and result from lack of information and technical knowledge about impacts caused by camping activities and about ways to minimize them. Based on the results found guidelines of a visitor education program about minimum impact techniques were designed. They should include techniques related to the following issues: deterioration of constructed trails, development of undesired user-created trails, proliferation of campsites, deterioration of established campsites, litter, human waste and crowding.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento do uso público em áreas naturais protegidas tem implicações ambientais, econômicas e sociais. Pesquisadores, administradores e técnicos da área ambiental vêm-se frente ao grande e crescente número de visitantes e seus impactos associados. Planejar o uso atual e acomodar o crescimento futuro da visitação pública e, ao mesmo tempo, alcançar um equilíbrio apropriado da conservação dos recursos naturais representa um desafio considerável para os profissionais da área.

As atividades de recreação ao ar livre ainda não são adequadamente exploradas e difundidas no Brasil, mas os apelos ao ecoturismo e à visitação pública em unidades de conservação, como os parques nacionais, têm crescido de forma significativa nos últimos anos. Muitas unidades de conservação já se deparam com a pressão do aumento do número de visitantes aliado muitas vezes a uma demanda pela diversidade de oportunidades recreativas disponíveis. O que há 30 anos era uma minoria especializada, agora é uma massa crescente em busca de atividades como caminhadas, acampamento, escalada e canoagem, pois é possível ter acesso a equipamentos de boa qualidade e a informações sobre o que, como e aonde praticar.

O aumento do número de pessoas que buscam o convívio com os ambientes naturais e a prática das atividades ao ar livre, além da diversificação dessas atividades, agravam a necessidade de adequação das unidades de conservação para receber esse uso, através de ações de planejamento e manejo. Entre elas estão as alternativas e estratégias destinadas a lidar com os impactos que a visitação causa ao meio ambiente, aos processos naturais e à experiência do próprio visitante.

Embora países como os Estados Unidos, Austrália e Nova Zelândia tenham desenvolvido um amplo campo de conhecimento com base em pesquisa sobre o

manejo do uso público de áreas naturais protegidas, o Brasil dispõe de pouca informação e exemplos bem-sucedidos sobre este assunto. Isso faz com que, na maioria dos casos, o uso público seja visto como um grande problema e o aumento dos impactos causados pela recreação seja gerenciado principalmente através da restrição ao uso, fechamento de áreas e maior regulamentação das atividades, gerando conseqüentemente a diminuição das alternativas de atividades disponíveis e a restrição da liberdade do visitante.

O presente trabalho aborda a questão do manejo do uso público em áreas naturais protegidas sob o princípio da responsabilidade compartilhada, tanto por parte dos gestores dessas áreas, como do público que as visita, explorando a necessidade do desenvolvimento de uma ética ambiental que inspire o respeito pelas áreas naturais e ajude a protegê-las, diminuindo conseqüentemente a necessidade de intervenções restritivas de manejo a longo prazo.

1.1 Objetivos e Hipóteses

As decisões sobre o manejo do uso público de áreas naturais protegidas devem ser tomadas com base na compreensão e no conhecimento sobre o nível dos impactos em uma determinada área, dos efeitos que esses impactos têm sobre os visitantes e dos efeitos que as ações de manejo têm sobre esses impactos. Várias opções de manejo devem ser consideradas em relação aos benefícios que elas podem trazer e aos seus custos associados: restringir ou proibir o acesso, mudar o uso e os impactos de uma área para outra ou implantar regulamentos em excesso (Cole et al., 1997).

As perguntas iniciais deste trabalho foram delineadas a partir do trabalho de Cole et al. (1997):

- Quais são os tipos de impactos causados pelo uso de uma determinada área?
- Qual é a magnitude e a importância dos impactos causados pelo uso público?
- Quais são os fatores que contribuem para o problema?
- Quem são os visitantes? Quais são seus conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto?
- Quais práticas de mínimo impacto atenuariam os impactos encontrados?

Esta pesquisa foi planejada visando auxiliar a compreensão sobre essas questões a partir de um estudo de caso desenvolvido no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia (PNI). Os objetivos deste estudo são:

- (1) Descrever e avaliar as condições atuais dos impactos ecológicos e recreativos em trilhas e áreas de acampamento.
- (2) Obter conhecimentos sobre a visita e os visitantes: quem eles são, qual é a sua experiência anterior e quais são seus conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto.
- (3) Com base nas informações obtidas nos dois itens anteriores, explorar as diretrizes para um programa de educação do visitante voltado para a prática de técnicas de mínimo impacto que contribua para atenuar os danos identificados.

Partindo da premissa de que visitantes mais informados e responsáveis terão comportamentos no sentido de minimizar impactos, possibilitando que os regulamentos das áreas protegidas possam ser menos restritivos, as hipóteses desenvolvidas a partir desses objetivos são:

Hipótese 1. Os visitantes do Parque Nacional do Itatiaia não têm conhecimento sobre as técnicas apropriadas de mínimo impacto em áreas naturais.

Hipótese 2. Quanto mais experiência anterior em visitas a áreas naturais os visitantes tenham, maior será o seu conhecimento sobre as técnicas apropriadas de mínimo impacto.

Hipótese 3. Há impactos em áreas de acampamento e trilhas que estão relacionados ao comportamento dos visitantes e podem ser minimizados através de práticas e técnicas de mínimo impacto.

O Planalto do Parque Nacional do Itatiaia foi escolhido como local para o desenvolvimento desse estudo devido às suas características únicas de uso público. O PNI é o primeiro parque nacional brasileiro, e segundo Serrano (1993) “em sua imagem de exemplaridade há nuances, como sua peculiaridade paisagística, seu interesse geológico e geográfico, o vislumbre e a efetivação das possibilidades de uso não convencional de seu espaço: científico ao longo de todos os momentos, sanitário¹ pouco depois de seu conhecimento; de lazer, esporte e turismo, mais tarde”. Historicamente esta região vem sendo utilizada desde o final do século XIX para a prática de atividades ao ar livre como caminhadas, acampamento e escalada

¹ O termo “sanitário” é utilizado pela autora com conotação ligada à saúde.

em rocha, tornando-se um lugar clássico no contexto do montanhismo brasileiro e referência na prática de atividades ligadas à natureza. Além disso, o Parque Nacional do Itatiaia faz parte de um conjunto de 14 parques nacionais selecionados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para o desenvolvimento do Programa de Uso Público e Ecoturismo em Parques Nacionais – Oportunidade de Negócios. Esses aspectos, além de sua localização estratégica entre os pólos urbanos de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, compõem a sua importância e justificam sua escolha para o estudo de caso proposto.

O escopo deste trabalho está limitado ao uso público em unidades de conservação, embora suas aplicações possam ser extrapoladas para outras áreas naturais. Este estudo contempla os impactos ecológicos e recreativos causados pela visitação dentro dos limites das unidades de conservação, ainda que o uso público e o desenvolvimento nas áreas de entorno das unidades possam representar uma oportunidade e/ou ameaça à conservação dos recursos naturais e ao bem-estar das comunidades locais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Uso público em unidades de conservação

Uma das justificativas para a criação de unidades de conservação cuja categoria prevê a visitação e o uso público é possibilitar o acesso das pessoas às áreas naturais. Acredita-se que o contato com a natureza traga muitos benefícios aos indivíduos e que as áreas protegidas podem desempenhar um importante papel de formadoras de consciência ambiental, quando o indivíduo estabelece uma relação participativa com elas. Neste momento a natureza deixa de ser um ambiente estranho para tornar-se espaço de desenvolvimento pessoal, aproximando-se da sociedade e, portanto de suas ações.

Segundo Wallace (1997) e Driver et al. (1990), existem diversos valores associados ao estabelecimento de áreas naturais protegidas:

- Valor de Conservação de áreas representativas dos ecossistemas e manutenção da diversidade genética e dos processos ecológicos.
- Valor Científico e Educativo, pois as áreas protegidas englobam infinitas possibilidades de aprendizado e pesquisa científica.
- Valor Histórico e Cultural, representado pelo espaço ocupado pelos povos indígenas e pelo local de desenvolvimento da ocupação do território nacional.
- Valor Estético, que vai além da beleza cênica e é fonte de inspiração para artistas, escritores e fotógrafos.
- Valor Econômico, que abrange a produção de água, madeira e minerais. Abrange ainda materiais, serviços e equipamentos para serem usados em atividades na natureza.

- Valor Recreativo e Terapêutico, já que a natureza é componente fundamental em programas que visam o desenvolvimento do caráter, da sanidade e da qualidade de vida das pessoas.
- Valor Espiritual, que representa temas como celebração, unidade e continuidade. Valor Intrínseco, pois além dos benefícios utilitários que a natureza traz ao homem, existe o valor da criação por si mesma e o direito de todos os organismos de existir.

Analisando os valores atribuídos às áreas naturais, observamos que, para realizar muitos deles em todo o seu potencial, é preciso estar dentro das áreas protegidas. É preciso que o estudante, a família, o escalador, a professora, o morador local e o turista estejam presentes para maximizar os benefícios que as áreas naturais podem gerar. Segundo Wallace (1997) isto se dá porque um sistema de áreas protegidas é uma criação social feita pelo homem, que quando decide proteger áreas naturais produz uma série de benefícios para a sociedade e também para a natureza.

Além disso, sabemos que não é possível alcançar o objetivo da conservação sem formarmos um grupo de usuários e visitantes que conhecem e amam as unidades de conservação, que entendem o seu valor e que estão dispostos a defendê-las. As pessoas que visitam as áreas, que experimentam a sensação de escalar uma montanha, nadar em um rio ou avistar um animal silvestre têm muito mais chance de compreender a importância das áreas protegidas e do pressuposto de que estas precisam ser manejadas (Wallace, 1997).

No Brasil, o IBAMA conceitua uso público como as atividades educativas, recreativas e de interpretação ambiental realizadas em contato com a natureza de acordo com o especificado nos planos de manejo das unidades de conservação. Seu principal objetivo é propiciar ao visitante a oportunidade de conhecer, de forma lúdica, os atributos e os valores ambientais protegidos pela unidade de conservação. O uso público ou a visitação podem acontecer também em áreas naturais privadas (IBAMA, 2002a).

Segundo Hendee et al. (1990), compreender as várias dimensões e implicações do uso público é fundamental para qualquer consideração relativa ao manejo de áreas naturais protegidas, pois não somente diversos valores emergem das várias dimensões do uso, mas também muitas ameaças e conseqüentemente muitos problemas de manejo.

Segundo o mesmo autor, o conceito de uso público abrange diversos tipos de uso entre os quais:

(1) Uso público recreativo: a recreação é o tipo de uso público mais óbvio presente em uma unidade de conservação e envolve o maior número de visitantes diretos, causando impactos e representando um grande desafio de manejo. Uso público e recreação são geralmente tratados como sinônimos, embora de acordo com Magro (1999), a recreação trate de atividades de diversão praticadas durante o tempo livre e seja o termo adotado na linguagem técnica internacional quando relacionado às áreas naturais. Uso público, termo adotado pelos órgãos oficiais ligados ao manejo de áreas naturais protegidas no Brasil, pode ser definido como o usufruto gozado pelo público, quer seja recreacionista, educador, pesquisador ou religioso.

(2) Uso público comercial: diversas unidades de conservação apresentam a exploração comercial do uso público através de guias e empresas de ecoturismo, pousadas e hotéis, lanchonetes e restaurantes.

(3) Uso científico: um dos maiores valores das unidades de conservação é o seu potencial para o uso científico. As áreas naturais protegidas servem como um laboratório, particularmente para estudos de ecologia e outras ciências naturais, pois oferecem condições relativamente naturais e não modificadas. Os pesquisadores também são considerados visitantes.

(4) Uso educacional: unidades de conservação também são utilizadas com propósitos educacionais, como viagens de campo acadêmicas, programas de educação e interpretação ambiental e cursos sobre técnicas de atividades ao ar livre como acampamento, escalada em rocha e montanhismo. As áreas naturais têm um importante valor como locais únicos para o desenvolvimento de diversos processos educativos.

(5) Desenvolvimento pessoal: embora ainda incipientes, existem diversas iniciativas de programas que utilizam a natureza (unidades de conservação) e a aventura no desenvolvimento de valores como autoconfiança, trabalho em grupo, comunicação e liderança. O ambiente natural também é visto como local para o desenvolvimento espiritual das pessoas.

Dentre os objetivos estabelecidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Brasil, 2000), as atividades educativas, recreativas e de interpretação ambiental, devem ser promovidas pelas unidades de conservação de acordo com os propósitos de cada categoria de manejo. Segundo o IBAMA (IBAMA,

2002a) o zoneamento e o manejo das áreas protegidas deverão oferecer técnicas apropriadas de recreação ao ar livre e contato com a natureza, estimulando uma experiência educativa entre os visitantes e as áreas naturais. Dentre as categorias de unidades de conservação, parque nacional é a única que conta com regulamentação específica, pois o decreto Nº 4.340 de 22 de agosto de 2002 regulamenta o SNUC, mas não chega a dar especificidades para cada uma das categorias de manejo. O Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros – Decreto nº 84.017, de 21 de setembro de 1979, estabelece normas quanto aos aspectos físicos (zonas), intensidade, formas e ações associadas à visitação.

Entre as necessidades na busca do manejo adequado do uso público está o conhecimento sobre os diversos tipos de visitantes, seus desejos e suas necessidades para confrontá-los com o plano de manejo do parque, seu zoneamento e respectivas categorias de uso, compatibilizando-os. Esta análise muitas vezes requer um documento específico denominado Plano de Uso Público, uma importante ferramenta de planejamento cujo enfoque atual, segundo Jesus (2002), busca mecanismos para a incorporação de estratégias e diretrizes que abordem as atividades de visitação nas unidades de conservação de forma contemporânea.

Uma abordagem contemporânea implica o reconhecimento de que novas atividades são praticadas em áreas naturais e devem ser abordadas no planejamento do uso público das unidades de conservação. A abordagem não implica a aceitação imediata das novas atividades, mas sim a avaliação de sua viabilidade em termos de adequação à categoria de manejo.

Neste sentido, entende-se que os visitantes variam muito em relação às suas demandas e expectativas, que devem ser atendidas e administradas para atingir a compatibilidade entre a conservação e o impacto exercido pelas novas formas de visitação. Segundo Barros & Dines (2000), a atitude corrente de simplesmente ignorar essas diferentes demandas tem levado a um aumento dos impactos, exatamente por incentivar a utilização clandestina e descontrolada das áreas em questão.

Além do visitante de um dia, que se afasta pouco da área de visitação intensiva e visita apenas os atrativos mais conhecidos, há outros que se dedicam a atividades mais longas, com duração de dois ou mais dias. São principalmente os praticantes de *trekking* – as caminhadas com mais de um dia de duração, que

envolvem pernoite em barracas ou abrigos. Alpinistas e espeleólogos também podem necessitar de mais de um dia para suas atividades utilizando-se das modalidades de permanência noturna. As expedições de canoagem podem implicar vários acampamentos e geralmente são realizadas em trechos planos de rios, nos lagos, lagoas ou reservatórios, ou no mar e áreas estuarinas. Há também os adeptos do *camping*, que utilizam áreas especialmente preparadas. Segundo Barros & Dines (2000) todas estas atividades podem ser agrupadas sob a denominação genérica de excursionismo – uma vez que envolvem a necessidade de transportar equipamento para cozinha e pernoite e se caracterizam por desenvolverem atividades não motorizadas.

O excursionismo vem aumentando no país e já está formando a sua terceira geração num momento em que a procura por áreas naturais alcança um nível sem precedentes no Brasil. O círculo dos excursionistas agrega cerca de 110 grupos e associações por todo o Brasil, e comemorou 80 anos no País em 1999 (Barros & Dines, 2000).

Segundo Hammitt & Cole (1998), é necessário conhecer os padrões da visitação e as expectativas e percepções do visitante de forma a adequar as práticas de manejo ao tipo de uso e ao perfil do visitante que a área recebe. No Brasil, existem poucos dados referentes às formas de utilização das áreas naturais, principalmente em relação ao excursionismo e ao *camping*, e também sobre o perfil do visitante que pratica essas atividades. Os estudos de Magro et al. (1990), realizado no Parque Estadual da Ilha Anchieta, de Braga (1992), realizado no Parque Nacional do Itatiaia, de Takahashi (1998), realizado no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato e de Kinker (1999), realizado no Parque Nacional do Caparaó e Parque Nacional Aparados da Serra, apontam algumas tendências a partir de levantamentos realizados sobre a visita e o visitante.

Nesses estudos constata-se que o número de visitantes é tanto maior quanto mais fáceis forem as condições de acesso. O maior número de pessoas visita as áreas pela primeira vez, chega em viagens informais (não organizadas por agências/operadoras de turismo ou grupos) e permanece apenas por um dia. O turismo em parques e reservas é realizado predominantemente por moradores provenientes de localidades próximas e do Estado onde as áreas se localizam, apresentando um caráter regional. Predominam visitantes de nível de escolaridade alto (nível superior completo ou incompleto), seguidos de pessoas com segundo

grau completo. Genericamente, é possível estabelecer-se uma média predominante de ganhos entre 10 a 25 salários mínimos, embora compareça com intensidade a faixa imediatamente superior. Há também um número predominante de estudantes.

Segundo Takahashi (1998), as diferenças observadas nas duas áreas estudadas, principalmente em relação às características de acesso, tipo de atividade oferecido e infra-estrutura disponível em cada área definem um visitante típico para cada unidade, onde a faixa etária, o gênero, o grau de escolaridade e o tempo de permanência merecem especial destaque.

Kinker (1999) verificou que o tempo de permanência do visitante nos parques estudados é diretamente proporcional ao número de atrativos e atividades disponíveis, bem como ao nível de liberdade que o visitante tem para se movimentar pela área. Segundo a autora, não há relação direta entre a quantidade de equipamentos e o nível de satisfação da visita. O visitante busca uma convivência íntima com o ambiente natural, e um excesso de estruturas interferindo na paisagem ou um excesso de regras sem justificativa aparente tornam essa visita menos satisfatória. Kinker (1999) concluiu que o manejo adequado deve possibilitar a integração do visitante com a natureza e não colocá-lo como mero observador, sujeito a regras estritas, descrevendo exclusivamente o que não deve ou não pode ser feito.

Em relação à percepção dos impactos causados pela visitação, o estudo de Takahashi (1998) aponta dois indicadores – danos causados à vegetação e ruídos provocados por outros visitantes – como aspectos que influenciam a qualidade da experiência dos visitantes. Nas duas áreas estudadas pela autora 65% dos visitantes apontaram que esses indicadores afetavam negativamente a sua experiência. Segundo Takahashi (1998), este resultado demonstra que a maioria dos visitantes percebe os impactos provocados pelo uso recreativo.

A autora também detectou que 65% dos usuários das duas áreas estudadas nada tiveram a sugerir ou reclamar em relação ao local visitado, demonstrando falta de consciência em relação à importância dos objetivos de uma unidade de conservação, ou pouco interesse em contribuir para a melhoria da unidade, mostrando ser essencial o desenvolvimento de um programa de conscientização dos visitantes neste sentido.

2.2 Impactos do uso público

Alguns termos serão aqui definidos de forma a uniformizar o texto desta dissertação. O termo *impacto ecológico* será utilizado para identificar qualquer alteração biofísica indesejada presente nos recursos naturais causada por fatores relacionados à visitação. Atividades recreativas podem causar impactos em todos os elementos dos recursos naturais presentes em um ecossistema. Solo, vegetação, fauna e água são os quatro primeiros elementos a serem afetados. Os vários componentes ecológicos são inter-relacionados de forma que um impacto em um único elemento pode eventualmente resultar em efeitos sobre vários outros elementos (Hammitt & Cole, 1998).

O termo *impacto recreativo* será utilizado para identificar os distúrbios causados pelo uso público na qualidade da experiência dos visitantes. Segundo Graefe et al. (1990) a presença de outros visitantes nas proximidades e o seu comportamento pode influenciar direta ou indiretamente a percepção de qualidade da experiência das pessoas. Quando a taxa de encontros entre grupos aumenta, os visitantes tendem a se sentir em uma multidão e menos satisfeitos. Esta sensação pode ocorrer quando o número, o comportamento ou a proximidade com outros indivíduos não corresponde às expectativas dos visitantes. Além disso, sinais evidentes de impacto como lixo, fogueiras e vandalismo também podem afetar a percepção dos visitantes e conseqüentemente a qualidade da sua experiência na área natural.

A ocorrência de impactos nas áreas naturais é conseqüência inevitável do uso, seja ele realizado com objetivos educacionais ou recreativos. Mesmo os visitantes mais conscientes deixam pegadas e, não intencionalmente, perturbam a fauna. De acordo com Cole (2000), os impactos mais graves acontecem quando o número de visitantes é muito alto, quando os visitantes apresentam comportamentos inapropriados ou ainda quando as áreas não são manejadas adequadamente.

Como tanto a recreação quanto a educação são usos legítimos em muitas categorias de unidades de conservação, a questão que os administradores e técnicos enfrentam é identificar o limite entre os impactos aceitáveis e os inaceitáveis, com base nos objetivos e expectativas do manejo (Leung & Marion, 2000).

O estudo científico dos impactos da visitação, também conhecido como *recreation ecology* ou ecologia da recreação, é uma tentativa de encontrar respostas para lacunas do conhecimento e informações necessárias sobre os impactos ecológicos e recreativos crescentes em áreas naturais, protegidas ou não (Leung & Marion, 2000).

A ecologia da recreação pode ser definida como a área de estudo que examina, avalia e monitora impactos causados pela visitação, tipicamente em áreas naturais protegidas, e suas relações com os fatores que os influencia (Hammit & Cole, 1998; Liddle, 1997; Marion, 1998). Este conhecimento pode auxiliar os administradores e técnicos a identificar e avaliar impactos nos recursos, facilitando o entendimento das causas e efeitos e aumentando a compreensão a respeito de prevenção, mitigação e manejo de problemas.

Em uma análise ampla, a ecologia da recreação pode ser considerada um estudo das inter-relações entre as pessoas e o ambiente em um contexto de turismo e recreação, tornando-se assim um conjunto de informações essencial para o manejo profissional e técnico dos recursos naturais e das experiências proporcionadas pela visitação (Leung & Marion, 2000).

O campo de estudo da ecologia da recreação teve início na década de 1920 (Meinecke² citado por Leung & Marion, 2000), embora observações anteriores de impactos da visitação estejam disponíveis (Liddle, 1997). Entretanto, a grande maioria dos estudos científicos nessa área só foi desenvolvida no final da década de 1960, quando o uso público das áreas protegidas dos Estados Unidos sofreu um rápido e significativo aumento, acarretando os impactos a ele associados.

IMPACTOS EM ÁREAS DE ACAMPAMENTO

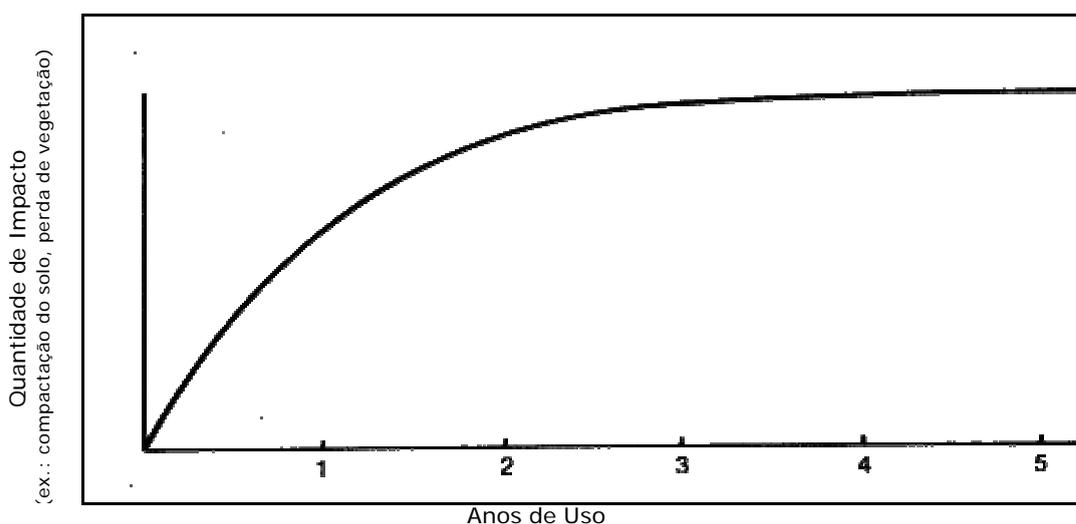
Segundo Cole (1992), os acampamentos em áreas naturais são uma das principais atividades de recreação ao ar livre e têm o potencial de gerar impactos significativos nos recursos naturais. Isso se deve à natureza da atividade, que concentra os impactos em pequenas extensões de área e apresenta períodos relativamente longos de duração.

² MEINECKE, E. **A report on the effect of excessive tourist travel on the california redwood parks**. Sacramento: California State Printing Office, 1928. 20p.

De acordo com Cole et al. (1997), as alterações ecológicas causadas pela atividade de acampamento são intensas e localizadas, pois a maior parte dos impactos ocorre ao redor das áreas de *camping*. Entretanto, os impactos também podem ser extensivos em áreas turísticas populares.

As áreas de acampamento cumprem o papel de pontos de concentração de atividades recreativas e por isso evidências de impactos nestas áreas podem diminuir a qualidade da experiência do visitante (Roggenbuck et al., 1993). Desta forma, impactos ecológicos em áreas individuais associados à proliferação de áreas de acampamento ao longo de uma área maior podem representar uma ameaça importante aos valores ecológicos e sociais de uma unidade de conservação.

Poucos estudos recentes examinaram a influência de fatores relacionados ao uso sob o impacto nas áreas de acampamento. Um estudo experimental desenvolvido por Cole (1995) concluiu que a cobertura vegetal relativa sofreu uma redução de até 66% após uma noite de acampamento em quatro tipos de vegetação. O impacto associado com três noites adicionais de acampamento foi menos substancial, causando uma redução na cobertura vegetal relativa de apenas 50%. Os resultados desse estudo corroboram de modo geral os resultados de estudos anteriores (Cole, 1987) que descreve uma relação curvilínea entre o uso e os impactos (Figura 1).



Fonte: Hampton & Cole (1998).

Figura 1 - Padrão de distribuição dos impactos ao longo do tempo

Os impactos aumentam rapidamente durante os primeiros anos após a área ter sido aberta e depois aumentam muito mais devagar, chegando a estabilizar-se. Descrevendo o comportamento de áreas de acampamento, Cole & Marion (1986) encontraram um breve período de abertura, quando a área é inicialmente utilizada por visitantes – o período no qual a maior parte do impacto ocorre – e um período de equilíbrio dinâmico que apresenta mudanças muito pequenas. Isso ocorre porque todo o impacto que poderia acontecer na área já aconteceu, ou seja, toda a vegetação foi removida, o solo perdeu sua camada de matéria orgânica e está totalmente compactado.

Outros impactos em áreas de acampamento não ocorrem tão rapidamente com o uso inicial e podem continuar a deteriorar com o decorrer do tempo. O estudo de tendências em áreas de acampamento (Cole & Hall, 1992) monitoradas ao longo de 5 a 11 anos em três áreas naturais localizadas no oeste norte-americano, concluiu que as áreas de acampamento aumentaram em tamanho e condições de degradação no decorrer do tempo. Entre os impactos que apresentaram piores condições estão: exposição de solo mineral, danos a árvores e expansão da área.

Os visitantes passam tempo considerável nas áreas de acampamento, e suas atividades podem perturbar as atividades naturais da fauna silvestre, atrair animais ou modificar habitats através de impactos na vegetação e no solo. Animais silvestres que evitam áreas de acampamento podem ser afastados de áreas críticas em relação a fontes de água, um impacto muito severo em áreas que apresentam poucas fontes de água (Hammitt & Cole, 1998).

Não existem muitas pesquisas realizadas no Brasil sobre o impacto da visitação em áreas de acampamento, possivelmente porque essa não era uma atividade muito procurada até alguns anos atrás. Takahashi (1998) pesquisou áreas de acampamento do Parque Estadual Pico do Marumbi (PR) visando selecionar os indicadores que melhor representassem o impacto provocado pelo uso público. Através da avaliação de sete clareiras utilizadas em acampamento selvagem em comparação com três áreas sem uso, a autora identificou que os principais indicadores ecológicos a serem monitorados no Parque Estadual Pico do Marumbi são a porosidade de aeração, a microporosidade, a resistência do solo à penetração e a densidade do solo. Em relação aos indicadores recreativos testados, destacou-se a definição da área total das clareiras.

IMPACTOS EM TRILHAS

As trilhas proporcionam acesso a atrativos e a áreas mais remotas de uma unidade de conservação e são um componente vital em um Plano de Uso Público. As trilhas devem ser criteriosamente localizadas, planejadas, construídas e mantidas de modo a permitir a conservação dos recursos naturais e a realização de experiências adequadas pelos visitantes. Trilhas em más condições podem ser o resultado de deficiências em qualquer um dos fatores listados anteriormente (i.e. localização, construção, etc.), ou ainda o resultado de atividades de uso público que excedam a capacidade física de um determinado segmento da trilha (Hammit & Cole, 1998).

Os tipos de impactos mais comuns observados em trilhas incluem expansão excessiva da largura, pontos de concentração de lama e erosão do solo (Leung & Marion citados por Monz, 1999). De forma a manter a prioridade da conservação dos recursos naturais é sempre desejável corrigir esses problemas ou ainda evitá-los através do planejamento e manejo adequados. Trilhas construídas ou abertas de maneira incorreta freqüentemente requerem um gasto significativo de recursos para sua manutenção e adequação. Esses impactos ainda fazem o uso recreativo das trilhas difícil, inseguro ou esteticamente pouco atrativo.

As primeiras pesquisas sobre impactos em trilhas foram focadas na gravidade dos impactos e nos fatores ambientais que afetam a degradação das trilhas (Leung & Marion³, 1996 citados por Leung & Marion, 2000). Uma variedade de técnicas de avaliação e monitoramento foi desenvolvida, as quais podem ser classificadas em três abordagens diferentes:

- (a) Medições Replicáveis
- (b) Amostragem
- (c) Censo

Essas abordagens foram aplicadas a áreas naturais protegidas de diversos países e incluem a avaliação de classes de condições, a avaliação de fotos aéreas, experimentos e medições quantitativas.

Da mesma forma que em relação às áreas de acampamento, não existem muitos estudos no Brasil sobre os impactos do uso público em trilhas. Os estudos

³ LEUNG, Y.F.; 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.

existentes referem-se ao teste de metodologias de avaliação americanas e sua adequação à realidade brasileira e ainda à seleção de indicadores de monitoramento.

Magro (1999) realizou um extenso estudo no Parque Nacional do Itatiaia visando identificar os fatores que exercem maior influência sobre os impactos do uso público em uma trilha do Planalto do PNI e estabelecer uma relação destes resultados com o manejo e conservação da área. Dentre os fatores analisados, os que apresentaram maior relação com os impactos ocasionados na trilha estão a declividade, a textura do solo original e a área da seção transversal. Embora a trilha tivesse seu uso proibido, a autora observou que não houve recuperação do seu leito no período de um ano. Ao contrário, em alguns lugares a erosão tornou-se mais acentuada. Segundo a autora as razões para isso são que não houve nenhuma ação para acelerar a velocidade de recuperação da vegetação e, mesmo fechada, a trilha continuou recebendo algum uso.

Takahashi (1998) realizou uma pesquisa que visou selecionar os indicadores que melhor representassem o impacto da visitação nas trilhas da RPPN Salto Morato. A trilha avaliada tinha 540 metros de extensão e os indicadores ecológicos selecionados foram: resistência do solo à penetração, microporosidade, porosidade de aeração e conteúdo de carbono. O indicador recreativo com melhor resultado foi a largura da trilha.

Passold (2002) desenvolveu um estudo visando selecionar indicadores de impacto recreacional para o monitoramento do uso público em áreas naturais, em especial trilhas. A autora sugere os seguintes indicadores para o monitoramento: presença de serrapilheira, número de árvores com raízes expostas, área de vegetação degradada, número de trilhas não oficiais, presença de lixo e número de árvores danificadas.

Todas as autoras sugerem que as pesquisas continuem e mais trabalhos sobre a adequação das metodologias de avaliação e monitoramento dos impactos do uso público nos recursos naturais sejam realizados no Brasil.

Como e em que extensão os impactos causados pelo uso público afetam a integridade dos ambientes naturais e seus processos ainda não foi estudado extensivamente. A maioria dos estudos foi realizada em áreas naturais protegidas dos EUA, embora exista pesquisa ativa nesta área na Austrália, Nova Zelândia, Canadá e Inglaterra. As descrições mais detalhadas e melhor documentadas dos

impactos biofísicos podem ser encontradas em Hammitt & Cole (1998) e Liddle (1997).

A Tabela 1 resume as formas comuns de impactos causados pelo uso público em áreas naturais.

Tabela 1. Formas comuns de impactos causados pelo uso público em áreas naturais

	COMPONENTE ECOLÓGICO			
	Solo	Vegetação	Fauna	Água
EFEITOS DIRETOS	compactação do solo	redução da altura e do vigor	alteração do habitat	introdução de espécies exóticas
	perda de matéria orgânica	perda de cobertura vegetal do solo	perda de habitats	aumento na turbidez
	perda de solo mineral	perda de espécies frágeis	introdução de espécies exóticas	aumento da adição de nutrientes
		perda de arbustos e árvores	ameaças à fauna	aumento do nível de patógenos (bactérias)
		danos aos troncos das árvores	modificação do comportamento da fauna	alteração na qualidade da água
EFEITOS INDIRETOS		introdução de espécies exóticas	alteração de hábitos relativos à alimentação, consumo de água e refúgio	redução da qualidade dos ecossistemas aquáticos
	redução da umidade do solo	mudanças na composição florística	redução das condições de saúde e bem-estar físico	mudança nas características da água
	aceleração do processo erosivo	alteração no microclima	redução das taxas de reprodução	crescimento excessivo de algas
	alteração das atividades microbióticas do solo	aceleração do processo erosivo do solo	aumento na taxa de mortalidade	
			mudança na composição da fauna	

Fonte: Leung & Marion (2000)

Segundo Cole (2000), o impacto no solo tem início com a destruição da matéria orgânica superficial e a compactação do solo. Cada uma dessas mudanças altera as características básicas do solo relacionadas à aeração, temperatura,

umidade, nutrição e presença de microorganismos. Estas mudanças, que afetam a capacidade do solo de permitir o desenvolvimento da vegetação, são bastante evidentes nos solos nus e compactados das áreas de acampamento. A compactação, através da redução das taxas de infiltração de água, aumenta a enxurrada e, conseqüentemente, a erosão. Os impactos causados pela erosão são mais graves em trilhas e áreas de uso de veículos *off-road*.

A maioria destas mudanças nas condições dos solos inibe o estabelecimento da vegetação, acentuado pelo impacto causado pelo pisoteamento e abrasão causada por veículos ou bicicletas. A cobertura da vegetação, as taxas de crescimento e a capacidade reprodutiva sofrem reduções. Em relação às árvores, ocorre uma alteração na estrutura etária da população. Em muitas áreas de acampamento, as populações arbóreas constituem-se somente de indivíduos velhos ou de meia-idade, pois há falta de reprodução. Mesmo estas árvores antigas estão marcadas com gravações feitas à faca e têm a maioria de seus galhos arrancados para serem queimados em fogueiras. A vegetação de sub-bosque varia muito em sua habilidade de resistir aos impactos do uso público. Devido à sua maior capacidade de resistência, a composição da vegetação tende a voltar-se para as espécies mais resistentes ao impacto. A habilidade de desenvolver-se próxima ao solo é um mecanismo de sobrevivência importante que explica parcialmente a altura reduzida da maioria da vegetação presente em áreas usadas pelos visitantes (Hammit & Cole, 1998).

Embora os efeitos indiretos que os impactos no solo exercem sobre a vegetação sejam particularmente óbvios, os efeitos indiretos que os impactos na vegetação causam no solo são mais sutis. A perda da cobertura vegetal acarreta a perda de matéria orgânica, causando um aumento no processo erosivo. O impacto sobre a vegetação também se relaciona com o impacto na fauna, especialmente através da alteração de habitats (Graefe et al., 1990).

Para animais de grande e médio porte os impactos mais graves relacionados à visitação referem-se à morte ou distúrbios não-intencionais. Os distúrbios podem causar redução na reprodução, como, por exemplo, quando um pássaro incomodado abandona seu ninho, ou levar a migração a áreas mais remotas, ou ainda à adaptação quando um animal aprende a depender de lixo como fonte de alimento. Animais de pequeno porte são mais afetados pelas alterações que seu habitat sofre. Por exemplo, impactos no solo, como a perda de matéria orgânica, causam a

remoção do habitat e da fonte de alimento de muitos insetos. Muitos destes animais têm efeitos importantes no solo e na vegetação, através de seu papel como decompositores e seu lugar na cadeia alimentar e no ciclo de nutrientes. Estruturas populacionais alteradas, distribuição espacial e abundância e mesmo comportamento irão, conseqüentemente influenciar o solo, a vegetação e os recursos hídricos (Knight & Cole, 1995; Liddle, 1997).

A qualidade da água é reduzida através da adição de nutrientes e poluentes, incluindo os sedimentos gerados pelo processo erosivo e também através da contaminação por patógenos. A contaminação por patógenos pode ser o resultado do tratamento inapropriado dos dejetos humanos, mas é mais comumente causada pelos dejetos de animais silvestres que apresentam patógenos em seu organismo. A poluição das fontes d'água, causada por diversos fatores, altera a quantidade de oxigênio dissolvido e modificando os padrões de crescimento e sobrevivência das plantas aquáticas (Hammitt & Cole, 1998).

Cole (1990) sugere que os impactos mais significativos apresentam as seguintes características: (i) perturbam seriamente a função dos ecossistemas, (ii) ocorrem em grandes áreas, (iii) afetam ecossistemas raros. Em particular, impactos que causam alterações a longo prazo e/ou mudanças irreversíveis são os mais problemáticos.

Segundo Leung & Marion (2000), diversos estudos mostram que os impactos causados pelo uso público afetam uma porção relativamente pequena das áreas protegidas. Por exemplo, um estudo desenvolvido por estes mesmos autores em 1997 no Parque Nacional Great Smoky Mountains (EUA) mostrou que os impactos causados pela visitação afetavam somente 0.05% da área total do parque. Os mesmos autores estudaram as áreas de acampamento da Floresta Nacional de Virgínia Jefferson (EUA) e reportaram que estas áreas correspondiam a 0.007% da área total. Os impactos adjacentes às trilhas e às áreas de acampamento provavelmente aumentam em duas ou três vezes a área impactada, o que ainda assim representa uma porção pequena da área total sob proteção.

Enquanto os impactos afetam diretamente uma porcentagem pequena das áreas, os efeitos são distribuídos de forma desigual devido principalmente aos padrões de comportamento dos visitantes (Lucas, 1990), com impactos intensivos em algumas áreas e impactos menos intensos em áreas vizinhas.

Entretanto, mesmo impactos localizados podem causar danos a espécies raras ou ameaçadas de extinção, prejudicar ecossistemas sensíveis ou diminuir o bem-estar dos ecossistemas. Por exemplo, a coleta e a queima de madeira em ambientes desérticos ou em áreas bastante elevadas, onde a produção é baixa, pode prejudicar o ciclo de nutrientes crítico a plantas que dependem da matéria orgânica e dos nutrientes presentes na madeira (Fenn et al⁴. citados por Leung & Marion, 2000). Além disso, certas formas de impacto (como a perda de solo) ou certos ambientes (como campos de altitude) possuem taxas de recuperação muito baixas, necessitando de longos períodos de tempo para recuperar-se, mesmo que a degradação tenha sido limitada e pequena (Liddle, 1997).

Os impactos causados pela visitação também podem ser expandidos muito além da área impactada diretamente (Cole, 1990). Exemplos disso é a introdução de espécies exóticas que podem alterar a dinâmica do ecossistema em grandes porções de área, ou ainda, a sedimentação de riachos devido ao processo erosivo de trilhas e acampamentos, capaz de reduzir a qualidade dos ecossistemas aquáticos para populações de peixes e insetos.

Outro fator relevante é o fato de que a maior parte das atividades relacionadas ao uso público é desenvolvida em locais com alto valor paisagístico, cujo valor é atribuído muitas vezes a aspectos de relevo e presença de água. De maneira geral, áreas com uso público representam também locais de grande valor biológico. Assim, mesmo representando proporções pequenas, os locais afetados podem representar perda de áreas com alto valor biológico.

2.3 Manejo do uso público

Os administradores das áreas naturais protegidas são continuamente confrontados com problemas relacionados aos impactos causados pela visitação nas principais unidades de conservação e em outras áreas naturais. Estes impactos ameaçam o compromisso que as unidades têm em manter os recursos naturais conservados enquanto proporcionam oportunidades para o uso público.

⁴ FENN, D.B.; GOGUE, J.; BURGE, R.E. **Effects of campfire on soil properties**. Washington: USDI National Park Service, 1976. 16p. (Ecological Services Bulletin,5).

Um objetivo prioritário para o manejo do uso público em áreas naturais protegidas é evitar os impactos que podem ser evitados e minimizar os que não o são. Para atingir este objetivo, os administradores devem educar os visitantes e regular o uso efetivamente ao mesmo tempo em que manejam os recursos naturais (Leung & Marion, 2000). Destaca-se aqui a necessidade de educação e treinamento para os técnicos e administradores das unidades de conservação, uma lacuna identificada por Takahashi (2002), que pode comprometer seu importante papel na educação dos visitantes.

Uma vez compreendidos os impactos (quais são, sua magnitude e padrões de ocorrência), o manejo do uso público deve estabelecer padrões sobre quanto impacto é muito. Na terminologia utilizada por Stankey et al. (1985), os administradores devem estabelecer "limites aceitáveis de mudança". A ocorrência de mudanças na natureza é uma norma; a variação natural nas taxas e nas características das mudanças é aceitável. As mudanças acima desse nível constituem alterações causadas pelo homem ou impactos. Nas zonas consideradas de uso intensivo e extensivo, uma certa quantidade de alterações ou impactos deve ser considerada aceitável, como a supressão da vegetação para a abertura de trilhas e áreas de acampamento. O limite das mudanças aceitáveis, uma decisão ligada ao manejo, divide os impactos aceitáveis dos impactos não aceitáveis.

O manejo dos impactos causados pelo uso público afeta diretamente a qualidade dos recursos utilizados pela visitação e a experiência do visitante. Atingir o equilíbrio apropriado entre os objetivos de conservação dos recursos e a oferta de experiências de qualidade aos visitantes freqüentemente requer tomadas de decisão que trocam experiências de uso com qualidade pela conservação dos recursos. Tais decisões são difíceis e comumente controversas e precisam ser embasadas tecnicamente e alinhadas com a legislação pertinente (Leung & Marion, 2000).

Incluir o desenvolvimento de alternativas de uso público voltado à recreação dentro das prioridades do planejamento das unidades de conservação cuja categoria permite tal uso é um passo muito importante. Entretanto, ressaltam Hammitt & Cole (1998), devido ao fato de estas áreas serem facilmente impactadas, o desenvolvimento e a ampliação do uso só é adequado quando acompanhado de ações de manejo. O desafio do manejo do uso público é equilibrar as expectativas dos diferentes tipos de visitantes e, ao mesmo tempo, manter as condições naturais das áreas protegidas.

Os técnicos responsáveis pelo manejo destas áreas, em especial dos parques, deparam-se há anos com problemas relativos ao impacto da visitação e procuram alternativas para melhor resolvê-los, e em muitos lugares eles fizeram pouco para enfrentar estes problemas. Na maioria das vezes, o uso é proibido, pois o manejo implica gastos e recursos humanos muitas vezes não disponíveis.

De acordo com Magro (2003), quando a busca por áreas naturais não era intensa, o fechamento de trilhas, área de acampamento e até mesmo o impedimento total do acesso a alguns parques nacionais não gerava discussões junto à opinião pública. Atualmente, o aumento significativo no uso público dessas áreas tem gerado pressões para que o acesso seja restabelecido, criando problemas administrativos. A pressão para a abertura de novas áreas para o desenvolvimento de atividades, freqüentemente aquelas que envolvem “esportes radicais”, também tem aumentado. Segundo a autora, passamos de uma situação onde havia uma certa letargia do público diante de uma situação que parecia imutável para um posicionamento mais participativo. Observamos manifestações de desagrado com relação à implantação de medidas mitigadoras que se tornam ações de caráter permanente.

Ao mesmo tempo, o uso público é visto como uma excelente oportunidade de desenvolvimento e de geração de recursos financeiros para a unidade de conservação, pois o turismo gerado pela oportunidade de visitação a essas áreas pode, se bem administrado, trazer diversos benefícios econômicos para a própria unidade e, sem dúvida, para as comunidades do entorno (Kinker, 1999).

Ainda segundo Kinker (1999) percebe-se, de alguns anos para cá, um movimento de mudança em relação à gestão das áreas naturais protegidas, impulsionada pelos financiamentos das agências de cooperação e bancos internacionais e pela pressão nacional nessas áreas, para tirá-las do ostracismo a que foram submetidas durante anos, em nome da proteção dos seus recursos naturais, e lançá-las como pólos de desenvolvimento regionais. Para isso os órgãos públicos responsáveis têm procurado ampliar as perspectivas de abertura dos parques nacionais à visitação pública, provendo-os com infra-estrutura física e com uma série de trabalhos de consultoria, para a análise do potencial ecoturístico da unidade e do entorno.

Entretanto, o desafio de percorrer o caminho de um extremo ao outro é longo e demorado, e como resultado muitas vezes estas áreas continuam a oferecer oportunidades de recreação e lazer para um grande número de pessoas, mas estas oportunidades não correspondem às expectativas dos visitantes com relação a uma experiência de qualidade.

Quando estudamos como o uso público das áreas naturais protegidas deve ser manejado, é importante entender quem são os visitantes dessas áreas e como eles avaliam as condições do local. Os visitantes são novatos com pouca experiência e comprometimento com as áreas naturais, como eles são muitas vezes caracterizados, ou são visitantes que freqüentam usualmente áreas naturais remotas? Como os visitantes avaliam as condições das áreas que visitam? Como essa avaliação se compara com as expectativas e em que extensão as condições existentes afetam a experiência dos visitantes? Os visitantes apóiam as ações de manejo atuais? Quais são suas preferências em relação às ações de manejo no futuro?

De acordo com Roggenbuck & Lucas (1987), conhecer as características básicas dos visitantes permite compreender melhor quem e quantos são os visitantes; quando e onde a visita ocorre; e de que modo as pessoas recebem os benefícios das áreas naturais. Estas informações ajudam os técnicos, administradores e pesquisadores a compreender o comportamento dos usuários, bem como as causas e potenciais soluções dos impactos ecológicos causados pelos visitantes. Entendendo melhor as características dos visitantes aumenta-se o profissionalismo do manejo e pode-se melhorar a qualidade da experiência do público.

O objetivo do IBAMA com relação à visitação nas unidades de conservação é estabelecer uma relação equilibrada entre custo e benefício da visitação. Para isso é fundamental ter um processo de administração eficaz das unidades de conservação, que contemple programas de educação, informação e interpretação voltados aos visitantes, assim como implantar programas de desenvolvimento sustentável para o entorno das unidades e, ainda, tomar decisões políticas coerentes (IBAMA, 2002a).

Segundo o IBAMA (2002a), alguns pontos de estrangulamento da atividade de visitação, que não ocorrem somente nas unidades de conservação brasileiras, requerem providências urgentes. Relacionam-se aos seguintes fatores:

- despreparo dos gerentes para a gestão das atividades de visitação;
- pequeno contingente de pessoal nas unidades de conservação;
- pouca disponibilidade de recursos financeiros para implementação das atividades;
- falta de planejamento que englobe os atrativos e a população do entorno.

Com referência ao planejamento, desde 1999 o IBAMA tem tomado providências no sentido de preparar as unidades de conservação para a visitação através da elaboração de planos de uso público atualizados. No entanto, Jesus (2002) acrescenta que os técnicos da Instituição enfrentaram alguns problemas durante esse processo, como por exemplo, a pouca disponibilidade de profissionais com experiência na área, a necessidade de manter a fidelidade aos objetivos traçados nos Planos de Manejo e a abordagem conservacionista das atividades de visitação.

Outro ponto de estrangulamento que freqüentemente impede que o manejo do uso público seja eficaz são informações e dados confiáveis, pois assim como dados de inventário são necessários para o manejo de povoamentos florestais, o manejo do uso público também necessita de dados. Infelizmente, eles não estão disponíveis. O manejo do uso público baseia-se freqüentemente em suposições, experiência pessoal ou tentativa-e-erro. Embora a opinião profissional dos gestores das áreas naturais seja muito importante, ela não substitui as informações e dados de monitoramento coletados sistematicamente. Isso é particularmente importante quando ocorre a alteração de políticas públicas e lideranças, o que é freqüente em instituições responsáveis pela gestão de áreas naturais protegidas (Hammit & Cole, 1998).

Para Magro et al. (1997) a escolha de padrões de uso a partir da opinião de especialistas pode apresentar resultados tendenciosos, uma vez que pretere as preferências do público geral. O ideal é que seja feita a combinação das preferências dos visitantes ou usuários potenciais e o conhecimento técnico dos profissionais que estão envolvidos no planejamento e manejo dos sítios de uso intensivo das áreas naturais. As autoras afirmam isso a partir de um trabalho experimental realizado no Parque Nacional do Itatiaia, onde verificaram diferenças significativas na percepção de aglomeração pelo público geral e por profissionais ligados ao planejamento e manejo de unidades de conservação. Para proteger as áreas naturais dos impactos potenciais, os limites de tolerância destes profissionais são freqüentemente inferiores aos do público que utiliza as mesmas áreas com objetivos recreativos.

O monitoramento dos impactos do uso público de forma sistemática e técnica proporciona uma maneira de avaliação das condições atuais dos recursos em relação aos objetivos de manejo, de forma que os problemas possam ser identificados. No decorrer do tempo, o monitoramento permite que tendências na modificação das condições sejam identificadas. O monitoramento também permite a avaliação da efetividade de programas e ações de manejo assim como a identificação de locais onde a alteração ou inclusão de ações de manejo sejam necessárias (Hammit & Cole, 1998).

Atualmente existem métodos de planejamento desenhados para lidar especificamente com as questões do manejo do uso público como, por exemplo: *Limits of Acceptable Change* (LAC) (Stankey et al., 1985), utilizado em unidades de conservação e áreas protegidas dos EUA; *Visitor Activity Management Process* (VAMP) (Graham, 1989), utilizado pelo sistema de parques do Canadá; *Visitor Impact Management* (VIM) (Graefe et al., 1990) e *Visitor Experience and Resource Protection* (VERP) (Estados Unidos, 1993), desenvolvidos pelo Sistema Nacional de Parques dos EUA. Recentemente um novo método – *Protected Area Visitor Impact Management* (PAVIM) - foi proposto por Farrell & Marion (2002) para o manejo do impacto da visitação em áreas protegidas dos países da América Central e da América do Sul. O objetivo do novo método é avaliar os impactos da visitação e identificar estratégias de manejo, reconhecendo as limitações que afetam as áreas protegidas dos países em desenvolvimento.

Com a utilização desses métodos, as decisões de manejo são baseadas em dados coletados sistematicamente através de programas de monitoramento. Segundo Barros & Dines (2000), cada um desses métodos dá mais ênfase às condições desejadas para as áreas naturais do que a quantidade de uso que a área pode tolerar. Isto significa um avanço a partir do método baseado na capacidade de carga, mostrando que uma simples solução numérica é insuficiente para atender às necessidades de manejo das áreas naturais.

Embora esses métodos de planejamento tenham sido desenvolvidos para unidades de conservação de outros países, alguns trabalhos já foram realizados com o objetivo de testá-los em áreas brasileiras e adaptá-los às condições locais destas áreas, pois os pesquisadores e técnicos os consideram instrumentos de manejo muito valiosos (Magro et al., 2002; Passold, 2002; Takahashi, 1998; Vieira-Freixêdas et al., 2000). Os resultados dos trabalhos mostram que a base desses

métodos de planejamento – estabelecimento das condições sociais e ambientais desejadas para o futuro, seleção de indicadores e padrões – é adequada à realidade das unidades de conservação estudadas e seus resultados auxiliam o desenvolvimento de Programas de Visitação que contribuam para que os objetivos de manejo da área protegida sejam alcançados.

Segundo o IBAMA (2002a), em uma frase de caráter conciliatório e verdadeiro: “para que o crescimento do uso público venha a ser ordenado e o uso dos recursos potencializados, a fim de atingir os objetivos das unidades de conservação, o zoneamento e o manejo de áreas protegidas deverão oferecer oportunidades apropriadas de recreação ao ar livre e contato com a natureza, estimulando uma experiência educativa e interativa entre os visitantes e as áreas naturais.”

2.4 Educação do visitante

Muitos administradores e pesquisadores de áreas naturais consideram a educação ambiental um componente fundamental para a sobrevivência das áreas naturais a longo prazo. A educação ambiental pode informar as pessoas sobre os benefícios das áreas naturais, pode conscientizá-las sobre o valor cultural, ambiental e experiencial da natureza e ainda pode auxiliar a construção do comportamento humano em relação ao ambiente natural (Gunderson et al., 2000).

Partindo de uma análise sobre o que tem sido realizado no campo da educação ambiental no Brasil, desde o que foi discutido nos últimos Fóruns de Educação Ambiental, Sorrentino (1997) afirma que hoje os proponentes de iniciativas na área ampliaram-se e se diversificaram. A partir de suas observações e experiências, o autor procura interpretar os diversos fazeres educacionais voltados à questão ambiental, classificando-os em quatro grandes correntes: “conservacionista”, “gestão ambiental”, “economia ecológica” e “educação ao ar livre”.

O presente trabalho abrange a vertente que trata da educação sobre e para a natureza. Segundo Gunderson et al. (2000) esta vertente inclui diversos métodos e práticas entre os quais: programas criados por instituições governamentais e não-governamentais que produzem vídeos, publicações e que disponibilizam informações

na Internet; materiais e treinamentos sobre o Programa Leave No Trace (nos EUA); folhetos e placas colocados nas entradas dos parques; programas de interpretação ambiental; apresentações e palestras no local realizadas por funcionários e técnicos dos parques e ainda a incorporação da educação ambiental nos componentes curriculares do contexto escolar.

A educação do visitante tem sido considerada como a abordagem mais apropriada para o manejo do uso público em áreas naturais tanto no exterior quanto no Brasil (Indrusiak, 2000; Lucas et al., 1985; Vasconcellos, 2002). Segundo Gunderson et al. (2000), os administradores de áreas naturais protegidas nos EUA tendem a preferir programas de educação que influenciam o comportamento dos visitantes em relação a outras técnicas de manejo porque a educação preserva a liberdade individual e a oportunidade de escolha que outras alternativas não contemplam. Sessenta por cento dos administradores de áreas naturais protegidas (*wilderness areas*) nos EUA indicaram que utilizam estratégias educacionais para lidar com diversos problemas relativos ao manejo (Washburne & Cole, 1983).

Existem diversas vantagens em relação à abordagem educacional, uma das quais é tirar o administrador e sua equipe do papel de "policia" que pode ser facilmente desenvolvido em uma abordagem que priorize os regulamentos. Considerando o alto nível educacional observado na maioria dos visitantes brasileiros (Takahashi, 1998; Kinker, 1999), a abordagem educacional tem uma probabilidade maior de sucesso, pois os visitantes podem utilizar as informações, lidar com conceitos e suas inter-relações e compreender as razões por trás de uma determinada estratégia de manejo.

Uma pesquisa conduzida em Eagle Cap Wilderness Area (Watson et al., 1996), que comparou os valores e comportamentos dos visitantes de uma mesma área em 1965 e 1993 verificou que os visitantes demonstravam maior apoio ao objetivo de manter o caráter natural da área e também eram mais restritivos em relação ao comportamento que consideravam adequado em uma área natural. Os pesquisadores concluíram que tanto os programas educacionais promovidos pela administração da área, quanto as mudanças nos valores da sociedade contribuíram para essas mudanças de atitude.

Segundo Cole et al. (1997), muito mais impactos são causados devido a comportamentos inadequados, do que devido a um número excessivo de visitantes.

Para Roggenbuck⁵ (1992), citado por Cole (2000), comportamentos inadequados podem ser modificados através de programas de educação do visitante.

Entretanto, a abordagem educacional tem limitações, sendo mais eficaz quando utilizada para lidar com certos tipos de problemas. Por exemplo, a Tabela 2 apresenta uma classificação de diversos tipos de ações e comportamentos dos visitantes. Algumas dessas ações serão muito pouco afetadas por programas educacionais. Ações ilegais, particularmente as realizadas propositadamente, são administradas de forma mais eficaz através da fiscalização com base na lei e aplicação de multas. Alguns impactos não podem ser evitados e irão ocorrer na medida em que o uso em uma determinada área é permitido. Por exemplo, o solo sempre será pisoteado, mesmo que em níveis mínimos, e nenhum programa educacional irá eliminar esse impacto.

Tabela 2. Tipos de ações dos visitantes, exemplos e estratégias de manejo correspondentes

Tipo de ação	Exemplo	Ações de Manejo (respostas)
Ações ilegais	Utilização de veículo em local proibido (motocicleta)	Aplicação da lei (multas)
Ações descuidadas	Jogar lixo na trilha, gritar	Persuasão, educação sobre os impactos, aplicação das regras
Ações tecnicamente inapropriadas	Cavar valetas ao redor das barracas	Educação sobre práticas e técnicas de mínimo impacto, aplicação das regras
Ações desinformadas	Uso concentrado	Educação e informação
Impactos inevitáveis	Dejetos humanos, impactos ecológicos causados por uso cuidadoso	Redução do uso para limitar os impactos inevitáveis; realocação do uso para locais mais resistentes

Fonte: Hende et al. (1990)

As principais premissas que embasam uma estratégia educacional voltada ao manejo são: (1) muitos impactos e problemas são causados devido a um comportamento descuidado e mal informado; (2) os visitantes, uma vez educados, estarão dispostos a adotar comportamentos apropriados; (3) através da educação

⁵ ROGGENBUCK, J.W. Use of persuasion to reduce resource impacts and visitor conflicts. In: MANFREDO, M.J. (Ed.). **Influencing human behavior: theory and applications in recreation, tourism and management.** Champaign: Sagamore Publ., 1992. p.149-208.

dos visitantes sobre o que é um comportamento adequado, muitos problemas serão minimizados, conseqüentemente eliminando a necessidade de outras estratégias mais caras ou regulamentadoras (Hammit & Cole, 1998).

Informações que expliquem aos visitantes “por que” um determinado comportamento é desejável são muito importantes para que o público o aceite e adote. Mas é preciso mais estudos sobre quanto uma explicação ou embasamento técnico aumenta a adoção e a compreensão sobre um determinado comportamento (Lucas et al., 1985).

A educação do visitante é uma ferramenta importante dentro das alternativas de manejo disponíveis quando lidando com certos tipos de problemas. Adicionalmente é preciso mais estudos que identifiquem quais são as informações essenciais que devem ser fornecidas aos visitantes, qual é a melhor forma de agregar e disponibilizar essas informações, como determinar se a educação está produzindo as mudanças de comportamento esperadas e, finalmente, como avaliar a performance das diferentes estratégias educacionais em conjunto com as demais estratégias de manejo.

2.5 Educação para a prática de técnicas de mínimo impacto

Alterar os padrões de uso e/ou mudar o comportamento dos visitantes são objetivos importantes das diversas ações de manejo planejadas para minimizar os impactos recreativos e ecológicos indesejáveis (Manfredo⁶ citado por Confer et al., 2000). A literatura existente sobre manejo de áreas naturais protegidas, como Hendee et al. (1990) e Hammit & Cole (1998), encoraja o uso de estratégias indiretas (como a educação) para mudar o comportamento dos visitantes, em relação ao uso de estratégias mais diretas de manejo como aumento das regras e a fiscalização.

⁶ MANFREDO, M.J. (Ed.). **Influencing human behavior**: theory and applications in recreation, tourism and natural resources management. Champaign: Sagamore Publ., 1992. 371p.

De acordo com Cole (1989a), os programas voltados para a educação do visitante precisam ir além de simplesmente ensinar o que os visitantes devem fazer. Esses programas devem objetivar mudar o modo como as pessoas pensam e avaliam o seu comportamento. Simplesmente mudar o que os visitantes fazem seria efetivo se houvesse um conjunto definido de práticas e técnicas adequadas a todas as situações. Infelizmente, isso não é possível. A melhor prática para uma determinada situação pode ser a pior prática em outra situação. Por exemplo, quando um grupo segue uma trilha a melhor recomendação é andar em uma única fila. Quando o mesmo grupo está caminhando fora de trilha, a recomendação é espalhar o grupo de forma a não criar uma nova trilha.

Os visitantes devem ser ensinados e motivados a avaliar e julgar uma série de fatores, de forma a escolher a(s) ação(ões) que irá(ão) causar menor impacto. Eles precisam usar o seu julgamento, aliado às técnicas apropriadas, para minimizar impactos (Cole, 1989a).

Ensinar o visitante a avaliar situações diferentes também gera benefícios adicionais, como auxiliá-lo a desenvolver uma estrutura propícia para agregar novos conhecimentos e experiências. Essa estrutura poderá auxiliá-lo a aprimorar suas técnicas de mínimo impacto. O comprometimento em praticar mínimo impacto também deverá ser maior se os visitantes possuírem uma estrutura para avaliar seu próprio comportamento. E a sensação de satisfação é maior quando o visitante decide qual é o comportamento/prática mais adequado em vez de simplesmente seguir regras. As razões para adotar um determinado comportamento e a sua importância também devem ser mais evidentes (Cole, 1989a).

Os programas de educação do visitante tendem a fornecer poucas justificativas para suas recomendações. Por exemplo, os visitantes são freqüentemente proibidos de acampar perto de rios; entretanto, as razões para essa recomendação não são claramente explícitas. Quando não compreendem por que uma ação é importante, os visitantes muitas vezes concluem que ela não é relevante (Cole, 1989a).

Os programas também sofrem a tendência de assumir que é necessário declarar certas práticas como regras universais. Essa tendência reflete uma opinião comum de que os visitantes não são capazes de desenvolver julgamentos complexos e tomar as decisões adequadas. Infelizmente não é possível que todas as recomendações sejam regras que se aplicam em todos os locais e situações, como

já explicado anteriormente. Por exemplo, a escolha do melhor local de acampamento quando não há uma área preestabelecida é muito complexa, onde muitos prós e contras devem ser considerados. Trata-se de uma decisão que não pode ser simplesmente reduzida a “faça” ou “não faça”. Fica claro que a melhor alternativa é capacitar os visitantes na arte e ciência de julgar com base em uma diversidade de fatores (Cole, 1989a).

A educação do visitante para a prática do mínimo impacto deve culminar no desenvolvimento de uma ética ambiental, se o objetivo é realizá-la em seu potencial completo. Trata-se de uma questão de atitude e consciência, mais do que regras e regulamentos. Os visitantes precisam ter conhecimento sobre os maiores problemas e desafios do manejo e saber quais são as práticas que eles podem usar para minimizar esses problemas. Eles precisam aprender a avaliar uma variedade de fatores – como solo, vegetação, fauna silvestre, clima, tipo e quantidade de uso que uma área recebe – e então usar essa análise em conjunto com sua experiência anterior para selecionar as práticas mais adequadas. Isso requer respeito e confiança nos visitantes. Requer que o visitante deixe de ser visto como um potencial causador de problemas e passe a ser visto como uma pessoa capaz de ser responsável por suas próprias escolhas e atitudes. Caminhando nesta direção será possível contar com o visitante como um aliado no manejo, pois infelizmente nas situações em que o visitante não coopera, restam poucas alternativas que não estejam baseadas em regulamentos e fiscalização. Entretanto, segundo Cole (1989a), a implantação de um programa de educação do visitante com essas características é uma tarefa difícil e requer uma quantidade considerável de tempo e esforço, representando um objetivo de longo prazo.

É muito importante também estudar os fatores relacionados à não-adoção das recomendações sobre práticas de mínimo impacto. O que leva o visitante a não praticar mínimo impacto quando o conhecimento sobre essas práticas não é o fator limitante? Segundo Harding et al. (2000) existem diversos fatores como a interpretação da situação, o armazenamento de informações e a formação do julgamento que podem limitar a adoção de práticas de mínimo impacto. Uma compreensão mais clara sobre os fatores que podem vir a limitar a adoção leva a estratégias mais efetivas na busca da mudança de comportamento.

A história do desenvolvimento de programas de educação do visitante voltados para a prática de técnicas de mínimo impacto tem seu início nos EUA.

Durante a década de 1960, quando os Estados Unidos presenciaram um aumento significativo da demanda pela recreação em áreas naturais, as instituições públicas responsáveis pelo manejo das áreas naturais protegidas começaram a divulgar o slogan “traga seu lixo de volta”, com o objetivo de reduzir o lixo espalhado nas áreas. Aproximadamente na mesma época a escola de programas de educação ao ar livre NOLS (*The National Outdoor Leadership School*) incluiu tópicos relativos a técnicas de mínimo impacto no currículo de seus cursos. Segundo Cole (2000), esses esforços iniciais evoluíram ao longo dos anos de forma que, no final da década de 1970, a necessidade de programas de educação voltados para técnicas de mínimo impacto era amplamente aceita, pelo menos em teoria.

Entretanto, de acordo com Cole (2000), até a metade da década de 1980 a efetividade desses esforços era limitada por dois fatores. Primeiro, as informações disponíveis sobre técnicas de mínimo impacto eram limitadas ao conhecimento e à crença pessoal do educador. Havia pouca informação científica sobre os impactos causados pela recreação e não havia troca de informação sobre técnicas que pudessem minimizar estes impactos. Como resultado das diferenças de opinião e experiências pessoais ligadas ao tema, muitas técnicas de mínimo impacto eram contraditórias (Cole, 1898a). Em segundo lugar, os esforços educacionais não eram coordenados e tinham caráter quase totalmente oportunista (Cole, 2000). As oportunidades educacionais eram restritas a encontros casuais com guardas-parque e as campanhas restringiam-se à divulgação de alguns slogans como “traga seu lixo de volta”; “não tire nada a não ser fotografias, não deixe nada a não ser pegadas e não leve nada a não ser lembranças”. Em alguns locais, os visitantes recebiam folhetos com informações sobre o impacto do lixo na natureza ou liam mensagens similares em placas informativas. Mas muitas oportunidades de divulgação e educação não eram utilizadas.

Desde a metade da década de 1980, progressos significativos foram feitos no sentido de superar essas limitações (Cole, 2000). O Serviço Florestal norte-americano (USDA Forest Service) em conjunto com a NOLS organizaram os conhecimentos científicos disponíveis sobre impactos causados pela visitação e técnicas de mínimo impacto, além dos materiais educacionais já desenvolvidos em parques e demais áreas naturais protegidas dos EUA. As recomendações sobre as práticas e técnicas foram revisadas buscando consistência e coerência com o conhecimento científico e as pesquisas disponíveis, culminando na publicação de um

relatório completo sobre práticas e técnicas de mínimo impacto (Cole, 1989a) e em um livro popular voltado ao tema, denominado *Soft Paths* (Hampton & Cole, 1995).

De igual importância, um programa nacional foi elaborado com o objetivo de disseminar conhecimentos e mensagens consistentes sobre práticas de mínimo impacto, de uma maneira coordenada. No início dos anos 1990, as quatro instituições nacionais responsáveis pelo manejo de áreas naturais protegidas (USDA Forest Service, National Park Service, US Fish and Wildlife Service and Bureau of Land Management) uniram-se à NOLS no desenvolvimento do Programa Leave No Trace. Esse programa adotou formalmente uma série de seis princípios baseados no livro *Soft Paths* e desenvolveu um conjunto de materiais educacionais como folhetos, pequenos livros, vídeos, além de um amplo programa de treinamento e capacitação de educadores.

A missão do Programa Leave No Trace é promover e inspirar atividades de recreação ao ar livre responsáveis através da educação, pesquisa e parcerias. Ele envolve a cooperação entre diversas instituições de proteção dos recursos naturais federais e estaduais, e também instituições não-governamentais e empresas privadas. O programa é planejado e gerido de forma a disseminar práticas de mínimo impacto aceitas pela comunidade científica e encorajar o bom senso e a tomada de decisões específicas a cada contexto, evitando a aderência dogmática a uma série rígida de regras.

Dado o enorme sucesso atingido pelo Programa Leave No Trace, a indústria ligada ao mercado da recreação ao ar livre e um grupo mais diverso de empresas privadas juntaram-se à parceria inicial em 1995, dando início a uma organização independente e sem fins lucrativos denominada LNT, Inc., com sede em Boulder, Colorado.

No Brasil, embora a educação ambiental seja um campo de estudo e práticas bem desenvolvido conforme descrito por Sorrentino (1997), a educação do visitante em unidades de conservação contempla ações direcionadas à interpretação da natureza, onde o visitante é estimulado a desenvolver uma apreciação pelo ambiente natural e também a aumentar seus conhecimentos sobre este. Como exemplos de ações e atividades voltadas à educação do visitante em unidades de conservação encontram-se palestras sobre a unidade, seu(s) ecossistema(s), fauna e geologia; trilhas interpretativas; eventos comemorativos em datas relacionadas à

conservação do meio ambiente; recepção de visitas de grupos escolares; elaboração de placas e material informativo com mensagens conservacionistas. Alguns grupos organizados como clubes excursionistas e ONG's conservacionistas também organizam freqüentemente ações com o objetivo de limpar uma determinada área natural, ou ainda recuperar trechos de trilhas e áreas de acampamento.

Em relação à educação do visitante voltada para a prática de técnicas de mínimo impacto em áreas naturais, houve algumas iniciativas a partir da década de 1990 no sentido de compilar e divulgar informações sobre esse tema. Entretanto não existe até hoje o desenvolvimento de pesquisa científica com o objetivo de gerar dados e informações sobre as técnicas mais adequadas ao contexto e aos diversos ecossistemas brasileiros. Dessa forma, as práticas e técnicas difundidas no Brasil são provenientes basicamente dos Estados Unidos e outros países como Austrália e Nova Zelândia.

Entre os exemplos das iniciativas brasileiras, estão a compilação e divulgação de informações promovidas pelo Centro Excursionista Universitário – CEU (Santos, s.d.); o capítulo sobre turismo de mínimo impacto ambiental do Guia Brasil Aventura 2 (Rocha & Linsker, 1995); o capítulo do livro A Educação pelas Pedras–Mínimo Impacto em Áreas Naturais: uma mudança de atitude (Barros & Dines, 2000) e a campanha Excursionismo de Mínimo Impacto - Conduta Consciente em Ambientes Naturais promovida pelo Programa Nacional de Áreas Protegidas do Ministério do Meio Ambiente. Esta campanha foi lançada em 2000 e produziu um folder com oito princípios para uma conduta consciente em ambientes naturais, um vídeo que explora esses princípios e um website (www.mma.gov). Em 2002 a campanha abrangeu um ecossistema específico através da Campanha de Conduta Consciente em Ambientes Recifais. Além disso, o SENAC-SP e o Centro Excursionista Universitário (CEU), com patrocínio da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, organizaram em Novembro de 2000 um Seminário sobre a educação para a prática de técnicas de mínimo impacto em áreas naturais com a participação de diversos formadores de opinião, contribuindo para a difusão desse tema em vários meios.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização geral da área

O Parque Nacional do Itatiaia está dividido em duas áreas: a “parte baixa”, que corresponde à área sul do Parque, onde se localizava o antigo Núcleo Colonial de Itatiaia e apresenta vegetação de Mata Atlântica; e a “parte alta”, no Planalto, onde estão localizadas as Prateleiras e o Pico das Agulhas Negras, com vegetação predominante de campos de altitude. A parte baixa é a área mais procurada, pois concentra a infra-estrutura de apoio ao visitante, como o Centro de Visitantes Professor Wanderbilt Duarte de Barros, que abriga o Museu Regional de Flora e Fauna e os Núcleos de Pesquisa e de Educação Ambiental do PNI. Na parte baixa estão também algumas trilhas curtas que conduzem aos lagos, às principais cachoeiras e ao Mirante do Último Adeus, de onde se pode observar uma belíssima paisagem panorâmica da região. A parte alta recebe menor número de visitantes, principalmente devido à dificuldade de acesso e a falta de infra-estrutura. Mesmo assim, as trilhas localizadas nesta região são as mais danificadas pelo uso público (Magro, 1999). Quatro trilhas principais encontram-se no Planalto: a das Agulhas Negras, a das Prateleiras, a da Travessia para Mauá e a Rebouças-Sede.

O presente estudo foi desenvolvido na parte alta do Parque Nacional do Itatiaia em função de sua história de utilização por visitantes com características distintas em busca de atividades ao ar livre, como trilhas de longa duração, acampamento em áreas remotas, escalada em rocha e ascensão aos picos.

Os impactos em trilhas foram estudados nas quatro mais utilizadas atualmente: as que ligam o Abrigo Rebouças à base do Pico das Agulhas Negras, à Base das Prateleiras e à Cachoeira do Aiuruoca, além da Trilha do Couto.

Os impactos nas áreas de acampamento foram estudados na área próxima ao Abrigo Rebouças e nas áreas ao longo do Posto 3⁷ até o Hotel Alsene. Os dados referentes ao perfil do visitante e da visita foram obtidos através de entrevistas realizadas junto aos visitantes do Planalto. Os dados sobre o histórico do manejo do uso público na região foram obtidos junto à administração do Parque, entrevistas com funcionários e consulta aos documentos disponíveis. As trilhas estudadas e a área de acampamento próxima ao Abrigo Rebouças estão localizadas dentro da área original do PNI em zona de uso intensivo. As demais áreas de acampamento, localizadas ao longo da estrada do Posto 3 ao Hotel Alsene, estão localizadas na área expandida do Parque e por isso não estão localizadas no zoneamento.

3.1.1 História, localização e relevo

O Parque Nacional do Itatiaia foi criado em 1937, em terras fluminenses e mineiras, com o intuito de preservar parte do patrimônio biótico e geomorfológico encontrado na Serra da Mantiqueira. A região protegida encontra-se em um dos trechos mais belos e expressivos da serra – o Maciço do Itatiaia, que na toponímia Tupi significa “penhasco cheio de pontas” (SMA/RJ, 2001).

As terras onde hoje está o PNI pertenciam ao Visconde de Mauá e, no ano de 1908, foram adquiridas pela Fazenda Federal para a criação de dois núcleos coloniais. Devido à alta declividade do local, os núcleos não obtiveram o sucesso esperado e as terras foram então repassadas ao Ministério da Agricultura.

O movimento para a criação do Parque foi deflagrado em 1913, por iniciativa do botânico Alberto Löefgren. Naquele mesmo ano, essa idéia foi apresentada e defendida pelo naturalista José Hubmayer, na Conferência da Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro, tendo obtido a aprovação de diversos conhecedores da região com a justificativa de possibilitar um inesgotável potencial para pesquisas, além de oferecer um retiro ideal para a reconstituição física e psicológica após o trabalho exaustivo nas cidades (SMA/RJ, 2001).

⁷ O PNI tem uma organização de áreas estratégicas para a fiscalização com a denominação de Postos. O Posto 1 é a entrada principal do Parque, na parte baixa, onde fica a portaria. O Posto 2, também na parte baixa fica junto à Sede Administrativa. O Posto 3 fica na parte alta e é onde se localiza a guarita do planalto. Em Visconde de Mauá fica o Posto Turístico de Visconde de Mauá.

No ano de 1929, foi criada no local uma Estação Biológica, que era subordinada ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro (IBDF, 1982; Serrano, 1993). Na década seguinte foi efetivada a criação do Parque por meio do Decreto Federal nº 1.713, de 14 de julho de 1937, abrangendo a extensão de 12 mil hectares. Posteriormente a área foi ampliada para cerca de 30 mil hectares ha pelo Decreto Federal nº 87.586, de 20 de setembro de 1982 (IBAMA, 1994). Como o plano de manejo do PNI foi publicado antes da ampliação da área do Parque e até o momento este não foi revisto, o zoneamento que define o grau e o tipo de uso para cada zona de manejo está definido somente para a área original do Parque.

O Maciço do Itatiaia se insere entre as gargantas do Rio Pícu (MG) e Mauá (MG), tendo ao sul a bacia do Rio Paraíba do Sul e ao norte a bacia do Rio Preto. A região do Parque Nacional do Itatiaia apresenta fisiografia singular, principalmente nos patamares mais elevados, sobre os quais afloram enormes blocos rochosos – Prateleiras, Couto e Agulhas Negras. O PNI cobre cerca de 30 mil hectares do maciço, abrangendo parte dos municípios de Itatiaia e Resende, localizados a sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, e parte dos municípios de Bocaina de Minas, Alagoas e Itamonte, situados ao sul do Estado de Minas Gerais (IBAMA, 1994).

Da pitoresca orografia ergue-se o Pico do Itatiaiaçu, na região das Agulhas Negras, com 2.789 metros de altitude, ponto culminante do Estado do Rio de Janeiro. O relevo extremamente atraente tem despertado interesse de montanhistas, que nele procuram local para prática de atividades ao ar livre, como o Pico das Agulhas Negras, as Prateleiras, o Couto e a Pedra do Altar.

Os cursos d'água são encachoeirados e de singular beleza principalmente na vertente sul do maciço, propiciando a formação de outros atrativos naturais como o Lago Azul e a Piscina Natural do Maromba e as cachoeiras Poranga, Itaporoni e Vêu da Noiva. Durante o inverno, as calhas recebem vazão regular, que se avoluma espantosamente no verão. Dos enormes blocos de rocha que formam o maciço, brotam as nascentes dos rios que contribuem para as bacias hidrográficas do Rio Paraíba do Sul, no Estado do Rio de Janeiro, e do Rio Grande no Estado de Minas Gerais (SMA/RJ, 2001).

3.1.2 Geologia, clima e solos

O Planalto do Parque Nacional do Itatiaia é uma das poucas regiões no Brasil com características de montanha e deve isso a diversos fatores: a geologia, o clima e os solos. A paisagem de montanha é um grande atrativo aos visitantes e influencia o tipo de público que a parte alta do PNI recebe e também as atividades que este público desenvolve.

A altitude e a originalidade do maciço conferem importância geológica à região, pois o Pico das Agulhas Negras (2.789 metros) é o quinto mais alto do Brasil (Bagini, 2002). Outros picos, como a Pedra do Couto, com 2.682 metros e as Prateleiras, com 2.515 metros, também se destacam no Planalto. De acordo com o Plano de Manejo do PNI (IBDF, 1982), as rochas do maciço do Itatiaia são afloramentos de rocha metamórfica do Pré-Cambriano brasileiro, constituindo tipos de gnaisses com xistosidade predominante em alguns pontos. A rocha é considerada de origem eruptiva, mas não está incluída no grupo das rochas vulcânicas.

O PNI compreende a segunda região mais elevada da Serra da Mantiqueira, depois da Serra Fina na região de Passa Quatro. A orografia (descrição das montanhas) é um dos principais fatores determinantes do clima nessa área (IBDF, 1982). Segundo classificação de Köppen a região de Itatiaia apresenta dois tipos de clima:

Tipo Cwb – mesotérmico, com verão brando e estação chuvosa no verão, para as áreas mais elevadas, acima dos 1.600 metros de altitude.

Tipo Cpb – mesotérmico, com verão brando sem estação seca, nas partes baixas das encostas da serra (IBDF, 1982).

No PNI registram-se chuvas intensas, principalmente no verão, sendo que a precipitação anual é de cerca de 2.400 milímetros no Planalto e 1.700 milímetros na parte inferior do maciço. Do fim de abril ao início de outubro, as chuvas são muito escassas, proporcionando um inverno pobre em precipitação (IBDF, 1982). Segundo observações do posto de meteorologia localizado no Planalto, a 2.180 metros de altitude, a temperatura média é de 11,4°C, sendo janeiro o mês mais quente com temperatura média de 13,6°C. Julho é o mês mais frio, com média de 8,2°C e uma amplitude anual de 5°C. Ocorrem, anualmente, 55 dias claros sendo 11 dias em julho, 10 dias em agosto e os demais em outros meses (Drummond, 1997).

Os Latossolos constituem o grupo que ocupa maior superfície na região, com perfis bastante profundos, pouco diferenciados, com contraste pouco nítido entre seus horizontes e sub-horizontes muito pouco individualizados. Os latossolos amarelos ocorrem no sul, enquanto que os latossolos vermelho amarelos ocorrem ao norte da área, no Estado de Minas Gerais. Os litossolos ocorrem entre estas duas unidades e são encontrados em áreas bastante elevadas. Os solos desta unidade são rasos, não apresentam horizontes diferenciados, e quando apresentam, são fracamente desenvolvidos (IBDF, 1982).

3.1.3 Vegetação

A flora primitiva da região teve grande interferência humana, principalmente durante a época em que existiu na área atual do PNI, uma colônia agrícola durante o período de 1908 a 1918 (IBAMA, 1994). Na parte baixa, a vegetação original foi cortada para a implantação de culturas agrícolas e extração de madeira para a construção de dormentes para estradas de ferro. A parte alta sofreu alterações nos campos de altitudes naturais explorados pela pecuária e pelos incêndios criminosos.

Através da interpretação de imagem orbital (satélite TM LANDSAT 5, 1:50.000, bandas 3, 4 e 5, coordenadas S 22°22', 44°35', W 21°40', 44°38', de 21/10/1997), Santos (1998) fez o mapeamento da vegetação e uso do solo do Parque Nacional do Itatiaia segundo nomenclatura recente (Tabela 3).

A vegetação da área estudada, no Planalto do Itatiaia, é composta em sua maior parte por campos de altitude. Sua composição florística sofre variação de acordo com as condições ecológicas, com predomínio de gramíneas, mas também com grande número de bromélias, cactos e orquídeas. A flora dos campos de altitude é considerada extremamente especializada, visando suportar os períodos frios do inverno, apresentando densa pilosidade e folhas coriáceas (IBAMA, 1994).

O PNI apresenta muitas espécies endêmicas como a bromélia *Fernseca itatiaia*, ameaçada de extinção e um gênero endêmico monotípico, *Itatiaia cleistopetala*. Outras espécies de importância são: *Chusquea pinifolia* (bambuzinho), de grande beleza na composição do elemento vertical na paisagem dos campos, *Cortadeira modesta* (cabeça-de-negro), *Cladium eusifolium*, *Baccharis discolor*, *Roupala impressiuscula*, e *Hydrocotyle quinqueloba* (IBDF, 1982; IBAMA, 1994).

Tabela 3. Uso e ocupação da terra no Parque Nacional do Itatiaia

CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
Floresta Ombrófila Densa Montana	Vegetação arbórea com dossel contínuo ou parcialmente interrompido, com eventuais irregularidades de origem natural, cuja estimativa de cobertura é maior que 90%. Ocorrem em altitudes menores a 1.100 metros.
Floresta Ombrófila Densa Montana Alterada	Vegetação arbórea com dossel contínuo ou parcialmente interrompido, com eventuais irregularidades de origem natural ou antrópica, cuja estimativa de cobertura é maior que 70%. Ocorrem em altitudes menores a 1.100 metros.
Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana	Vegetação arbórea com dossel contínuo ou parcialmente interrompido, com eventuais irregularidades de origem natural, cuja estimativa de cobertura é maior que 90%. Ocorrem em altitudes que variam de 1.100 a 2.000 metros ao sul, até 2.200 metros ao norte e até 2.700 metros a oeste.
Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana Alterada	Vegetação arbórea com dossel contínuo ou parcialmente interrompido, com eventuais irregularidades de origem natural ou antrópica, cuja estimativa de cobertura é maior que 70%.
Áreas de Transição Florestal	Regiões predominantemente florestadas, que representam uma transição entre Campos de Altitude e Floresta Ombrófila Densa Alto-montana.
Campos e Arbustais de Altitude	Áreas com predomínio de campos herbáceo-graminóides e/ou Arbustos, com ocorrências de matas baixas em vertentes, planícies ou encaves. Ocorrem em altitudes superiores a 1.600 metros.
<i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Podocarpus Lambertii</i> , e Floresta Capoeira	Presença de agrupamentos de Araucária (principalmente), Podocarpo e, eventualmente, eucaliptos associados à Floresta.
Afloramentos Rochosos e Solos Expostos	Cobertura vegetal com predomínio do estrato arbustivo, de média a alta densidade, com ou sem espécies arbóreas esparsadas entre si ou vegetação arbórea com dossel descontínuo, entremeada com vegetação de cobertura bastante variável, com redução do primeiro e segundo estratos arbóreos e cobertura inferior a 50%.
Ocupação Antrópica	Afloramentos referem-se a áreas com pouca ou sem cobertura vegetal, predominantemente bromélias, líquens, briófitas orquídeas, plantas suculentas (cactáceas) ou outras espécies adaptadas às condições de afloramentos rochosos ou solos pedregosos. Os solos expostos referem-se à exposição da terra por desmatamento, sem ou com pouca cobertura vegetal.
Presença de <i>Araucaria Angustifolia</i> .	Hotéis, pousadas, segundas residências, <i>camping</i> e outras infra-estruturas de lazer.
	Áreas que concentram araucárias (ou em alguns casos eucaliptos), porém de maneira esparsa e aleatória, sem configurar um polígono.

Fonte: Santos (1998)

Existem poucos estudos sobre o impacto da visitação sobre a vegetação do Planalto. Segundo Ribeiro (2002), das 132 ilhas de vegetação presentes nas rochas, acompanhadas desde 1999, quatro deixaram de existir. Desapareceram, provavelmente, devido ao pisoteio, que faz com que se desgrudem da rocha. Outras ilhas tiveram sua área diminuída nesse intervalo de tempo, também, quase sempre, em função do pisoteio.

Magro (1999) estudou os impactos da visitação em uma das trilhas do Planalto. Os resultados desse estudo em relação à vegetação corroboram as estratégias descritas por Cole (1993) sobre a sobrevivência das plantas em situação de pisoteio. Uma destas estratégias é apresentar formas prostradas e pequenas que são geneticamente fixadas e a outra é ter plasticidade fenotípica suficiente para que a planta adulta possa existir e florescer com indivíduos reduzidos. As características morfológicas e fisiológicas das plantas também podem indicar resistência ao pisoteio, entre elas: (i) ser muito grande ou muito pequena; (ii) ter crescimento junto ao solo ou em tufos densos; (iii) ter folhas e ramos que são duros e flexíveis. Segundo Magro (1999), estas estratégias explicam o maior sucesso na sobrevivência ao pisoteio de espécies como *Plantago* e *Guaphalium spathuatum* Lam.

3.1.4 Fauna

A entomofauna é talvez o grupo mais estudado no Parque Nacional do Itatiaia. Desde o início do século XX entomólogos como Lunderwalt in IBDF (1982) e J.F. Zikan, seguidos de outros mais recentes, relacionaram mais de 50 mil espécies de insetos distribuídos entre lepidópteros, coleópteros, ortópteros, homópteros, hymenópteros, etc. O Museu de Flora e Fauna do PNI abriga grande parte destas coleções que são utilizadas como material de referência para pesquisa, sendo por isso de uso restrito. Uma pequena parte é utilizada no Centro de Visitantes para o público geral.

Os dados referentes a mesofauna relacionam 67 espécies de mamíferos, representados na maioria por marsupiais, chiropteros, primatas, edentados, carnívoros, arctiodactylos, logomorpos e roedores. Entre as espécies identificadas, destacam-se algumas raras e ameaçadas de extinção, como o muriqui, maior primata neotropical, sagüi, onça, suçuarana, lobo-guará, harpia e jacutinga. Entre

os mamíferos são encontrados freqüentemente preguiça, lontra e anta (IBDF, 1982).

As espécies típicas da avifauna são macuco, inhambuaçu, jacu, pomba-amargosa e cuiú-cuiú. Entre os répteis há cobras venenosas como jararaca-da-serra, além de jibóia, teiú e cágado. Da fauna endêmica cita-se o sapinho-de-barriga-vermelha (IBAMA, 1994).

3.1.5 Administração

O Parque Nacional do Itatiaia tem somente 33% da sua área regularizada sob o aspecto fundiário. Segundo o IBAMA (2002b) o PNI tem 60 funcionários: 28 do IBAMA, 18 vigilantes contratados e 14 funcionários cedidos por terceiros. Toda a administração está baseada na parte baixa do parque. Na parte alta fica o Posto 3, onde dois ou três funcionários são responsáveis pela cobrança de ingressos, informações ao público e manutenção das estruturas do próprio Posto 3, do Abrigo Rebouças e da estrada. Nos feriados e férias, além do período crítico de incêndio, pessoal da Brigada Prev Fogo é alocado no Posto 3 para auxiliar no controle de entrada e saída de visitantes e também no atendimento a eles.

A administração do PNI mantém os programas de gestão, correspondendo às atividades de administração, manutenção, fiscalização, apoio à pesquisa e educação ambiental. Segundo o relatório do Parque sobre as atividades desenvolvidas no triênio 2001/2002/2003 (PNI, 2002), destacam-se a implantação de um novo sistema de comunicação e informatização, além das melhorias na infra-estrutura dos abrigos. O relatório destaca ainda as atividades relacionadas à visitação na parte baixa, entre elas: palestras e cursos no Centro de Visitantes, atendimento a escolas, exposições e shows.

Em relação aos problemas enfrentados e aspectos que necessitam de atenção e suporte estão: revisão do plano de manejo, regularização fundiária, contratação de pessoal, programas de capacitação profissional, fiscalização, atendimento ao público, manutenção das trilhas e do centro de visitantes, continuidade das atividades da Brigada Prev Fogo (PNI, 2002).

3.2 Evolução da visitação no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

O potencial dos recursos naturais do Parque Nacional do Itatiaia em relação ao desenvolvimento de atividades de uso público sempre foi reconhecido. Isso fica evidente no seu Plano de Manejo, publicado em 1982: “no PNI encontram-se protegidas várias nascentes formadoras dos Rios Aiuruoca, Grande, Preto, Marimbondo, Pirapetinga, Lambari e Portinho. A geologia e a tectônica do Itatiaia representam importante patrimônio a ser interpretado. Por seu clima, relevo e beleza naturais, apresenta excelente potencial para atividades voltadas para o público, como montanhismo, interpretação, recreação e educação ambiental” (IBDF, 1982).

O Plano de Ação Emergencial do PNI⁸ (IBAMA, 1994) reafirma o valor do patrimônio paisagístico do Parque. Nesse documento são destacados os picos e as nascentes de rios, a exuberância da fauna e da flora, além dos vales, encostas, piscinas naturais e cachoeiras. A região do Planalto é realçada principalmente devido à paisagem relacionada ao Pico das Agulhas Negras e à vegetação de campos de altitude.

Serrano (1993) realizou uma ampla revisão de documentos históricos em busca dos motivos que levaram à criação do Parque Nacional do Itatiaia e também sobre como este começou a ser visitado por turistas e excursionistas. A autora destaca a importância da presença de colonos de origem predominantemente alemã, austríaca e suíça para o início da atividade turística na região, pois algumas famílias passaram a alugar quartos para viajantes que já naquele momento procuravam os “alpes brasileiros”.

Serrano (1993) afirma ainda que foi somente nas primeiras décadas do século XX que a visitação se fez notar de modo expressivo em Itatiaia, apesar de a região estar situada no caminho das minas de ouro entre Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo e da relativa facilidade de acesso depois da chegada da estrada de ferro D. Pedro II na década de 70 do século XIX.

⁸ Este documento foi elaborado pela consultora geógrafa Ângela Pantoja seguindo o Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Ação Emergencial das Unidades de Conservação de Uso Indireto elaborado pelo IBAMA. O plano tem como objetivo estabelecer um conjunto de ações direcionadas para o equacionamento dos problemas entendidos como prioritários para a manutenção da integridade do PNI, estando limitado a um horizonte temporal de dois anos.

Segundo a autora, a visitação nessa época, ou ao menos seus registros,   esporádica, constituindo-se principalmente de naturalistas ou membros da elite com uma preocupa o claramente científica. Na primeira década do século XX, um novo tipo de rotina começa a se estabelecer no Planalto, favorecido pela recoloniza o da área com a chegada dos imigrantes aos núcleos coloniais, pela maior divulga o de informa es sobre a região e pelo surgimento de uma demanda por atividades de lazer nos grandes centros urbanos, em especial Rio de Janeiro e São Paulo.

A mesma autora afirma que, entre os anos de 1925 e 1947, cerca de 2.700 pessoas, sendo 70% estrangeiros, assinaram um livro de registro, mas não   possível afirmar que esse número reflete a realidade da freq ncia do Planalto. Esse número de visitantes no Planalto foi considerado expressivo em rela o ao turismo do país na época, e as próprias inscri es nos livros fazem referência   popularidade do Itatiaia. Este movimento começa a instituir não apenas uma rotina da atividade montanhista na região, mas a estabelecer o Planalto do Itatiaia como um lugar clássico para esse tipo de atividade no Brasil, pois na década de 10 e 20 do século XX os registros apontam uma prática quase profissional da escalada. Já no início da década de 30, a busca do Itatiaia por amadores e o crescimento da atividade excursionista entre brasileiros aumenta, as visitas são cada vez mais freqüentes e os grupos cada vez maiores.

Magro (1999) compilou informa es quanto às a es de manejo relacionadas ao uso público, a partir dos relatórios anuais dos chefes do PNI de 1937 a 1983. De acordo com a autora, no início das atividades do Parque, este foi dotado de uma infra-estrutura representativa, com casas para funcionários, abrigos de grande conforto, restaurante, lavanderia, museu e uma rede interna de caminhos e estradas suficientes para atender   demanda dos visitantes. A autora ressalta ainda que, nos primeiros anos de atividades do então recém-criado Parque Nacional, grande parte do tempo dos funcionários era dedicada a atividades realizadas próximas   administra o, como a manuten o de jardins, reflorestamento e manuten o geral. Isso era feito em fun o de dois fatores principais: recupera o das áreas remanescentes do ex-núcleo colonial e manuten o de condi es de boa apresenta o para autoridades e representantes diplomáticos do Governo Vargas, que considerava o PNI, juntamente com o Parque Nacional da Serra dos órgãos, como um excelente cartão de visitas do país.

Esta situação foi mantida enquanto a capital federal situava-se no Rio de Janeiro, pela maior facilidade de obtenção de recursos financeiros. O panorama foi modificado após a transferência da capital e da instituição gestora para Brasília, o que afetou significativamente a administração do PNI. Um agravante quanto à dificuldade de acesso aos recursos financeiros foi a criação de outros 12 parques nacionais durante o regime militar, fazendo com que os recursos para a manutenção dos 15 já existentes tivessem que ser divididos, pois também incluía a contratação de mais funcionários para o órgão central situado em Brasília. Durante a Nova República (a partir de 1985), os cortes de verbas foram ainda mais drásticos. O número de funcionários diminuiu, sendo a maioria responsável por funções administrativas. Aliado a isto houve pouco investimento em treinamento e atualização destes mesmos funcionários, o que prejudicou ainda mais a eficiência de manejo da área (Magro, 1999).

No ano de 1982, quando o Plano de Manejo do Parque foi elaborado (IBDF, 1982), constatou-se que o PNI era procurado por um número razoável de visitantes, provenientes principalmente do Rio de Janeiro e de São Paulo. O número de visitantes regionais, vindos das cidades de Resende, Barra Mansa e Volta Redonda, vinha aumentando em relação aos anos anteriores. A afluência dos visitantes se mostrava sempre maior nos finais de semana, feriados e férias escolares. A região do Planalto era procurada principalmente por montanhistas que visitavam as Agulhas Negras, Prateleiras, Pedra do Altar, Pedra da Maçã, Tartaruga e Asa do Hermes. Em menor número eram os grupos que faziam as travessias Rebouças-Mauá e Rebouças-Sede. Outras trilhas são citadas: Trilha do Rio do Ouro, Maromba-Morro Cavado e Mauá-Vargem Grande. Segundo o Plano de Manejo, boa parte dos visitantes permanecia em média uma semana nas casas, abrigos e áreas de acampamento oferecidas pelo PNI, ou hospedados em hotéis. Outros passavam apenas algumas horas, principalmente aos sábados e domingos.

Trilhas

No Plano de Ação Emergencial, encontra-se uma breve descrição das trilhas do PNI com o comentário de que até mesmo o uso para a fiscalização estava prejudicado: i) a Trilha Rebouças-Sede estava interdita desde 1991, por apresentar problemas de erosão; ii) as Trilhas Mauá-Vargem Grande e Maromba-Morro Cavado estavam desativadas para uso dos visitantes, mas eram utilizadas

pela população de Serra Negra e Campo Redondo no acesso a Mauá; iii) a Trilha do Rio do Ouro estava desativada para visitação; iv) a Trilha para os Três Picos era pouco procurada, mas necessitava de manutenção e sinalização (IBAMA, 1994). Esta situação permanece sem alterações até ano de 2002.

Braga (1992) comenta que as travessias estavam fechadas temporariamente devido ao processo de erosão, pois a administração do PNI, em conjunto com a Universidade Rural do Rio de Janeiro, pensava que a interdição eliminaria o impacto do pisoteio, o que poderia favorecer a atuação dos agentes naturais e mais rapidamente conter o avanço das voçorocas existentes.

Segundo Magro (1999), o histórico do uso público no PNI revela que foram poucas as atividades de manejo na região do Planalto. A Trilha Rebouças-Sede (conhecida pelos funcionários antigos como Picada Rui Braga), com 20 quilômetros de extensão, possibilitava o único acesso existente ao Planalto, e foi mantida com certa regularidade pelo Parque até a abertura pelo DNER da nova estrada para o Planalto, fazendo com que a trilha diminuísse de importância para a administração. Uma grande voçoroca existente na trilha, segundo a autora, iniciou-se por volta de 1981. Em 1999, depois das chuvas de verão, esta voçoroca foi ampliada, provocando a completa interdição do local (comunicação pessoal de Carlos Eduardo Zikan, na época chefe do PNI, para Magro). Magro (2003) argumenta ainda que a estratégia de fechamento temporário, fortificada pelo argumento de que os impactos eram causados pelos visitantes, na realidade foi um pretexto para não utilizar outras ações efetivas de trabalho intensivo que poderiam conservar os recursos naturais e ao mesmo tempo permitir o uso público.

Áreas de acampamento

Outro problema do uso público no PNI refere-se à utilização das áreas de acampamento. Sobre este tema, o Plano de Manejo afirma que, “pela falta de um trabalho educativo e de uma fiscalização maior, ocorrem coletas de plantas, caminhadas ou escaladas feitas por leigos, que não raro se perdem e passam a noite ao relento, com temperaturas quase sempre abaixo de zero, além de acidentes, por desconhecerem técnicas de montanhismo. Ocorrem também acampamentos selvagens não autorizados, gerando acúmulo de lixo, destruição e até mesmo fogo” (IBDF, 1982).

De acordo com o Plano de Manejo (IBDF, 1982), o PNI teria duas áreas de acampamento oficiais. Uma localizada no Planalto, próxima ao Abrigo Rebouças, e outra denominada *Camping* das Bandeirantes, localizada próxima à Administração do Parque, na parte baixa. Esta última foi desativada em função de conflitos de uso gerados junto aos moradores e por estar localizada dentro da Zona de Uso Especial (IBAMA, 1994). Ambas são consideradas áreas de acampamento estabelecido⁹, pois contavam com infra-estrutura de banheiro e pias para lavar louça.

O *Camping* Rebouças foi desativado em 1991, devido à contaminação da nascente do Rio Campo Belo causada por problemas de vazamento da fossa (IBAMA, 1994). Durante o período de fechamento, o único usuário regular deste local foi a AMAN (Academia Militar das Agulhas Negras), que promove treinamento militar de cadetes nessa área todos os anos. Outros grupos organizados, como clubes excursionistas, também utilizaram a área ocasionalmente durante esse período. A partir do início de 1999, o *Camping* Rebouças foi reaberto para o uso de outras entidades (Magro et al., 1999). O Plano de Uso Público do Parque Nacional do Itatiaia (Magro et al., 2001) recomendou que o *Camping* Rebouças fosse desativado, pois ele se encontra em área de preservação permanente e representa uma fonte de contaminação para o Rio Campo Belo. Esta ação foi realizada pela administração do PNI em 2001.

Com o aumento da demanda pela atividade de *camping*, diversas áreas localizadas fora dos limites do Posto 3 passaram a ser utilizadas pelos visitantes. Elas estão distribuídas no Brejo da Lapa (Km 8 da estrada de acesso ao Planalto), próximas ao Hotel Alsene e em clareiras ao longo da estrada até 200 metros antes da guarita de entrada. Essas áreas eram muito procuradas pelos visitantes, pois não requeriam autorização prévia nem implicavam custos. São caracterizadas como acampamento selvagem, pois não oferecem infra-estrutura sanitária aos usuários.

O Plano de Uso Público (Magro et al., 2001) propôs a criação de uma nova área de acampamento oficial, em local bastante alterado localizado entre a estrada de serviço de Furnas e a casa do funcionário desta mesma empresa. O Plano de Ação Emergencial (IBAMA, 1994) indica a mesma alternativa para a atividade de acampamento no Planalto. Embora o *Camping* Rebouças tenha sido fechado (com

⁹ Acampamento estabelecido, em contraste com acampamento selvagem, possui infra-estrutura sanitária como banheiros, pias e água encanada.

exceção da AMAN, que continua a acampar na área), a implantação de uma nova área de acampamento não foi realizada.

Em 18 de julho de 2001, dois visitantes que estavam perdidos causaram um grave incêndio na região do Pico das Prateleiras, queimando cerca de 600 hectares de campos de altitude. Dentre as várias ações de manejo da visitação pós-incêndio, a administração do PNI proibiu o uso das áreas de acampamento fora dos limites da guarita, por razões sanitárias (Ribeiro et al., 2001).

Desta forma, resta atualmente ao visitante que deseja acampar uma única alternativa: a área de acampamento localizada na área do Hotel Alsene. Embora localizado na área expandida do PNI (a cerca de 2,5 quilômetros do Posto 3), o Hotel Alsene é uma propriedade particular, pois sua área não foi desapropriada e integrada à União. Assim o Hotel conta com estrutura de quartos para receber hóspedes e também uma área aberta que acomoda diversas barracas. Essa área está equipada com banheiro e pias e tem um custo de R\$ 10,00¹⁰ por pessoa/noite.

É possível perceber uma clara diminuição das alternativas de visitação previstas no Plano de Manejo (IBAMA, 1982). Desde a sua elaboração, diversas atividades foram proibidas ou desativadas, sem que alternativas fossem implantadas. Destaque para o uso dos abrigos (Rebouças e Massena), travessias e acampamento. Assim, em 1982 o visitante tinha a opção de hospedar-se no Abrigo Rebouças ou Massena, realizar caminhadas longas com pernoite e acampar em áreas próximas ao Planalto. Atualmente nenhuma dessas atividades é permitida.

O Plano de Uso Público do Parque Nacional do Itatiaia (Magro et al., 2001) chama a atenção para dois aspectos da curva de demanda do PNI e dos relatórios existentes sobre a análise da visitação no Parque. Primeiramente, apesar da importância dada ao Pico das Agulhas Negras e às Prateleiras, somente 10% do número total de visitantes frequenta o Planalto. Muitos visitantes do Parque nunca ouviram falar do Planalto e da beleza cênica do local. Em segundo lugar, o número de usuários não cresceu como se esperava nos últimos anos, apesar de toda publicidade envolvendo atividades ao ar livre e as imagens divulgadas pela imprensa de modo geral. Diante da importância dos recursos do PNI, sua infraestrutura e as oportunidades de visitação, os autores do plano afirmam que, apesar

¹⁰ US\$ 1,00 = R\$ 3,00 em maio de 2003.

de toda a sua potencialidade, o Parque não está atingindo de forma satisfatória seus objetivos ligados ao uso público.

As limitações que levaram a esta situação são, em sua maioria, de origem financeira, além do número insuficiente de funcionários para atender às demandas inerentes a uma unidade de conservação com as características do Parque Nacional do Itatiaia. Mas é possível distinguir também uma falta de planejamento e alocação de recursos, pois com soluções simples diversas atividades poderiam voltar a ser oferecidas, como as travessias com pernoite.

3.3 Metodologia de avaliação

3.3.1 Características da visitação e dos visitantes

Os dados relativos à caracterização da visita e dos visitantes foram obtidos através de um questionário composto por perguntas fechadas (Anexo A), desenvolvido com base nos estudos realizados por Kinker (1999), Takahashi (1998) e Cole et al. (1997). O questionário buscou obter informações sobre:

Características da visita: informações que descrevam atributos relevantes da visita, entre elas:

A. Tamanho do grupo (Questão 5): esta informação foi obtida em diversas classes de tamanho e o número de observações em cada classe foi usado para obter a proporção relativa dos grupos. Informações sobre o tamanho dos grupos de visitantes são importantes para avaliar o impacto recreativo em áreas naturais e também para auxiliar o planejamento, a implementação e a avaliação das estratégias de manejo voltadas para grupos.

B. Atividades desenvolvidas pelos visitantes (Questão 7): os tipos de atividades que os visitantes desenvolvem enquanto visitam uma área natural é crítica na avaliação dos padrões de uso e potenciais impactos na área. As informações sobre os tipos de atividades desenvolvidas são importantes também na caracterização das oportunidades de visitação preferidas pelo público.

C. Duração da visita (Questão 6): é definida como a quantidade total de tempo gasto dentro da área natural protegida em cada visita. Neste estudo a duração da

visita foi expressa em períodos (meio dia e um dia inteiro, para visitantes de um dia) e em noites (para visitantes que pernoveram) gastos durante a visita. Os dados foram descritos em classes de tamanho. A informação sobre a duração da visita pode ser usada como um indicador do sucesso da área em atrair o público (Collings & Grayson¹¹ citados por Watson et al., 2000). A demanda pelo uso de áreas de acampamento pode ser avaliada através da proporção de visitantes que pernoveram em áreas de acampamento. O impacto relativo pode ser avaliado através do cálculo da proporção de visitantes que permanecem por vários dias no Parque versus a proporção de visitantes que fazem visitas de um dia. E, ainda, alterações da duração da visita indicam a necessidade de revisar ou implementar estratégias de manejo.

Características do visitante: descreve atributos do visitante como experiência, preferências e dados demográficos. O comportamento dos visitantes de áreas naturais é influenciado pelo tipo de atividade da qual ele participa, sua origem e *background* e suas percepções sobre as áreas naturais e seu manejo. Os atributos de um determinado público-alvo irão determinar certas prioridades de manejo, métodos de comunicar informações sobre o manejo e a efetividade relativa de programas educacionais. Os atributos específicos dos visitantes levantados nesse estudo incluem:

A. Características sociodemográficas: nível educacional (Questão 7).

B. Experiência anterior: há quantos anos visita o Planalto (Questão 1); quantas vezes visita o PNI durante um ano (Questão 2); se costuma visitar outras áreas naturais (Questão 3); e se costuma acampar (Questão 4).

Percepções do visitante: Esse dado foi obtido através da Questão 9 onde os visitantes foram questionados sobre sua avaliação subjetiva das condições encontradas durante a visita e o seu impacto na qualidade dela. A opinião dos visitantes sobre as condições atuais da área gera informações importantes para programas de monitoramento. Devido ao fato de que essas informações proporcionam uma boa perspectiva de como os problemas são importantes para os visitantes, elas podem ser usadas para priorizar ações e estratégias de manejo.

¹¹ COLLINGS, P.S.; GRAYSON, A.J. Monitoring day visitor use of recreational areas. **Forest Record**, n. 112, p.1-23, 1977.

Além da pergunta citada anteriormente, o questionário também solicitou ao visitante que assinalasse entre diversas opções como “trilhas mal mantidas e com erosão” e “recuperação da vegetação em áreas de acampamento”, fatos percebidos por ele durante sua visita ao Parque Nacional do Itatiaia (Questão 8).

Estudos recentes sugerem que os impactos percebidos pelos visitantes podem diminuir a qualidade da sua experiência (Roggenbuck et al., 1993; Vaske¹² et al. citados por Leung & Marion, 2000). As percepções são baseadas em como os visitantes acreditam que os impactos afetam as qualidades gerais do local como os atributos cênicos e as oportunidades de isolamento, e quando os impactos são considerados indesejados. De modo geral, os visitantes aparentam ser mais sensíveis aos impactos causados pelo comportamento inadequado, como lixo fora das lixeiras e danos às árvores e a exemplos de impactos particularmente excessivos como a exposição de raízes.

3.3.2 Conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto

Os dados relativos aos conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto foram obtidos através de uma série de testes (Anexo B) desenvolvidos com base nos estudos realizados por Ramthun et al. (2000) e Confer et al. (2000). O comportamento dos visitantes é parcialmente influenciado pelo seu conhecimento sobre: as práticas apropriadas de mínimo impacto, os regulamentos de uma área e as razões das decisões de manejo que eventualmente restrinjam o uso público.

Considerando as informações obtidas através da administração do PNI de que os picos de visitação ocorrem durante os feriados (a partir do Carnaval) e finais de semana dos meses do período seco (em geral de maio a setembro), estabeleceu-se que a coleta de dados sobre as características da visita e dos visitantes teria início no Carnaval e finalização em Agosto de 2002.

Durante esse período os dados foram coletados em todos os feriados prolongados e também durante seis finais de semana entre os meses de Fevereiro a Agosto. Os questionários foram aplicados entre o período das 12h00 às 18h00, junto ao Posto 3 do PNI, local onde os visitantes devem avisar o funcionário

¹² VASKE, J.J.; GRAEFE, A.R.; DEMPSTER, A. Social and environmental influences on perceived crowding. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE WILDERNESS PSYCHOLOGIC, 3., Morgantown, 1982. **Proceedings**. p.211-227.

responsável sobre sua saída do Parque. Os entrevistadores solicitavam aos visitantes que preenchessem sozinhos o questionário, supervisionavam o preenchimento do mesmo e esclareciam dúvidas.

3.3.3 Indicadores das condições ecológicas e recreativas

Impactos em áreas de acampamento

Áreas de acampamento são o principal destino de muitos visitantes de áreas naturais e recebem uma grande quantidade de uso. Conseqüentemente os impactos são freqüentemente pronunciados nesses locais. As áreas de acampamento variam muito, desde áreas muito desenvolvidas em locais extensos que recebem visitantes motorizados até áreas de acampamento remotas, pouco impactadas e desenvolvidas. Da mesma forma como os objetivos dessas áreas são distintos, as formas de levantamento de suas condições e o seu monitoramento também variam (Hammit & Cole, 1998).

Nesse trabalho a caracterização do impacto em áreas de acampamento foi realizada em duas etapas:

- A. Avaliação do impacto em áreas de acampamento utilizando a metodologia utilizada por Magro et al. (1999), visando identificar as alterações dos impactos no decorrer de um período de quatro anos;
- B. Levantamento detalhado dos impactos em áreas de acampamento, visando obter informações mais completas sobre a situação atual dos impactos nas antigas áreas de acampamento do Planalto.

As áreas de acampamento estudadas em ambas as etapas foram aquelas que estão localizadas em frente ao Hotel Alsene, ao longo da estrada que liga esse hotel ao Posto 3, nas imediações do Abrigo Rebouças e no Brejo da Lapa.

Etapa A - Avaliação do impacto em áreas de acampamento

O primeiro levantamento de impactos causados pela recreação em áreas de acampamento da região do Planalto do PNI foi realizado por Magro et al. (1999), como parte de um programa de monitoramento e planejamento do manejo das

atividades de uso público no Parque Nacional do Itatiaia. Essa avaliação foi realizada em 16 áreas, em julho de 1998, e em 19 áreas em fevereiro de 1999.

O presente trabalho seguiu a mesma metodologia de avaliação utilizada nas avaliações de 1998 e 1999, utilizando os seguintes indicadores de impacto ecológico e recreativo:

a) Vegetação: para os verificadores *área de solo nu* e *área de vegetação degradada* deve-se identificar a forma da área (círculo, retângulo ou triângulo) e determinar suas medidas (raio, base ou altura, dependendo da forma); para os verificadores *arbustos com galhos quebrados* e *indícios de fogo* deve-se contar o número de ocorrências em cada área.

b) Saneamento: para os verificadores *dejetos* e *lixo espalhado* deve-se anotar a frequência da ocorrência (não/muito/pouco).

Utilizou-se a mesma ficha de campo (Anexo C) desenvolvida por Magro et al. (1999) e também foi possível contar com a presença de um membro da mesma equipe que realizou o levantamento em 1998/1999, de forma a garantir a consistência e precisão dos dados.

Etapa B - Levantamento detalhado: nesse levantamento optou-se pela utilização da metodologia da **avaliação de múltiplos parâmetros com base em mensurações**, pois de acordo com Monz (1999) e Hammitt & Cole (1998) trata-se do método mais preciso de avaliação de impactos em áreas de acampamento. Assim, com base nos estudos desenvolvidos por Takahashi (1998), Cole (1982), Cole & Hall (1992) e Marion (1991), selecionou-se os seguintes indicadores organizados em uma ficha de campo (Anexo D):

a) Área total: segundo Leung & Marion (1999b), o tamanho da área de acampamento é o indicador mais utilizado para a avaliação do impacto causado pela atividade de *camping* na paisagem. Essa medida foi tomada com base na metodologia proposta por Marion (1991), denominada Método do Transecto Radial Variável (Figura 2).

MÉTODO DO TRANSECTO RADIAL VARIÁVEL

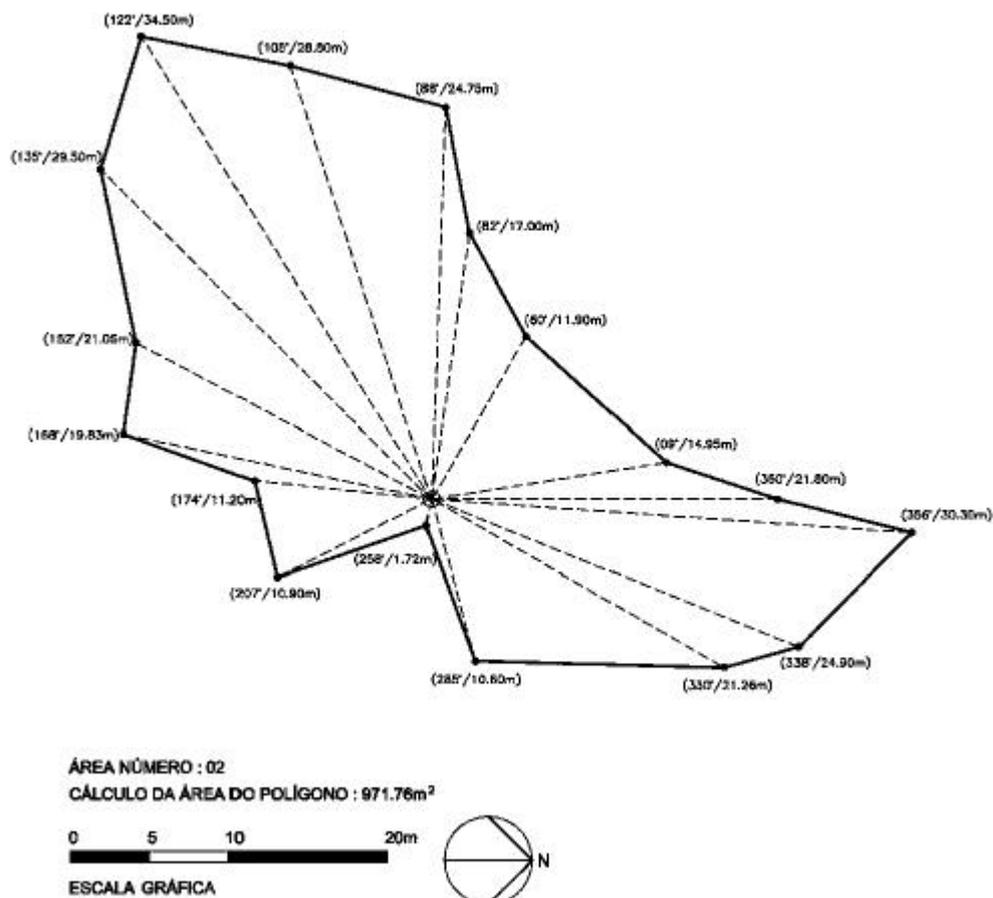


Figura 2 - Método do transecto radial variável

A seguir, está uma descrição das etapas do método:

- *Identificar os limites da área de acampamento*: percorrer os limites da área, colocando estacas em pontos estratégicos que, se conectadas, formarão um polígono cuja área é similar à clareira de acampamento. Para definir claramente quais são os limites utilizar a análise de fatores como: cobertura vegetal, altura e alterações na vegetação e presença de matéria orgânica.

- *Selecionar e referenciar o ponto central:* selecionar um ponto central que seja visível de todos os pontos marcados nos limites da área e que possa ser facilmente referenciado a partir de estruturas permanentes como árvores ou blocos de pedra. Colocar uma estaca nesse ponto e referenciá-lo em relação a pelo menos três estruturas permanentes.

- *Anotar o azimute dos transectos e seu comprimento:* de pé exatamente sobre o ponto central, identificar e anotar o azimute de cada estaca localizada nos limites da área, assim como a distância entre o ponto central e cada estaca.

- *Medir as áreas "ilha" e "satélite":* identificar as ilhas de vegetação não perturbada que se encontram dentro dos limites da área de acampamento (freqüentemente devido à presença de árvores ou arbustos), assim como as áreas satélite de vegetação perturbada localizadas fora dos limites (freqüentemente devido a áreas de "cozinha"). Identificar os limites de cada uma dessas áreas usando uma fita. Medi-las utilizando o método das figuras geométricas, descrito por Marion (1991), através da associação de uma figura geométrica à área.

A área de cada clareira de acampamento foi obtida através do cálculo da área do polígono formado pela união dos pontos marcados no seu limite. Esse cálculo foi obtido utilizando-se o Programa AUTOCAD. Em seguida somou-se as áreas satélite e subtraiu-se as áreas ilha, chegando-se ao valor final da área total de cada clareira de acampamento.

b) Área de solo nu: foi medida utilizando-se o método das figuras geométricas.

c) Danos às árvores/arbustos: o número de árvores/arbustos localizados dentro da área de acampamento com marcas, iniciais (letras), pregos, galhos quebrados ou outras cicatrizes causadas por visitantes foi contado. Também foram incluídos tocos e/ou árvores derrubadas. Os indivíduos com vários danos foram contados apenas uma vez.

d) Marcas de fogueiras: foram contadas as marcas de fogueiras existentes na área de acampamento e também nas áreas "satélite". Foram incluídas fogueiras antigas, pedras enegrecidas, carvão e restos de cinza.

e) Quantidade de lixo: o lixo presente na área de acampamento foi localizado, quantificado e classificado em: (N)=nenhum ou menos do que uma mão cheia; (P)=mais do que uma mão cheia até o suficiente para encher um balde de 10 litros; (M)=mais do que um balde de 10 litros de lixo.

f) Trilhas sociais: trilhas sociais são os caminhos informais que ligam a área de acampamento à fonte de água, à trilha principal, a outras áreas de acampamento ou a áreas satélite. As trilhas sociais ou acessos secundários foram localizados e quantificados.

g) Dejetos humanos: as trilhas sociais nos arredores da área de acampamento foram percorridas em busca das áreas utilizadas como “banheiro”, tipicamente áreas próximas, mas não vistas, da clareira de acampamento. O número de áreas de “banheiro” presentes, definidas como áreas separadas que exibiam fezes humanas ou papel higiênico, foi contado.

h) Número de outras áreas visíveis: contagem do número de outras áreas de acampamento que eram visíveis da clareira sendo avaliada (visibilidade inter áreas).

i) Resistência do solo à penetração: considerando-se a resistência do solo à penetração uma medida sensível e de fácil obtenção, como sugerem Cole (1989b) e Cole & Hall (1992) em suas avaliações de impacto da recreação, a medida foi determinada utilizando-se um penetrômetro modelo Lang, aparelho com uma ponta de ferro que é introduzida no solo até a sua base. Um anel é deslocado ao mesmo tempo em que a ponta penetra no solo ao lado de uma escala que fica na parte superior do instrumento. Os números de 1 a 19 indicam o grau de resistência à penetração utilizando a unidade Kgf/cm^2 . Quanto maior o número, mais dura é a camada superficial do solo.

Em cada área de acampamento foram amostrados cinco pontos, cujas distâncias a partir do centro em direção à borda foram sorteadas aleatoriamente. Em cada ponto foram realizadas cinco leituras. Realizaram-se as mesmas medições para uma área adjacente à área de acampamento.

j) Fotografia: selecionou-se um ponto que permitisse uma boa visada da área de acampamento, preferencialmente um dos pontos localizados no limite da área utilizado na demarcação da área total. O ponto foi referenciado em relação ao centro da área de acampamento e a outros objetos permanentes, de forma a poder ser localizado em levantamentos posteriores (azimute e distância). O objetivo foi obter uma fotografia que incluísse a maior parte da área possível e permitisse avaliar as condições do local. Os dados relativos à fotografia como altura do tripé, azimute, abertura e velocidade foram anotados. O equipamento utilizado foi uma máquina digital modelo SONY DSC-S85.

Impactos em trilhas

Da mesma forma que, em relação às áreas de acampamento, a caracterização do impacto nas trilhas foi realizada em duas etapas:

- A. Avaliação do impacto em duas trilhas (Agulhas Negras e Prateleiras), utilizando a metodologia utilizada por Magro et al. (1999), visando identificar as alterações dos impactos após um período de quatro anos;
- B. Levantamento detalhado dos impactos em quatro trilhas (Agulhas Negras, Prateleiras, Couto e Aiuruoca), visando obter informações mais completas sobre a situação atual dos impactos nas trilhas mais utilizadas do Planalto.

Descrição das trilhas:

- (1) Abrigo Rebouças – Base¹³ do Pico das Agulhas Negras: aproximadamente 1.300 metros.
- (2) Abrigo Rebouças – Base das Prateleiras¹⁴: aproximadamente 1.100 metros. O trecho que liga o Abrigo ao início da trilha, com aproximadamente 1.100 metros de estrada de terra, não foi considerado.
- (3) Pico do Couto: aproximadamente 1.400 metros.
- (4) Abrigo Rebouças – Cachoeira do Aiuruoca: aproximadamente 6.000 metros.

Etapa A - Avaliação do impacto nas trilhas das Agulhas Negras (base) e das Prateleiras (base)

O primeiro levantamento de dados de impactos ecológicos nas trilhas do Planalto do PNI com finalidade de monitoramento foi realizado por Magro (1999) na trilha Rebouças-Sede. Os dados da autora são de levantamentos realizados em 1995 e 1996, onde os indicadores de impacto que melhor refletiam as condições de degradação e de recuperação da área estudada foram selecionados.

¹³ Este estudo considerou o trecho da trilha que vai até a base do Pico das Agulhas Negras. A partir desse ponto existem vários acessos ao Pico e parte da caminhada/escalada é feita sobre rocha.

¹⁴ Este estudo considerou o trecho da trilha que vai até a base das Prateleiras. A partir desse ponto existem vários acessos ao cume e parte da caminhada/escalada é feita sobre rocha.

Posteriormente, Magro et al. (1999) realizaram novos levantamentos nas trilhas das Prateleiras e das Agulhas Negras. Os indicadores biofísicos selecionados foram avaliados através de uma amostragem sistemática. O levantamento em cada um dos pontos amostrais ocorreu em visadas de 360°, procurando detectar os impactos nos dois sentidos de caminhada e avaliando todos os verificadores e descritores¹⁵ selecionados. A distância entre pontos utilizada na avaliação de 1998/1999 foi de 50 metros para as duas trilhas, totalizando 29 pontos amostrais na trilha de Agulhas Negras e 23 pontos na trilha das Prateleiras.

Os indicadores utilizados nesse levantamento estão descritos a seguir e organizados em uma ficha de campo (Anexo E):

a) Vegetação: verificar se a vegetação, no ponto de observação e ao lado da trilha, encontra-se pisoteada, anotando-se a *intensidade do pisoteamento* (pouco ou muito). Outros verificadores utilizados para esse indicador são: *evidências de fogo (incêndio)*; *solo nu fora da trilha* e *vegetação degradada fora da trilha*. Para todos esses verificadores deve-se anotar o número de ocorrências a que se refere a pergunta, a presença (s/n – sim ou não) ou a intensidade (pouco ou muito) (Magro et al., 1999).

b) Leito da trilha: os verificadores *canal*, *sulco*, *erosão lateral* e *exposição de pedras* devem ser preenchidos segundo a ocorrência no ponto de avaliação. Em cada um dos pontos deve-se medir a *largura* e a *profundidade* da trilha, que indicarão as condições de manutenção desta. O verificador *má drenagem* aponta deficiências da trilha em escoar a água das chuvas, resultando em poças ou em grande quantidade de lama. Quando a água não possui nenhum outro canal de drenagem além do leito da trilha, isto também é considerado um problema de drenagem. O verificador *trilhas não oficiais* refere-se ao número de caminhos abertos pelos visitantes, visualizado no ponto de avaliação e ao *motivo aparente da causa* do problema (corte de caminho, uso de “sanitários silvestres”, vista panorâmica, banho de rio, etc.). (Magro et al., 1999)

¹⁵ Os autores do trabalho citado (Magro et al., 1999) descrevem indicadores como variáveis que podem representar condições ambientais e experienciais que se desejam avaliar. Verificadores são parâmetros que permitem avaliar em campo as condições em que se encontra o indicador selecionado. Os autores citam “leito da trilha” como exemplo de um indicador biofísico para se avaliar a qualidade das trilhas. Como exemplos de verificadores para o indicador “leito de trilha” estão a largura, profundidade, risco oferecido aos visitantes, etc. Já descritores são as categorias de cada verificador como sim/não; muito/pouco.

c) Segurança: em cada ponto deve avaliar-se o *risco de escorregamento* e o *risco fatal* apresentado ao visitante (Magro et al., 1999).

d) Danos: os verificadores são *vandalismo em estruturas, árvores com danos e inscrições em rochas*, devendo-se anotar sua presença ou ausência e a causa aparente (Magro et al., 1999).

Na coleta de dados descrita neste item (Avaliação) utilizou-se a mesma ficha de campo utilizada por Magro et al. (1999) e também foi possível contar com a presença de um membro da mesma equipe que realizou o levantamento em 1998/1999, de forma a garantir a consistência e precisão dos dados.

Etapa B - Levantamento detalhado:

Utilizou-se a metodologia descrita por Hammitt & Cole (1998), que indica que as informações sobre as condições da trilha sejam coletadas em cem pontos amostrais distribuídos sistematicamente ao longo do trajeto em função de sua extensão. Por exemplo, a trilha 1 tem 1.300 metros, portanto os pontos foram distribuídos em intervalos de 13 metros, a partir de seu início. Segundo Leung & Marion (1999a), uma estimativa acurada do panorama dos impactos em uma trilha pode ser obtida através do método da amostragem sistemática. Com base nos trabalhos desenvolvidos por Magro (1999), Takahashi (1998) e Cole (1991), foram selecionados os seguintes indicadores de impacto:

a) Compactação do solo: diminuição do volume do solo ocasionada por compressão causando um rearranjo mais denso das partículas do solo e conseqüente redução da porosidade (Curi¹⁶ citado por Magro, 1999). Para obter uma medida da resistência mecânica da camada superficial do solo foi utilizado o Penetrômetro Lang. Foram feitas cinco leituras para a obtenção de uma média para cada ponto amostral no leito da trilha e cinco leituras em uma área lateral à trilha, para comparação posterior.

b) Largura total da trilha: medida da área de influência do pisoteio. Foram incluídas as bifurcações, caminhos antigos de gado e área pisoteada. Uma vez marcado o transecto, buscaram-se os sinais mais evidentes que indicassem o final da área de influência do uso como a vegetação mais baixa e alterada.

¹⁶ CURI, N. (Coord.) **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993. 89p.

- c) Largura da trilha: medida tomada entre as laterais do leito da trilha principal. Essa medida também foi usada para calcular a área da seção transversal da trilha.
- d) Solo exposto: área sob influência direta do pisoteio, sem vegetação. Considerou-se solo exposto toda a área no leito da trilha com menos que 5% de cobertura vegetal viva e musgo. O barranco não foi considerado, nem as áreas laterais da trilha que não são utilizadas para caminhar.
- e) Profundidade do canal: medida vertical da maior profundidade do canal, tomada a partir de uma linha horizontal esticada entre as duas extremidades laterais do leito principal da trilha.
- f) Área Transversal: a partir dos dados da largura da trilha (c) e da profundidade do canal (e), calculou-se a área transversal da trilha (perfil), que é um importante indicador de erosão. De acordo com Hammitt & Cole (1998) essas medidas são mais rápidas de serem mensuradas no campo e tão eficientes quanto o levantamento da área da seção transversal.
- g) Trilhas e caminhos secundários: número de bifurcações a partir da trilha principal. Uma trilha que apresentava três caminhos laterais teve a marcação 1 + 3.
- h) Indicadores qualitativos: são características indicativas da qualidade do leito da trilha e de sua aparência, levantados por Bayfield¹⁷ citado por Magro (1999), como: degraus, erosão, pedras, desbarrancamento lateral, raízes expostas, drenagem ruim e lixo.

Após a seleção dos indicadores elaborou-se a ficha de campo que foi utilizada no levantamento (Anexo F). Para que os dados pudessem ser coletados de forma homogênea no campo, considerando-se a subjetividade de alguns indicadores, os levantamentos foram realizados pela mesma equipe, pois de acordo com Magro & Freixêdas (1998), o ideal é que a mesma equipe efetue todo o levantamento de uma trilha, para que não haja diferenças significativas na forma de coleta de dados.

¹⁷ BAYFIELD, N.G. **Monitoring handbook**: three peaks project. Banchory: Institute of Terrestrial Ecology, 1988. 61p. (ITE. Report, 3).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A visitação no Parque Nacional do Itatiaia

O Parque Nacional do Itatiaia é um dos parques nacionais mais visitados do país, embora não apresente dados de visitação tão altos quanto o Parque Nacional da Tijuca, o Parque Nacional de Brasília e o Parque Nacional do Iguaçu. Ao mesmo tempo, o crescimento da visitação no PNI não é tão acelerado como observado nos Parques Nacionais de Fernando de Noronha, Araguaia e Caparaó (Tabela 4). Isso se deve ao fato de que o PNI não representa um destino turístico novo para as empresas de turismo de aventura.

Tabela 4. Número de pagantes em dez Parques Nacionais brasileiros de 1992 a 1999

Parque	Ano							
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
PN Chapada dos Veadeiros	-	-	5.868	4.871	11.951	-	7.817	7.845
PN Araguaia	3.892	5.496	8.969	14.049	14.514	14.639	10.453	-
PN Fernando de Noronha	10.094	-	10.590	21.315	15.758	22.289	28.857	41.416
PN Caparaó	15.701	18.619	18.399	27.593	29.347	22.604	23.088	28.613
PN Serra dos Órgãos	27.006	27.023	31.012	61.372	59.152	30.143	23.918	20.574
PN Sete Cidades	-	-	24.237	22.551	21.813	15.501	17.889	34.226
PN Itatiaia	68.685	77.998	85.293	88.049	76.431	61.906	75.737	84.315
PN Brasília	166.324	213.977	251.980	170.076	450.331	276.824	291.593	250.809
PN Tijuca	-	272.282	342.552	346.248	361.988	263.290	-	-
PN Iguaçu	-	-	966.073	884.335	830.255	734.617	725.705	541.440

Fonte: IBAMA (2002b)

As Figuras 3 e 4 apresentam os dados relativos à visitação no PNI entre os anos 1990 e 2002¹⁸, sendo que o valor numérico corresponde aos visitantes pagantes e não ao número total de pessoas que entraram no Parque.

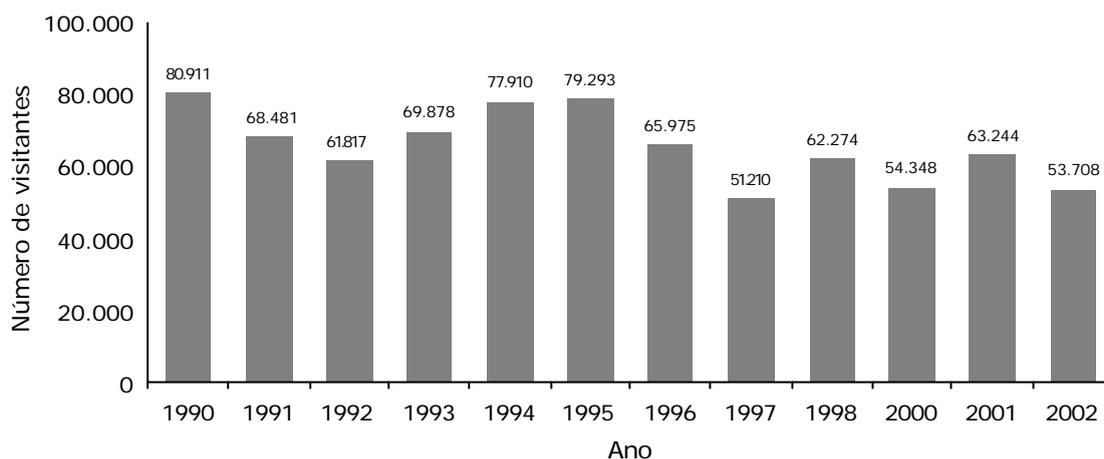


Figura 3 - Número de visitantes pagantes na parte baixa do Parque Nacional do Itatiaia, no período de 1990 a 2002

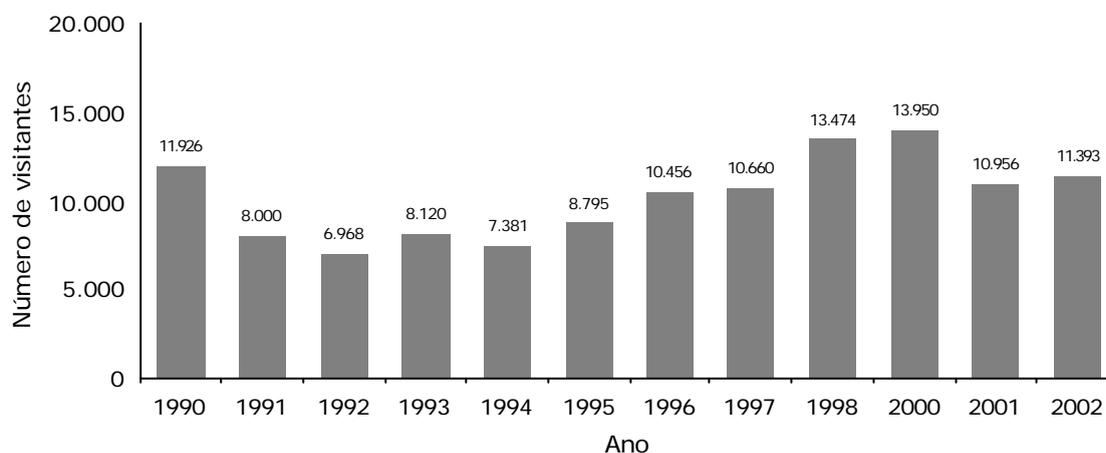


Figura 4 - Número de visitantes pagantes na parte alta do Parque Nacional do Itatiaia, no período de 1990 a 2002

¹⁸ O número total de visitantes pagantes no ano de 1999 é 84.315 (IBAMA, 2002b). O número de visitantes provenientes do Posto 1 e do Posto 3 neste ano não está disponível.

São isentos da taxa de entrada adultos acima de 70 anos, moradores locais, menores de 10 anos, escolas que solicitam isenção, pesquisadores e autoridades.

Entre os anos 1990 e 1995 o número de visitantes no Planalto correspondeu a cerca de 10% do total de pessoas que visitou o PNI. Isso ocorreu devido a diversos fatores, entre eles: desconhecimento da existência de atrativos na parte alta do Parque; dificuldade de acesso a essa área; existência de uma infra-estrutura com hotéis, restaurantes, museu e lanchonete que serve a parte baixa e não ocorre na parte alta; trilhas curtas e clima mais ameno; atrativos ligados à água, como cachoeiras e piscinas naturais. Já entre os anos 1996 e 2002 esta proporção aumentou para 16%, o que mostra que a procura pelos atrativos do Planalto sofreu um aumento maior do que a procura pelos atrativos da parte baixa. Isso se deve em parte à popularização das atividades ao ar livre relacionadas ao ambiente de montanha como caminhadas, ascensão de picos, escalada em rocha e acampamento.

Após um incêndio no Maciço das Prateleiras ocorrido no final de Julho de 2001, diversas medidas relativas ao controle da visitação foram adotadas no Planalto, incluindo a anotação do destino dos visitantes durante sua estada no Parque. Este é um dado de muito interesse que mostra como os visitantes distribuem-se durante a visita, conforme pode ser observado na Tabela 5:

Tabela 5. Distribuição dos visitantes nos atrativos do Planalto durante sua estada no Parque Nacional do Itatiaia

Atrativo	Número de Visitantes	Porcentagem Relativa
Pico das Prateleiras	2.614	26,8%
Pico das Agulhas Negras	2.320	23,8%
Abrigo Rebouças	1.994	20,4%
Pico do Couto	787	8,0%
Base das Prateleiras	527	5,4%
Fim da Estrada	494	5,1%
Pico do Altar	416	4,3%
Outros	346	3,5%
Base das Agulhas Negras	267	2,7%

Dados disponíveis relativos aos meses de Setembro de 2001 a Novembro de 2002. Os dados de Agosto/2002, da segunda quinzena de Julho/2002 e da primeira quinzena de Setembro/2002 não existem.

Outros = Pedra da Maçã, Cachoeira do Aiuruoca, Pedra da Tartaruga, Asa de Hermes, Abrigo Massena e locais não identificados.

É possível observar uma grande concentração de visitantes nos dois principais picos do Planalto – Prateleiras e Agulhas Negras -, bem como no Abrigo Rebouças. Isso pode agravar os impactos, pois a maior parte do uso público está concentrada em poucos locais, com reflexos no impacto ecológico das trilhas e no impacto recreativo, através da presença maciça de visitantes em três locais. Destacamos que ir até o Abrigo Rebouças significa fazer uma caminhada de 3 quilômetros por uma estrada de terra. Isso significa que 25,5% dos visitantes (Abrigo Rebouças e fim da estrada) ficam restritos à estrada e não percorrem as trilhas ou conhecem os atrativos.

Durante o período de realização deste estudo (Fevereiro a Agosto de 2002), a administração do Parque registrou a entrada de 6.700 visitantes pagantes. O questionário (Anexos A e B) foi respondido 605 pessoas ao longo de 10 etapas de entrevistas em feriados e finais de semana. Os resultados obtidos através dos questionários estão descritos nos itens abaixo.

4.1.1 Características da visita

A. Tamanho do grupo

A visita em grupos é predominante entre os usuários do Planalto, provavelmente devido às características locais de rusticidade do ambiente e dificuldade de acesso. Do total de pessoas entrevistadas, somente 2% declararam estarem sozinhas, 53% disseram que faziam parte de um grupo de 2 a 4 pessoas, 29% estavam em um grupo de 5 a 10 pessoas, e 16% eram parte de um grupo de mais de 10 pessoas. Uma das principais recomendações de programas de mínimo impacto é “viaje em grupos pequenos”, pois, embora os grupos grandes sejam uma pequena porcentagem do total de visitantes, eles podem causar um impacto significativo na qualidade da experiência das pessoas que eles encontrarem no parque e contribuir para o aumento de alguns impactos ecológicos, como o pisoteamento de áreas sensíveis.

Mas o que é um grupo pequeno? Segundo Hampton & Cole (1995) qualquer número “ótimo” é arbitrário, embora a maioria dos pesquisadores considere grupos maiores do que 10 ou 12 pessoas como grandes. Assim, 84% dos entrevistados visitaram o parque em grupos pequenos de até 10 pessoas, apesar do Planalto

receber eventualmente grupos de até 100 pessoas. Isso ocorreu provavelmente porque é mais fácil conseguir acomodação para grupos pequenos na área do Planalto, e a visita aos seus atrativos em grupos menores é mais ágil e segura. Além disso, na época do estudo o Parque exigia que os grupos que não conhecessem a área estivessem acompanhados de guias, em uma proporção de 12 a 20 visitantes para um guia (dependendo da trilha), o que também possivelmente contribuiu para o tamanho dos grupos encontrados.

Esses dados são similares aos resultados descritos por Takahashi (1998) no Parque Estadual Pico do Marumbi, onde o tamanho dos grupos acampando no parque variou de 2 a 12 pessoas. Segundo uma abrangente pesquisa conduzida por Roggenbuck & Lucas (1987), que procurou sistematizar diversos trabalhos sobre as características do uso público e dos visitantes em áreas naturais protegidas norte-americanas, os grupos de visitantes são pequenos e sua tendência é diminuir de tamanho ao longo do tempo.

B. Atividades desenvolvidas durante a visita

A caminhada foi citada por 41% dos entrevistados como a principal atividade praticada durante a visita. A ascensão aos principais picos é praticada por 44% dos entrevistados e somente 8% praticaram escalada técnica. O acampamento também não é atualmente uma atividade muito popular entre os entrevistados, sendo a principal atividade de 4% dos visitantes. Esses dados analisados em conjunto com os resultados agrupados na Tabela 5 mostram que a quase totalidade dos visitantes (84%) procura os dois picos mais famosos do Planalto (Agulhas Negras e Prateleiras) ou caminha pelas trilhas que dão acesso às suas bases ou pela estrada até o Abrigo Rebouças.

Embora existam outras opções de passeios como o Pico do Couto, o Morro do Altar e a Cachoeira do Aiuruoca, os visitantes quase não as utilizam, concentrando suas atividades em três lugares e conseqüentemente aumentando os impactos nessas áreas. Isso se dá em parte devido à ausência de informações disponíveis sobre o Planalto e seus atrativos na entrada o que faz com que os visitantes muitas vezes não tomem conhecimento sobre as outras oportunidades de passeios e trilhas existentes na área.

Apesar de a área do Planalto ser muito adequada à prática de atividades como escalada técnica, acampamento e caminhadas longas, esse potencial não está sendo explorado em sua total possibilidade. Entre as razões para isso estão as estratégias de manejo do Parque que não priorizam estudos de viabilidade, planejamento, implantação, divulgação e acesso relativos a essas atividades.

C. Duração da visita

A Figura 5 apresenta um gráfico que descreve a duração da visita realizada no Planalto do PNI. É possível observar que 83% das pessoas planejaram pernoitar na região, provavelmente porque o acesso à área é difícil e demorado e pelo interesse em conhecer todos os atrativos da área, principalmente os Picos das Agulhas Negras e das Prateleiras. Para isso os visitantes procuram algumas opções de hospedagem como o Hotel Alsene e sua área de acampamento, a Pousada dos Lobos e outras pousadas na região.

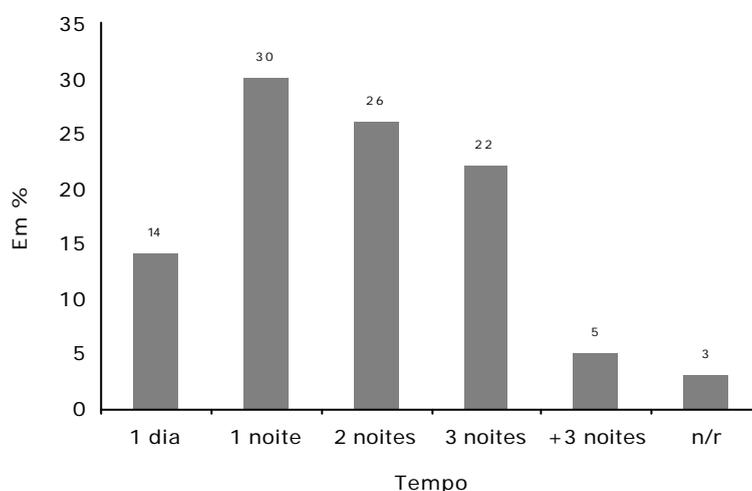


Figura 5 - Duração da visita realizada ao Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

Apesar de outras áreas e estudos apontarem para uma tendência de visitas curtas (Takahashi, 1998; Kinker, 1999; Roggenbuck & Lucas, 1987), isso não acontece no Planalto do PNI, embora o número de oportunidades de atividades tenha diminuído ao longo dos anos, com a proibição do acampamento e de algumas

trilhas. Segundo Kinker (1999), a comparação do tempo de permanência dos visitantes em três Parques Nacionais brasileiros mostrou que esse tempo é diretamente proporcional ao número de atrativos e atividades disponíveis, bem como ao grau de liberdade que o visitante tem para se movimentar pela área. Dessa forma pode-se inferir que o tempo de permanência do visitante no Planalto aumentaria se a oferta de alternativas de atividades recreativas fosse maior.

Em resposta à questão sobre a sua opção de hospedagem, 33% dos visitantes responderam que estavam acampando, apesar da proibição do uso da maioria das áreas de acampamento utilizadas no passado. Esses visitantes estavam utilizando a única área permitida para *camping*, localizada no Hotel Alsene, demonstrando que para muitos visitantes o acampamento é uma opção importante de estadia no Planalto.

4.1.2 Características do visitante

A. Nível educacional

Uma característica muito relevante dos visitantes entrevistados é o seu elevado nível educacional. Aqueles que já completaram algum curso de pós-graduação representam 20% do total e 19% têm curso superior completo. Universitários representam 33%, enquanto 16% estão cursando ou já completaram o segundo grau e 11% estão cursando ou já completaram o primeiro grau. Essa proporção é muito superior à média nacional e aos dados educacionais dos estados onde está o PNI. Esse fato pode contribuir muito para que um programa de educação do visitante seja bem recebido e aceito pelo público, pois as pessoas que visitam o Planalto já possuem uma bagagem educacional que as ajuda a compreender a importância das atitudes e ações de todos nas áreas naturais. De acordo com Roggenbuck & Lucas (1987) grande parte da confiança no sucesso de um programa de educação do visitante vem do alto nível educacional dos visitantes.

B. Experiência anterior

A avaliação sobre a experiência anterior dos visitantes entrevistados não é muito conclusiva, pois, ao mesmo tempo em que 51% das pessoas declararam

visitar o Planalto pela primeira vez, 40% disseram que visitam a área até três vezes por ano e 72% afirmaram que costumam visitar outras áreas naturais. Este último resultado foi considerado como um alto nível de experiência anterior por Roggenbuck & Lucas (1987). Ao mesmo tempo 9% das pessoas disseram que visitam o Planalto há dois anos, 10% visitam entre 2 a 4 anos, 12% entre 4 e 10 anos e 18% visitam o Planalto há mais de dez anos.

Em relação à experiência anterior em acampamento, 41% as pessoas disseram que quando visitam outras áreas naturais às vezes acampam, 29% disseram que sempre acampam, 23% afirmaram que nunca acampam e 7% não responderam. Dessa forma, percebe-se que o visitante que procura o Planalto costuma praticar atividades diferentes daquelas encontradas na parte baixa do Parque e em outras áreas naturais, incluindo a prática do *camping*. Entretanto, quando se relacionam os fatos de que 70% dos visitantes possuem alguma experiência anterior com acampamento e os impactos encontrados no levantamento detalhado das áreas de *camping* do Planalto, percebe-se que há a necessidade de um programa de educação do visitante que contemple técnicas adequadas de mínimo impacto, principalmente relacionadas à prática de fogueiras, abertura de trilhas sociais, danos às árvores e arbustos e disposição dos dejetos humanos.

4.1.3 Percepções dos visitantes

Um princípio bem estabelecido sobre a visita em áreas naturais é que as percepções dos visitantes sobre as condições de uma área natural são fortemente influenciadas pelas suas expectativas a respeito dessas condições (Cole et al., 1997). Dessa forma, as questões relacionadas à percepção dos visitantes foram elaboradas sobre como a sua experiência no Parque diferiu do que ele esperava. Essas questões indagaram os visitantes sobre o número de pessoas que eles encontraram durante sua visita ao Planalto, sobre a degradação das áreas naturais causada pelos visitantes e também sobre o número de ações de manejo que a administração implantou para corrigir os impactos causados pelo uso público. A Tabela 6 resume os resultados deste item.

A maioria dos visitantes (35%) reportou que encontrou mais pessoas do que esperava durante sua visita ao Planalto, enquanto 30% disseram ter encontrado o mesmo número de pessoas que esperava. Para 55% dos visitantes esse fato não

alterou a qualidade da visita. Takahashi (1998), pesquisando os visitantes do Parque Estadual Pico do Marumbi, constatou que o fato de encontrar outros grupos influencia pouco ou quase nada a qualidade da visita para cerca de 50% dos entrevistados. Segundo a autora isso pode ser explicado pelo perfil dos visitantes, onde predominam adolescentes que visitam o parque em grupos.

Tabela 6. Expectativas e percepções dos visitantes em relação ao número de visitantes, ao impacto do uso público e à presença de ações de manejo

Questão	%	Questão	%
Número de pessoas vistas durante a visita		O que isso representou para sua visita	
Menos do que esperava	19	Não alterou a qualidade da visita	55
O mesmo que esperava	30	Piorou a qualidade da visita	20
Mais do que esperava	35	Melhorou a qualidade da visita	25
Não tinha expectativas	16		
Degradação das áreas naturais		O que isso representou para sua visita	
Menor do que esperava	50	Não alterou a qualidade da visita	58
A mesma que esperava	27	Piorou a qualidade da visita	9
Maior do que esperava	7	Melhorou a qualidade da visita	33
Não tinha expectativas	16		
Número de ações de manejo		O que isso representou para sua visita	
Menos do que esperava	21	Não alterou a qualidade da visita	57
O mesmo que esperava	26	Piorou a qualidade da visita	10
Mais do que esperava	31	Melhorou a qualidade da visita	33
Não tinha expectativas	22		

Da mesma forma, o estudo realizado por Cole et al. (1997) em seis áreas protegidas na região de montanha dos estados do Oregon e Washington (EUA) mostrou que a maioria dos visitantes reportou que o número de pessoas por eles encontradas não prejudicou a qualidade da sua visita. Isso comprova o estudo realizado por Magro et al. (1997) que demonstrou que os técnicos da área ambiental têm uma percepção diferente do público em relação ao congestionamento em uma área natural uma vez que conhecem as conseqüências que este fato causa aos recursos naturais.

A metade dos visitantes entrevistados (50%) afirmou que a degradação aos recursos naturais, causada pelos visitantes, era menor do que o esperado e que isso não alterou a qualidade da visita (58%). Em relação às ações de manejo, 31% dos

visitantes disseram que o número de ações de manejo era maior do que o esperado. Para 57% dos visitantes o número de ações de manejo no Parque não alterou a qualidade da sua visita, enquanto para 33% dos visitantes ele melhorou a qualidade da visita. Esses dados mostram a reação do público a uma maior presença de ações de manejo relativas à visitação, em comparação com o passado. Como esse trabalho foi iniciado logo após o incêndio no Maciço das Prateleiras, que desencadeou uma série de ações de manejo da visitação, os visitantes perceberam esta mudança e isso não alterou a qualidade da sua visita, ou ainda até a aumentou. Isso mostra que os visitantes são receptivos a uma maior presença de ações de manejo, o que pode auxiliar futuras estratégias relativas ao uso público na área do Planalto.

Ainda sobre a percepção dos visitantes, o questionário continha uma questão sobre os impactos observados pelos visitantes durante sua permanência no Planalto. Os resultados dessa questão estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7. Impactos observados pelos visitantes durante sua permanência no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

Impactos	%	Impactos	%
Trilhas mal mantidas e com erosão	29%	Pessoas cortando capim ou árvores para usar na fogueira	0%
Trilhas com muitos visitantes	28%	Lixo/resíduos deixados pelos visitantes	20%
Atalhos e trilhas secundárias	44%	Dejetos (fezes) em locais inadequados	8%
Recuperação da vegetação em áreas de acampamento	20%	Barulho provocado por visitantes	24%
Árvores cortadas ou danificadas	8%	Restos de fogueiras nas áreas de acampamento	6%

Os atalhos e/ou trilhas secundárias foram o impacto mais notado pelos visitantes, demonstrando que o alto número desses caminhos identificado no levantamento detalhado dos impactos (média de 0,87 a 0,07 trilhas secundárias por ponto levantado) também foi percebido pelos visitantes. Em seguida estão as ocorrências de “trilhas mal mantidas e com erosão”, “trilhas com muitos visitantes” e “barulho provocado por visitantes”, mostrando que o mau estado de conservação das trilhas e o alto número de visitantes concentrados em duas trilhas também não passou despercebido às pessoas.

Os impactos menos observados foram “restos de fogueira em áreas de acampamento”, “dejetos (fezes) em locais inadequados” e “árvores cortadas e danificadas”. Isso provavelmente se deve ao fato de que esses impactos não eram facilmente visíveis por estarem mais presentes nas áreas de acampamento cujo uso está proibido. Estes resultados também indicam quais ações de manejo devem ser priorizadas para o restabelecimento das condições adequadas das trilhas e áreas de visitação no Planalto, buscando o reconhecimento e aprovação do público.

4.1.4 Conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto

A segunda parte do questionário era composta por uma série de testes sobre as técnicas de mínimo impacto mais adequadas a algumas situações freqüentemente encontradas no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia (Anexo B).

A distância adequada para a montagem de um acampamento em relação a fontes de água e trilhas, de no mínimo 60 metros, foi citada corretamente por somente 21% dos visitantes. Para 13% das pessoas entrevistadas não existem técnicas adequadas para a escolha do local de acampamento. Os demais visitantes selecionaram distâncias menores do que 60 metros ou ainda não responderam a esta questão. Esse é um resultado muito importante porque demonstra a importância de um programa de educação do visitante sobre técnicas de mínimo impacto caso a prática de acampamento selvagem, sem locais predeterminados, seja autorizada pelo Parque no futuro. Claramente os visitantes não conhecem as técnicas adequadas a essa situação e não saberiam como proceder na escolha de um local de acampamento que minimizasse os impactos a fontes de água, à fauna e aos demais visitantes.

O destino apropriado do lixo, acondicionado em sacos plásticos e levado de volta, foi a opção selecionada por 92% dos entrevistados. Apenas 2% das pessoas responderam que o lixo deve ser enterrado em um buraco e 6% não responderam a essa pergunta. Esse resultado comprova o que foi observado no levantamento dos impactos das trilhas e áreas de acampamento, onde pouco lixo foi encontrado. Isso se deve, em parte, a uma estratégia adotada desde 1992 pelo PNI onde cada visitante ou grupo recebe uma sacola plástica na entrada e a troca por um adesivo com temas sobre o Parque ao deixar a área (Campanha Montanha Limpa). Essa estratégia certamente encoraja os visitantes a guardarem o lixo na sacola plástica.

Além disso, o alto nível educacional dos visitantes leva a crer que a maioria das pessoas pratica isso regularmente, o que comprova a afirmação de Hampton & Cole (1995) de que atualmente a educação do visitante sobre técnicas de mínimo impacto precisa ir além do velho slogan “traga seu lixo de volta”, pois essa prática já está incorporada à rotina dos visitantes, e os impactos encontrados hoje extrapolam o lixo deixado para trás. Entretanto esse tema também deve fazer parte de um programa sobre técnicas de mínimo impacto, principalmente em uma área como o Planalto do PNI, que comporta a atividade de *camping*. Essa atividade muitas vezes traz impactos associados ao tratamento inadequado do lixo orgânico (restos de comida) e do papel higiênico.

Embora o uso de fogueiras seja uma prática atualmente proibida no PNI uma das questões abordou esse assunto devido ao grande número de restos de fogueiras encontrados nas antigas áreas de acampamento. Para 77% dos visitantes uma fogueira de acampamento deve ser construída a partir de um resto de fogueira já existente, enquanto 5% das pessoas responderam que ela deve ser construída com troncos largos cortados da vegetação próxima, e 18% não responderam, muitas vezes por não concordar com a prática de fogueiras. Esse resultado não está de acordo com o levantamento dos impactos nas áreas de acampamento que apontou um número de aproximadamente duas antigas fogueiras em cada clareira estudada.

Apesar do fato de fogueiras em áreas de acampamento exercerem certo fascínio sobre os usuários de áreas naturais e sua proibição ter grande resistência por parte dos visitantes, existem algumas estratégias de manejo que podem ser aplicadas neste caso. Uma delas é o Parque assumir a proibição da prática de fogueiras e investir em um programa de educação do visitante que aborde esse tema, mais bem-elaborado e que explique aos visitantes as razões da proibição, pois atualmente já existe uma iniciativa de educação do visitante através da distribuição de um folheto junto com a sacola plástica do lixo na entrada, que não está apresentando resultados. Uma estratégia que também ajudará neste caso é o uso da fiscalização ativa. Uma segunda estratégia seria permitir a prática de fogueiras em locais predeterminados construídos especialmente para isso em áreas de acampamento estabelecidas. Neste caso, os visitantes teriam que trazer sua própria lenha de fora, evitando a utilização de galhos e troncos presentes na área. A educação e a fiscalização também teriam um importante papel nessa estratégia.

Foram apresentadas oito frases afirmativas com conhecimentos básicos relacionados aos princípios das técnicas de mínimo impacto. Os resultados estão descritos na Tabela 8.

Tabela 8. Resultados dos conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto em áreas naturais

Verdadeiro ou Falso...	%V*	%F	%NR
1 Na ausência de banheiros, as fezes devem ser enterradas ou uma latrina deve ser construída a pelo menos 60 metros de trilhas, fontes d'água e áreas de acampamento.	82	9	9
2 É melhor fazer fogueiras do que levar um pequeno fogareiro para cozinha em áreas naturais.	3	88	9
3 Permanecer na mesma área por mais de quatro dias pode causar danos à vegetação local.	66	24	10
4 Quando você caminha em uma trilha que já está aberta e definida é melhor andar em fila única e permanecer no caminho principal para minimizar impactos.	88	2	10
5 Quando você acampa em uma área muito impactada, você deve espalhar suas atividades em locais que ainda não foram danificados.	17	73	10
6 Antes de visitar um parque ou área natural, você deve obter informações sobre quais são as atividades permitidas (ex. acampamentos e trilhas), clima, épocas de maior visitação e possíveis riscos para sua segurança.	90	1	9
7 Construir bancos e estruturas temporárias em sua área de acampamento movendo troncos e pedras do local é uma prática de mínimo impacto aceitável.	20	71	9
8 Coletar e levar para casa plantas, pedras e outros objetos naturais não causa impactos porque a natureza tem uma quantidade enorme desses materiais.	2	88	10

* V=verdadeiro; F=falso; NR=não respondeu

De acordo com Hampton & Cole (1998), a maior parte dos danos à vegetação em uma área de acampamento selvagem ocorre nos primeiros dias de uso. No entanto, existe uma tendência popular de acreditar que o tempo de permanência em uma mesma área é proporcional aos impactos causados à vegetação. O resultado da questão três mostra de certa maneira esta tendência, sendo que 66% dos entrevistados responderam de forma positiva à frase afirmativa. Para 20% dos entrevistados, a construção de bancos e estruturas

temporárias em uma área de acampamento, movendo pedras e troncos, é uma prática de mínimo impacto aceitável. Isso demonstra a necessidade do ensino de que uma boa área de acampamento é encontrada é não feita.

E ainda 17% das pessoas responderam que quando acampando em uma área muito impactada, você deve espalhar suas atividades em locais que ainda não foram danificados. Esses visitantes desconhecem a recomendação de concentrar os impactos quando utilizando áreas intensamente impactadas, de forma a não expandir os danos e dispersar o uso em áreas remotas e de baixa utilização, com o objetivo de não criar áreas impactadas como trilhas e áreas de acampamento.

Apesar da relativa facilidade das questões propostas, somente 36% dos entrevistados acertaram todas as questões do tipo verdadeiro/falso e 7% acertaram todos os testes sobre as técnicas de mínimo impacto em áreas naturais. Esse resultado está muito abaixo do encontrado em outras duas pesquisas realizadas nos EUA que utilizaram testes semelhantes. Nesses casos os resultados foram: 48% dos entrevistados acertaram todas as questões (Confer et al., 2000) e uma média de 5.79 de acerto em um teste com nove questões, na pesquisa conduzida por Ramthun et al. (2000). Com o objetivo de testar a hipótese de que visitantes com mais experiências em visitas a áreas naturais teriam maior conhecimento sobre técnicas de mínimo impacto, realizou-se a análise da relação entre a frequência de acerto nas questões e a experiência anterior dos visitantes através do Teste de Qui-Quadrado. Os resultados estão descritos na Tabela 9 e 10.

Tabela 9. Frequência de acertos nas questões sobre técnicas de mínimo impacto, de acordo com o nível de experiência anterior e resultado do Teste de Qui-Quadrado

Experiência anterior do visitante	n°. acertos	n°. erros	% acertos	X ² observado	Valor-p
Desde quando visita o Planalto do PNI?					
Primeira vez	21	287	6.8		
Há dois anos	1	55	1.8		
Entre 2 e 4 anos	5	54	8.5		
Entre 4 e 10 anos	3	68	4.2		
Mais de 10 anos	15	94	13.8	10.2259	0.0368*

* significativo ao nível de probabilidade de 5%, valor-p entre 0.01 e 0.05.

A Tabela 9 mostra que as categorias de experiência anterior analisadas estão associadas à frequência de acertos nas questões sobre mínimo impacto, ao nível 5% de significância. O Teste de Fisher foi realizado com o objetivo de identificar quais categorias de experiência anterior apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 11). Já as frequências de acerto observadas na Tabela 10 não estão associadas à experiência anterior.

Tabela 10. Frequência de acertos nas questões sobre técnicas de mínimo impacto, de acordo com o nível de experiência anterior (n° visitas/ano) e resultado do Teste de Qui-Quadrado

Experiência anterior do visitante	n°. acertos	n°. erros	% acertos	X ² observado	Valor-p*
Com que frequência visita o Parque?					
Primeira vez	21	280	7.0		
Até 3 vezes/ano	21	224	8.6		
4 a 10 vezes/ano	2	29	6.5		
Mais de 10 vezes/ano	1	16	5.9	0.6267	0.8903*

* não significativo.

Tabela 11. Valor-p e nível de significância na comparação das categorias de experiência anterior (Teste Exato de Fisher)

Desde quando visita o Planalto do PNI?	PV	2A	4A	10A	11A
Primeira vez (PV)	-	-	-	-	-
Há dois anos (2A)	0.2221	-	-	-	-
2 a 4 anos (4A)	0.5869	0.2068	-	-	-
4 a 10 anos (10A)	0.5908	0.6282	0.4671	-	-
Mais de 10 anos (11A)	0.0450*	0.0119*	0.4547	0.0430*	-

* significativo ao nível de probabilidade de 5%, valor -p entre 0.01-0.05. Valor ressaltado em negrito na tabela.

A categoria de entrevistados que frequentam o Planalto há mais de dez anos (11A), apresentou diferença significativa em relação às categorias “primeira vez”, “há dois anos” e “entre 4 a 10 anos”, sendo a maior porcentagem de acerto em comparação com as outras categorias de experiência anterior. Isso possivelmente reflete a maturidade advinda da idade dos visitantes, que assimilaram a importância

da sua responsabilidade com a qualidade do ambiente durante a visita. As demais categorias não apresentaram diferença significativa entre as frequências de acertos.

De modo geral, os resultados mostram que a experiência anterior se refere ao número de viagens e não reflete o aumento do conhecimento sobre técnicas adequadas de mínimo impacto. Além disso, é possível observar que o fato de um visitante realizar várias visitas ao Planalto do PNI não contribui para o seu aprendizado. Isso se deve ao fato de que a área do Planalto está pouco preparada para receber visitantes, pois não possui trilhas interpretativas, centro de visitantes, painéis educativos, funcionários treinados e um programa de educação do visitante implantado. Dessa forma, as pessoas visitam o Parque várias vezes durante um ano, ou ainda muitas vezes ao longo dos anos, mas seus conhecimentos sobre os impactos da visitação e as técnicas existentes para minimizá-los não são alterados.

4.2 Indicadores das condições ecológicas e recreativas

4.2.1 Áreas de acampamento

Embora os dados obtidos através das avaliações biofísicas realizadas por Magro et al. (1999) e descritos na Tabela 12 não tenham critérios de coleta tão rigorosos quanto os dados obtidos no levantamento detalhado das áreas de acampamento realizado neste estudo, foi possível verificar que a porcentagem das áreas abertas para acampamentos aumentou do primeiro levantamento (1998) para o segundo (1999), mostrando que a abertura de áreas de acampamento crescia enquanto o *camping* era uma atividade permitida (verificador área de vegetação degradada).

Entretanto, o valor encontrado em 2002 é 42% menor do que o encontrado em 1999, mostrando os efeitos da proibição da atividade após o incêndio do Maciço das Prateleiras em Julho de 2001.

Tabela 12. Valores e mudança, em um período de quatro anos, dos indicadores de impacto das áreas de acampamento do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

Verificadores	Descritores	1998 (16) ^a	1999 (19)	2002 (19)	Diferença ^b	Mudança ^c
	% das áreas	53%	53%	22%	-31%	-58%
Área de Solo Nu	Área máxima (m ²)	288	474	1.710	1.236	260%
	Soma das áreas (m ²)	1.147	1.094	3.170	2.076	190%
	% das áreas	88%	95%	78%	-17%	-18%
Área de Vegetação Degradada	Área máxima (m ²)	6.975	7.515	5.496	-2.019	-27%
	Soma das áreas (m ²)	13.434	19.517	11.310	-8.207	-42%
Arbustos Danificados	% das áreas	29%	42%	37%	-5%	-12%
	Valor máximo	100	30	3	-27	-90%
Fogueiras	% das áreas	53%	74%	63%	-11%	-15%
	Valor máximo	12	8	6	-2	-25%
Dejetos	% das áreas	6%	58%	26%	-32%	-55%
	Pouco	6%	37%	16%	-21%	-57%
	Muito	-	21%	11%	-10%	-48%
Lixo	% das áreas	19%	53%	22%	-31%	-58%

^a Número de áreas de acampamento medidas.

^b Diferença é o valor de 2002, menos o valor de 1999.

^c Porcentagem de mudança é calculada pelo valor de 2002 dividido pelo valor de 1999, multiplicado por 100. Valores negativos indicam diminuição do impacto.

A área de solo nu foi o único indicador que mostrou aumento de 1999 a 2002 e isso pode ter ocorrido porque, conforme demonstrado na Figura 1, os impactos aumentam rapidamente durante os primeiros anos após a área ter sido aberta e depois aumentam muito mais devagar, chegando a estabilizar-se. Há também uma indicação de recuperação lenta naquele tipo de ambiente. Os demais indicadores apresentaram uma diminuição no valor, em decorrência do fechamento das áreas para o uso.

Os dados do levantamento detalhado dos impactos das áreas de acampamento (Tabela 13) mostram que existe uma variação entre os dados máximo e mínimo, enquanto a diferença entre a média e a mediana indica a existência de valores extremos (*outliers*) nos indicadores área total e área de solo nu. Isso se dá porque, dentre as áreas pesquisadas, quatro delas são áreas grandes

e usadas há muito tempo (Brejo da Lapa, Hotel Alsene e Abrigo Rebouças), enquanto o restante são pequenas clareiras, abertas nos últimos anos.

Tabela 13. Resultados obtidos no levantamento detalhado de indicadores de impactos em 28 áreas de acampamento do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

Indicadores	Média	Mínimo	Máximo	Mediana	Total
Número de outras áreas visíveis	0,68	0	3	0	-
Número de árvores danificadas	11,07	1	28	9	310
Número de trilhas sociais	5,43	1	12	5	329
Número de fogueiras	1,93	0	5	2	54
Quantidade de lixo	Pouco	-	-	Pouco	-
Número de ocorrência de dejetos	1,68	0	8	1	47
Número de áreas satélite	0,5	0	2	0	14
Área total (m ²)	256,2	11,7	1.180	60,8	7.173
Área de solo nu (m ²)	49,3	0	413	20,5	1.379

Segundo Cole (1989b), a área total é um dos mais óbvios indicadores de impacto em uma área de acampamento. Considerando-se um nível similar de impactos relacionados à perda de vegetação e à compactação do solo, áreas de acampamento maiores podem ser consideradas mais impactadas. Assim, as quatro maiores áreas encontradas devem ser manejadas no sentido de conter a expansão dos impactos e reduzir os impactos já existentes.

Apesar de visualmente o impacto das grandes áreas de acampamento ser alto e da presença de grandes áreas impactadas, a Tabela 14 mostra que mais da metade das áreas de acampamento do Planalto encontra-se na categoria de menor tamanho (até 100 m²).

Tabela 14. Distribuição de frequência por categoria de área de acampamento (m²)

Área (m ²)	Número de áreas	Porcentagem
0 – 100	15	54%
101 - 300	5	18%
301 - 600	4	14%
601 - 900	2	7%
>900	2	7%

Desta forma, percebe-se que a situação das clareiras do Planalto assemelha-se às demais áreas pesquisadas em relação à área total da clareira, pois enquanto a mediana da área total no PNI é $60,8 \text{ m}^2$, a área total média encontrada em áreas de acampamento de dois parques norte-americanos localizados em região de montanha variou de 40 a 188 m^2 (Cole, 1997).

Segundo Cole (1982), a área de solo nu (solo mineral exposto) é significativamente maior em áreas de acampamento mais usadas. Desta forma, a área de solo nu é um bom indicador das condições da área, pois ele reflete o aumento do uso dos visitantes. A mediana da área de solo nu no PNI é $20,5 \text{ m}^2$, com valores entre 0 e 413 m^2 , enquanto no estudo desenvolvido por Cole (1997) a área de solo nu variou de 22 a 119 m^2 . Takahashi (1998) encontrou uma variação de 15 a 49 m^2 para o mesmo indicador no Parque Estadual Pico do Marumbi (PR).

O nível de perturbação das imediações de uma área de acampamento e o seu potencial de expansão e proliferação podem ser inferidos, em parte, através do número de trilhas sociais que irradiam do local (Leung & Marion, 1999b). O valor médio encontrado por área no PNI, 5,4 trilhas sociais, indica que o potencial de expansão das áreas é grande, o que vinha ocorrendo, pois as áreas não sofriam nenhum manejo até a proibição do seu uso.

A média do número de fogueiras (1,9) encontradas por clareira no PNI é relativamente alta quando comparada ao levantamento de outras áreas nos Estados Unidos (0,7 a 1,6) também em pesquisa de Cole (1997) e no Brasil (0,7) por Takahashi (1998). O número de restos de fogueira é um indicativo da extensão dos impactos associados ao solo causados pelas fogueiras (Leung & Marion, 1999b). Embora a prática de fazer fogueiras seja proibida no PNI, os restos de fogo encontrados demonstram que os visitantes não seguiam essa norma, indicando a necessidade de um programa de educação do visitante.

O número total de clareiras no Planalto - 28 - pode ser considerado baixo, quando comparado ao levantamento realizado por Cole (1997) que identificou variação de 30 a 269 áreas de acampamento, dependendo da unidade de conservação. O mesmo é válido para a soma das áreas perturbadas - 7.173 m^2 no Planalto e entre 1.205 a 20.093 m^2 nas áreas pesquisadas por Cole (1997). Apesar de o levantamento no PNI estar limitado à região do Planalto, o número total de clareiras reflete aproximadamente o número total de áreas de acampamento no Parque, uma vez que esta atividade está temporariamente proibida. No caso dos

parques americanos pesquisados por Cole (1997), a atividade de *camping* era permitida.

A análise da correlação entre os indicadores de impacto do uso recreativo das áreas de acampamento do Planalto foi realizada com o objetivo de auxiliar a compreensão da ocorrência de impactos relacionados ao uso público e ao manejo. De acordo com a matriz de correlação apresentada na Tabela 15, observa-se que a correlação mais alta foi encontrada entre o número de trilhas sociais e o número de dejetos encontrados nos arredores das áreas de acampamento, mostrando que provavelmente as trilhas sociais existem principalmente em função do uso de "sanitários silvestres". O número de áreas satélite também apresentou uma alta correlação com o número de árvores danificadas, mostrando que, quando uma área de acampamento sofre uma expansão através da abertura de áreas satélite, o número de árvores danificadas aumenta. Isso se deve provavelmente ao número de pessoas utilizando a mesma área e ao costume tradicional de coleta de galhos de árvores para uso em fogueiras. Os quatro indicadores citados estão relacionados ao uso público e são resultado da falta de informação e conhecimento técnico dos visitantes sobre a magnitude dos impactos causados pela atividade de *camping* e as formas de minimizá-los.

A área total apresentou alta correlação com outros dois indicadores: área de solo nu e número de áreas visíveis. Esses indicadores estão mais relacionados com o manejo, nesse caso a sua ausência, pois um bom planejamento de áreas de acampamento passa pelo desenho e localização das clareiras estabelecidas, evitando a sua expansão arbitrária e garantindo a privacidade dos usuários, através da pouca visibilidade a partir das demais áreas.

Tabela 15. Indicadores de impacto do uso recreativo em 28 áreas de acampamento do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia analisados através do Coeficiente de Correlação de Pearson. Probabilidade > IRI com Ho: Rho=0

Indicadores	AV	AD	TS	F	D	AS	AT	NU	IN	OUT
AV - N° de áreas visíveis	1.0000 (0.0)*									
AD - N° de árvores danificadas	0.1806 (0.3577)	1.0000 (0.0)								
TS - N° de trilhas sociais	0.3194 (0.0975)	0.5270 (0.0040)	1.0000 (0.0)							
F - N° de fogueiras	0.3041 (0.1156)	0.2973 (0.1244)	0.3644 (0.0566)	1.0000 (0.0)						
D - N° de dejetos	0.2099 (0.2835)	0.4447 (0.0177)	0.6585 (0.0001)	0.1925 (0.3263)	1.0000 (0.0)					
AS - N° de áreas satélite	-0.2763 (0.1546)	0.6021 (0.0007)	0.3854 (0.0428)	0.1982 (0.3120)	0.0769 (0.6974)	1.0000 (0.0)				
AT - Área total (m ²)	0.5728 (0.0014)	0.3131 (0.1048)	0.3976 (0.0362)	0.3388 (0.0778)	0.4107 (0.0299)	0.0145 (0.9416)	1.0000 (0.0)			
NU - Área de solo nu (m ²)	0.0471 (0.8118)	0.1972 (0.3145)	0.4071 (0.0316)	-0.2478 (0.2036)	0.4653 (0.0126)	0.1550 (0.4308)	0.5505 (0.0024)	1.0000 (0.0)		
IN - Penetração dentro da área (Kgf/cm ²)	0.1819 (0.3542)	0.4672 (0.0122)	0.2496 (0.2001)	0.2924 (0.1310)	0.3468 (0.0706)	0.2491 (0.2011)	0.4411 (0.0188)	0.2779 (0.1521)	1.0000 (0.0)	
OUT - Penetração fora da área (Kgf/cm ²)	-0.2323 (0.2343)	0.2328 (0.2345)	-0.0887 (0.6534)	0.0774 (0.6955)	0.1413 (0.4731)	0.1293 (0.5119)	0.0859 (0.6638)	0.0847 (0.6682)	0.3063 (0.1129)	1.0000 (0.0)

* Os valores entre parênteses correspondem ao valor-p para a hipótese nula de ausência de correlação. Os valores em negrito são significativos ao nível de probabilidade de 5%, valor-p entre 0.01-0.05.

A seguir realizou-se a Análise Fatorial (Tabela 16), com o objetivo de identificar as correlações entre as variáveis e os fatores nos quais estas se agrupam. A estrutura dimensional é formada por quatro fatores com autovalores maiores que um, responsáveis por 77.5% da variância total. De acordo com Leung & Marion (1999), cada um dos fatores pode estar relacionado a uma série de aspectos comuns que requerem estratégias de manejo específicas. O Fator 1, responsável por 35.4% da variância, possui como variáveis de maior peso a área total (AT), o número de trilhas sociais (TS), o número de dejetos (D) e o número de árvores danificadas (AD). Esse fator explica os distúrbios à área, já que as quatro variáveis envolvidas estão relacionadas à extensão da perturbação à área de acampamento.

O Fator 2 compreende as variáveis número de áreas visíveis (AV) e número de áreas satélite (AS) e explica 16.9% da variância. O número de áreas visíveis decresce com o aumento do número de áreas satélite.

Tabela 16. Análise fatorial dos indicadores de impacto do uso recreativo em 28 áreas de acampamento do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia, pelo método das componentes principais

Matriz de Cargas Fatoriais*				
Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
AD - N° de árvores danificadas	0.394091	0.290507	0.164871	-0.104291
D - N° de dejetos	0.388359	-0.057366	0.138861	-0.336123
AT - Área total (m ²)	0.386455	-0.324079	-0.104864	0.242290
TS - N° de trilhas sociais	0.415943	-0.041116	0.018694	-0.434151
AV - N° de áreas visíveis	0.225061	-0.577850	0.217612	0.063058
AS - N° de áreas satélite	0.221627	0.544371	0.138861	-0.336123
F - N° de fogueiras	0.245669	-0.060285	0.640270	0.104468
NU - Área de solo nu (m ²)	0.286840	-0.035319	-0.654676	-0.055384
IN - Compactação dentro da área (Kgf/cm ²)	0.343547	0.125328	0.036174	0.419884
OUT - Compactação fora da área (Kgf/cm ²)	0.105301	0.393393	-0.082862	0.653310
Autovalor	3.54142	1.68762	1.37196	1.14768
Explicação da variância (% acumulativa)	35.4	52.3	66.0	77.5

* Somente fatores com autovalor maior do que 1 foram incluídos.

Isso significa que as áreas isoladas tendem a ter poucas áreas satélite e conseqüentemente menor potencial de expansão. Já as áreas mais próximas umas às outras e, portanto, visíveis tendem a ter mais áreas satélite que com o tempo serão expandidas e tornar-se-ão novas áreas.

O Fator 3, responsável por 13.7% da variância, é composto pelas variáveis, número de fogueiras (F) e área de solo nu (NU). Quanto maior a área de solo nu, menor o número de fogueiras. O Fator 4 é responsável por 11.5% da variância e é formado pela compactação dentro (IN) e fora (OUT) da área de acampamento.

4.2.2 Trilhas

Da mesma forma que em relação às áreas de acampamento, embora o levantamento dos impactos biofísicos realizado por Magro et al. (1999) não tenha a mesma precisão da metodologia utilizada no levantamento detalhado desenvolvido no presente estudo, os resultados encontrados apontam a direção das mudanças nas condições das duas trilhas mais utilizadas do Planalto (Tabelas 17 e 18).

A trilha das Prateleiras apresentou aumento no valor dos verificadores “vegetação degradada fora da trilha” e “incêndio”, enquanto os demais verificadores apresentaram valores menores ou iguais no levantamento de 2003. A causa do aumento observado no verificador “vegetação degradada fora da trilha” provavelmente se deu em função da dificuldade de classificação do impacto encontrado como fazendo parte do verificador “vegetação degradada” ou “pisoteio da vegetação fora da trilha”. Dessa forma, em 2003 mais pontos foram classificados como apresentando “vegetação degradada”, o que contribuiu para o aumento desse verificador e a diminuição do verificador “pisoteio”. Já o verificador “incêndio” teve 100% de aumento, devido à ocorrência de um incêndio na área da trilha em Julho de 2001.

Tabela 17. Resultado da avaliação dos indicadores, verificadores e descritores dos impactos biofísicos avaliados na Trilha do Pico das Prateleiras em levantamentos realizados em 1998 e 2003

Indicadores	Verificadores	Descritores	1998	2003	Dif. ^a	Mud. ^b
Vegetação	Pisoteio da vegetação fora da Trilha	% da trilha	100%	29%	-71%	-71%
		Pouco	22%	29%	7%	32%
		Médio	35%	0%	-35%	-100%
		Muito	43%	0%	-43%	-100%
	Incêndio	% da trilha	-	75%	-75%	100%
		Solo nu fora da trilha	% da trilha	-	0%	-
	Vegetação degradada fora da trilha	Área máx (m ²)/ponto	-	-	-	-
		Área Total (m ²)/trilha	-	-	-	-
		% da trilha	4%	8%	4%	100%
	Canal	Área máx (m ²)/ponto	19,8	61,7	41,9	212%
Área Total (m ²)/trilha		19,8	64,8	45,0	227%	
% da trilha		78%	0%	-78%	-100%	
Leito da Trilha	Sulco	% da trilha	17%	29%	12%	-71%
	Erosão lateral	% da trilha	83%	58%	-25%	-30%
	Má drenagem	% da trilha	70%	62%	-8%	-11%
	Trilhas não oficiais	% da trilha	96%	75%	-21%	-22%
		Nº máx/ponto	21	6	-15	-71%
Segurança	Nº Total	178	50	-128	-72%	
	Profundidade	% da trilha	13%	13%	0%	0%
	>50 cm	Profundidade máxima	0,92 m	0,80	-0,12	-13%
	Risco escorregar	% da trilha	30%	-	-	-
Danos	Risco Fatal	% da trilha	-	-	-	-
	Vandalismo	% da trilha	-	-	-	-
	Inscrições rochas	% da trilha	4%	0%	-	-

^a Diferença é o valor de 2003, menos o valor de 1998.

^b Porcentagem de mudança é calculada pelo valor de 1998, menos o valor de 2003 dividido pelo valor de 1998, multiplicado por 100. Valores negativos indicam diminuição do impacto.

Tabela 18. Resultado da avaliação dos indicadores, verificadores e descritores dos impactos biofísicos avaliados na Trilha do Pico das Agulhas Negras em levantamentos realizados em 1998 e 2003

Indicadores	Verificadores	Descritores	1998	2003	Dif. ^a	Mud. ^b
Vegetação	Pisoteio da vegetação fora da trilha	% da trilha	97%	14%	-83%	-86%
		Pouco	45%	11%	-34%	-76%
		Médio	45%	3%	-42%	-93%
		Muito	7%	0%	-7%	-100%
	Incêndio Solo nu fora da trilha	% da trilha	-	-		
		% da trilha	3%	3%	0%	0%
		Área máx (m ²)/ponto	4,3	2,0	-2,3	-53%
	Vegetação degradada fora da trilha	Área total (m ²)/trilha	4,3	2,0	-2,3	-53%
		% da trilha	14%	25%	11%	79%
		Área máx (m ²)/ponto	366	55,5	-310,5	-85%
Leito da Trilha	Canal	Área total (m ²)/trilha	465	249	-216	-46%
		% da trilha	69%	18%	-51%	-74%
	Sulco	% da trilha	24%	32%	8%	33%
		% da trilha	72%	57%	-15%	-21%
	Erosão lateral	% da trilha	86%	57%	-29%	-34%
		% da trilha	93%	96%	3%	3%
	Má drenagem	% da trilha	93%	96%	3%	3%
		% da trilha	93%	96%	3%	3%
	Trilhas não oficiais	% da trilha	93%	96%	3%	3%
		Nº máx/ponto	16	8	-8	-50%
Profundidade >50 cm	Nº total	200	102	-98	-49%	
	% da trilha	28%	28%	0%	0%	
Risco escorregar	Profundidade máxima	1,25 m	1,60	0,35	28%	
	% da trilha	48%	-	-	-	
Risco fatal	% da trilha	-	-	-	-	
	% da trilha	-	-	-	-	
Segurança	Vandalismo	% da trilha	-	-	-	-
Danos	Inscrições rochas	% da trilha	0%	0%	-	0%

^a Diferença é o valor de 2003, menos o valor de 1998.

^b Porcentagem de mudança é calculada pelo valor de 1998, menos o valor de 2003 dividido pelo valor de 1998, multiplicado por 100. Valores negativos indicam diminuição do impacto.

A trilha das Agulhas Negras também apresentou aumento no verificador “vegetação degradada fora da trilha”, provavelmente devido às mesmas razões explicitadas anteriormente para a trilha das Prateleiras. Além disso, observou-se um aumento da porcentagem da trilha que apresenta caminhos não oficiais, apesar de o número máximo/ponto e total ter diminuído. A área da trilha das Agulhas Negras é repleta de trilhas usadas há muito tempo que levam ao mesmo lugar, o que torna

muito difícil ao visitante manter-se sempre no caminho mais usado. A diminuição do número máximo de caminhos medidos por ponto, assim como o número total de caminhos, pode ter sido causada por diferenças no sistema de coleta de dados.

O descritor "profundidade máxima" aumentou cerca de 28% de 1998 a 2003, mostrando que o canal da trilha principal está ficando mais profundo, tornando a passagem em alguns trechos muito difícil. Nesses trechos os visitantes tendem a andar na lateral da trilha principal, formando uma trilha paralela ao canal principal, porque é mais fácil andar por ela.

Mas, de modo geral, os indicadores mostram condições melhores para as duas trilhas em 2003, possivelmente porque o levantamento de 1998 foi realizado imediatamente após as duas trilhas terem sido utilizadas durante um treinamento militar conduzido pela AMAN (Academia Militar das Agulhas Negras). Esses treinamentos eram realizados anualmente no Planalto e causavam amplos danos às áreas das duas trilhas avaliadas. Atualmente a administração do PNI tem se esforçado para diminuir a frequência desses treinamentos, o que pode ser observado na avaliação dos verificadores descrita anteriormente.

Os resultados encontrados no levantamento detalhado dos indicadores de impacto quantitativos das quatro principais trilhas do Planalto do PNI estão descritos na Tabela 19. A análise estatística dos dados foi feita através da análise de variância e aplicação do teste Tukey (5%) de comparação de médias.

Sobre a compreensão da relação entre os indicadores estudados e o uso público ou o manejo das trilhas, Magro (1999) descreve que a área transversal (perfil), a largura do solo exposto, a compactação e os indicadores qualitativos estão relacionados com o efeito direto do uso. A área transversal fornece uma dimensão da área de solo perdido por erosão por m^2 , a largura do solo exposto e a compactação indicam a área afetada diretamente pelo pisoteio e os indicadores qualitativos dão uma idéia, a partir de uma avaliação visual, de quanto determinado ponto estava com problemas relacionados ao uso.

A largura média das trilhas variou de 117 cm na trilha para a base do Pico das Agulhas Negras a 81 cm na trilha do Pico do Couto, embora as diferenças entre as trilhas não sejam significativas. A medida de solo exposto apresentou uma pequena variância entre as trilhas, de 76 cm na trilha do Aiuruoca a 44 cm na Trilha do Couto, com diferenças não significativas entre as quatro trilhas. A largura total (incluindo a área de influência) variou de 381 cm (trilha para a base do Pico das

Prateleiras) a 159 cm (trilha do Pico do Couto) e essa última trilha apresentou resultado significativamente diferente em relação às demais. A maior média da profundidade do canal foi encontrada na trilha do Pico das Prateleiras (21 cm) e as menores médias foram encontradas nas trilhas do Pico do Couto e da Cachoeira do Aiuruoca (9.9 e 9.4 cm respectivamente), que apresentaram resultados significativamente diferentes em relação às Trilhas das Agulhas Negras e das Prateleiras.

Tabela 19. Médias \pm 1 erro padrão dos indicadores quantitativos de impacto medidos nas quatro trilhas estudadas no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

Indicadores	Agulhas Negras	Prateleiras	Aiuruoca	Couto
Largura total (cm)	306.89 \pm 21.62 a b	381.13 \pm 25.58 a	286.14 \pm 23.83 b	159.08 \pm 11.44 c
Largura da trilha (cm)	117.68 \pm 6.25 a	113.67 \pm 9.40 a	101.62 \pm 17.75 a	81.02 \pm 7.10 a
Solo exposto (cm)	60.00 \pm 3.96 a	66.02 \pm 4.82 a	76.84 \pm 25.42 a	44.07 \pm 2.75 a
Profundidade do canal (cm)	15.22 \pm 1.41 b	21.68 \pm 1.88 a	9.41 \pm 0.61 c	9.94 \pm 0.83 c
Área transversal (cm ²)	1511.8 \pm 176.46 ab	1867.1 \pm 196.02 a	764.6 \pm 100.28 c	974.1 \pm 249.56 bc
Número de caminhos secundários	0.87 \pm 0.08 a	0.62 \pm 0.07 b	0.48 \pm 0.07 b	0.07 \pm 0.02 c
Compactação dentro da trilha (Kgf/cm ²)	11.19 \pm 0.53 b	14.59 \pm 0.36 a	13.55 \pm 0.45 a	11.79 \pm 0.35 b
Compactação fora da trilha (Kgf/cm ²)	4.52 \pm 0.27 c	8.11 \pm 0.28 a	6.91 \pm 0.29 b	6.98 \pm 0.30 b

As médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes, segundo o teste Tukey ao nível de probabilidade de 5%, valor-p entre 0.01 e 0.05.

Esses resultados corroboram os dados da distribuição da visitação no Planalto expostos na Tabela 5, que apontam que 58.7% dos visitantes percorrem as trilhas para o Pico das Agulhas Negras e para o Pico das Prateleiras, enquanto 8% dos visitantes percorrem a Trilha para o Pico do Couto. O fato da concentração do uso se dar em duas trilhas possivelmente contribuiu para a diferença entre os impactos relacionados à largura total, à profundidade do canal e à área transversal (perfil).

A trilha das Agulhas Negras apresentou o maior número de trilhas sociais por trecho levantado (0.87), seguida da Trilha das Prateleiras (0.62) e Aiuruoca (0.48). A Trilha do Couto apresentou o menor número (0.07), estatisticamente diferente dos valores das outras três trilhas. Isso se deve principalmente pela área onde as trilhas estão localizadas. As três trilhas que apresentaram os maiores valores estão

localizadas em uma área de uso público muito intenso e também utilizada no passado por animais de carga, o que acentuou a abertura de caminhos secundários que atualmente são usados pelos visitantes. Já a Trilha do Couto apresenta uma topografia que facilita o uso de um só caminho, não está localizada em área utilizada no passado por gado, além de ter uso pouco freqüente.

Segundo Magro (1999) a presença de um solo original mais compactado, demonstrado através da medição da compactação fora da trilha, acarreta maiores chances de ocorrência de erosão. Dessa forma, podemos inferir que a Trilha das Prateleiras apresenta o maior potencial de erosão, o que também pode ser confirmado pelo valor da sua área transversal, o mais elevado dentre as quatro trilhas estudadas.

O estudo desenvolvido por Marion (1994) pode ser considerado um marco no esforço de estudar as relações entre as condições das trilhas, seu uso e os fatores ambientais envolvidos. O estudo mediu cerca de 480 quilômetros de trilhas usadas por diversos tipos de visitantes e sob vários níveis de intensidade, proporcionando um contexto para a avaliação realizada no presente estudo. No caso do Parque Nacional do Itatiaia, a largura e a profundidade média das trilhas do Planalto não indicam que tenha ocorrido uma degradação significativa dos recursos. A maior parte da extensão das trilhas é um único canal, e a largura atual permite que o uso seja feito em trilha indiana. De acordo com Marion (1994) as pesquisas em trilhas presentes em áreas protegidas mostram que a largura média encontrada é de 1 m e que a profundidade média é de 30 cm. Trilhas com essas dimensões podem não ser apropriadas no PNI, mas para efeito de comparação, a largura e as profundidade das trilhas do Planalto são iguais ou estão abaixo desses valores.

Em relação aos indicadores de impacto qualitativos, aqueles que apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as trilhas estão relacionados à erosão, degraus, pedras e drenagem. Os demais indicadores pesquisados: desbarrancamento, lixo, vandalismo e raízes não apresentaram resultados significativamente diferentes entre as trilhas (Tabela 20).

Tabela 20. Resultado do Teste de Qui-Quadrado para os indicadores qualitativos pesquisados no levantamento detalhado dos impactos recreativos de quatro trilhas do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

Indicador qualitativo	Valor Qui-Quadrado	Valor-p
Erosão	10.797	0.013*
Degraus	10.077	0.018*
Desbarrancamento	3.901	0.272
Pedras	37.651	<.0001**
Raízes	2.591	0.459
Drenagem	115.765	<.0001**
Lixo	5.964	0.113
Vandalismo	2.876	0.411

* significativo ao nível de probabilidade de 5%, valor-p entre 0.01-0.05. Valor ressaltado em negrito na tabela.

** significativo ao nível de probabilidade de 1%, valor-p<0.01. Valor ressaltado em negrito na tabela.

Pode-se observar que os indicadores que apresentaram resultados estatisticamente diferentes entre as trilhas são inerentes às condições do local (declividade, tipo de solo) e têm relação com o planejamento e não com o comportamento do visitante. Já os indicadores que não apresentaram diferenças significativas entre as trilhas, como lixo e vandalismo, estão relacionados diretamente com o comportamento do visitante.

A Tabela 21 mostra os resultados do Teste Exato de Fisher, que permitiu a análise da diferença dos valores dos indicadores qualitativos entre as quatro trilhas estudadas.

A Trilha do Couto apresentou resultados relativos à erosão significativamente diferentes em relação às outras três trilhas, com apenas duas ocorrências em todo seu percurso, provavelmente devido ao seu baixo uso e situação topográfica mais amena. A Trilha das Agulhas Negras e a Trilha do Aiuruoca apresentaram resultados estatisticamente diferentes em relação à ocorrência de degraus, pois essa apresentou o mais baixo número de ocorrências desse fator (12).

Em relação ao fator drenagem, a Trilha das Agulhas Negras apresentou resultado significativamente diferente comparado aos resultados das outras três trilhas. Esse resultado pode ser facilmente observado no campo, quando durante a época chuvosa a Trilha das Agulhas Negras apresenta diversos trechos alagados e enlameados, condição que dificulta muito o trânsito dos visitantes na área e

acarreta outros impactos como a abertura de trilhas secundárias e o desbarrancamento. A drenagem é um impacto relacionado às características da área e também ao manejo, e requer intervenções de engenharia e manutenção para evitar seu agravamento.

Tabela 21. Valor-p e nível de significância na comparação dos indicadores qualitativos entre as trilhas (Teste Exato de Fisher) do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

Indicador Qualitativo	AN x PR***	AN x AI	AN x CO	PR x AI	PR x CO	AI x CO
Erosão	0.658	0.286	0.034*	0.537	0.010*	<.0001**
Degraus	0.113	0.002**	0.206	0.132	0.864	0.090
Desbarrancamento	-	0.232	0.488	0.237	0.493	0.619
Pedras	<.0001**	<.0001**	0.050*	0.453	<.0001**	0.014*
Raízes	1.00	0.247	1.00	0.498	1.00	0.497
Drenagem	<.0001**	<.0001**	<.0001**	1.00	0.618	1.00
Lixo	0.119	0.483	-	0.622	0.246	0.495
Vandalismo	1.00	1.00	1.00	-	-	-

* significativo ao nível de probabilidade de 5%, valor-p entre 0.01-0.05. Valor ressaltado em negrito na tabela.

** significativo ao nível de probabilidade de 1%, valor-p<0.01. Valor ressaltado em negrito na tabela.

*** AN-Trilha das Agulhas Negras; PR-Trilha das Prateleiras; AI-Trilha Aiuruoca; CO-Trilha do Couto.

Assim, é possível verificar que a Trilha das Agulhas Negras apresenta os maiores índices dos indicadores qualitativos degraus, pedras, vandalismo, drenagem e raízes. Já a Trilha das Prateleiras apresentou os maiores índices de ocorrência do indicador lixo. A Trilha do Aiuruoca apresentou o maior índice de ocorrências no fator erosão (15), principalmente devido ao histórico do seu uso (alguns trechos dessa trilha ainda são utilizados por animais soltos no Vale do Aiuruoca para pastagem extensiva).

Esses e outros dados relativos ao número total de ocorrências de cada indicador qualitativo, assim como sua frequência relativa em cada trilha podem ser observados na Tabela 22.

Tabela 22. Tabela de frequência dos indicadores qualitativos nas quatro trilhas estudadas no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

Indicador Qualitativo	Agulhas Negras	Prateleiras	Aiuruoca	Couto
Erosão	9.3% (10)	11.4% (12)	15% (15)	1.9% (2)
Degraus	29.9% (32)	20% (21)	12% (12)	21.6% (22)
Desbarrancamento	0% (0)	0% (0)	2% (2)	1% (1)
Pedras	36.4% (39)	6.7% (7)	10% (10)	23.5% (24)
Lixo	0% (0)	2.9% (3)	1% (1)	0% (0)
Vandalismo	0.9% (1)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
Drenagem	39.3% (42)	1% (1)	1% (1)	2% (2)
Raízes	2.8% (3)	1.9% (2)	0% (0)	2% (2)

O número entre parênteses corresponde ao número de ocorrências do problema na trilha.

4.3 Diretrizes para um programa de educação do visitante

Os resultados já discutidos mostram que muitos impactos da visitação no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia são causados por aspectos relacionados ao manejo, mas alguns impactos são fortemente influenciados pelo comportamento dos visitantes. Além disso, o resultado do questionário sobre técnicas de mínimo impacto mostrou que os visitantes do Planalto do PNI possuem pouco conhecimento sobre essas técnicas, pois somente 7% dos visitantes acertaram todos os testes. Assim, com base nos resultados encontrados neste estudo e considerando as técnicas recomendadas pela literatura especializada (Hampton & Cole, 1995) e adotadas pelo Programa Leave No Trace, foram elaboradas diretrizes que poderão compor um programa de educação sobre técnicas de mínimo impacto para o Planalto do Parque Nacional do Itatiaia.

Problemas nas trilhas

Embora a maior parte dos problemas relacionados à deteriorização das trilhas fossem evitados se essas fossem planejadas e construídas adequadamente, o comportamento dos visitantes pode agravar alguns problemas de manutenção das trilhas.

A. Deteriorização das trilhas estabelecidas: os problemas mais comuns nesse item são a erosão; a má drenagem com formação de lama; o aumento da largura do canal, geralmente como resultado de trilhas lamacentas; e a criação de atalhos (Cole, 1987). Conforme mencionado anteriormente, a localização correta, as ações de engenharia e a manutenção das trilhas estabelecidas são as estratégias mais adequadas para lidar com esses problemas. Em alguns trechos das trilhas, sem as técnicas de engenharia apropriadas, qualquer nível de uso irá causar erosão e lama. Entretanto a tendência que os visitantes mostram de evitar estes trechos, saindo da trilha principal, agrava o problema. Em locais onde a trilha é estreita e profunda, ou com lama, a tendência natural é andar pela borda ao invés de pelo canal. Isso causa o aumento da largura dos trechos enlameados ou ainda o desenvolvimento de múltiplos caminhos. Esse cenário é muito comum nas trilhas analisadas, especialmente na Trilha das Agulhas Negras que apresentou aproximadamente 40% da sua extensão com problemas de drenagem.

Segundo Cole (1989), um outro fator influencia a gravidade dos problemas de deteriorização das trilhas. Essas se mostram mais predispostas ao acúmulo de lama e ao aumento da largura do canal quando o solo está encharcado. Embora essa condição ocorra de forma imprevisível e esporádica, como, por exemplo, após uma tempestade, ela também é mais freqüente durante os meses mais chuvosos do ano. Evitar o uso nessa época pode efetivamente reduzir o potencial de deteriorização das trilhas. Dessa forma as seguintes práticas de mínimo impacto são sugeridas para minimizar esses impactos:

- Evite usar as trilhas quando e onde o solo estiver encharcado e enlameado.
- Ande em uma única fila e mantenha-se na trilha principal.
- Não use ou crie atalhos.

B. Abertura de trilhas secundárias: esse é um grave problema encontrado principalmente nas Trilhas das Agulhas Negras, Prateleiras e Aiuruoca, pois conforme mencionado anteriormente, a área em que essas trilhas estão localizadas já foi utilizada no passado por animais de carga, o que contribuiu para a criação de inúmeras trilhas. Pequenos caminhos abertos tendem a atrair cada vez mais uso, resultando no desenvolvimento de um sistema de trilhas, que, por não ter sido planejado adequadamente, quase sempre está localizado em sítios não apropriados, o que pode tornar a erosão um impacto severo, mesmo com pouco uso.

As trilhas secundárias são desenvolvidas porque muitas pessoas estão seguindo exatamente o mesmo caminho, de forma paralela, com pessoas do mesmo grupo interagindo. Na área estudada, onde existe uma trilha principal, a melhor forma de evitar isso é concentrar o uso nesse canal principal, incentivando os visitantes a não saírem dele. Já em outras áreas do Planalto onde não existem trilhas, a melhor recomendação é espalhar o uso, reduzindo a frequência de pisoteio em áreas recém-abertas. Segundo Cole (1989), as trilhas são mais facilmente criadas em áreas de vegetação frágil e também durante estações nas quais o solo está encharcado. Da mesma forma, em locais onde é difícil dispersar as pessoas, o desenvolvimento de uma trilha secundária é mais provável após a passagem de um grupo grande, pois mais pessoas irão pisotear o mesmo local. Em áreas de uso intensivo como o trecho entre o Abrigo Rebouças e o Pico das Agulhas Negras, o Pico das Prateleiras e a Cachoeira do Aiuruoca, esse fato é frequentemente observado.

Na área estudada, o ideal seria o estabelecimento de um sistema de trilhas "oficiais". Mas os visitantes também podem contribuir para melhorar a situação, escolhendo sempre a trilha mais aberta e mais usada, e ficando nela, evitando usar os caminhos recém-abertos e/ou pouco usados. Esse comportamento irá limitar a proliferação das trilhas secundárias. As seguintes práticas de mínimo impacto são importantes:

- Visite o Parque em grupos pequenos.
- Em áreas com várias trilhas, escolha sempre a trilha principal e não utilize caminhos paralelos e secundários.
- Evite visitar o Parque onde e quando o solo estiver encharcado ou enlameado.
- Evite andar "fora de trilha", a menos que você esteja comprometido a ter uma atitude mais cuidadosa.
- Espalhe seu grupo quando caminhando em uma área que não tem trilhas.
- Sempre escolha um caminho que use superfícies resistentes, como pedras.

Problemas nas áreas de acampamento

A natureza e a magnitude dos impactos encontrados em áreas de acampamento são influenciadas por vários fatores. Os fatores mais importantes

são: a frequência com que uma área é utilizada, o tipo de grupo que a utiliza (em particular o tamanho do grupo), o comportamento dos visitantes (particularmente se eles utilizam ou não uma fogueira) e a fragilidade do local (Cole, 1987). A estação do ano também pode afetar a fragilidade do sítio, portanto, às vezes pode ser um fator importante. As técnicas de mínimo impacto disponíveis podem usar as vantagens de cada um desses fatores.

A. Deteriorização de áreas de acampamento estabelecidas: em áreas estabelecidas utilizadas frequentemente, a perda da cobertura vegetal e os impactos no solo são inevitáveis. Os maiores problemas acontecem quando a área aberta se torna muito larga, as árvores e arbustos são danificados desnecessariamente, o número de fogueiras é muito grande e o processo erosivo tem início. Conforme mencionado anteriormente, os fatores que mais influenciam a gravidade desses problemas são o tamanho dos grupos e o comportamento dos visitantes. Segundo Leung & Marion (1999b), a expansão da área está relacionada principalmente com o tipo do grupo e ocorre quando as pessoas não procuram manter o impacto/tráfego restrito às áreas já impactadas. Os danos às árvores ocorrem através do impacto intencional e também através da coleta inadequada de lenha para fogueiras. Os impactos associados às fogueiras são resultado da construção de diversos focos de fogo enquanto a erosão é resultado da seleção de uma área que é propensa ao processo erosivo. Além disso, o resultado do questionário sobre mínimo impacto mostrou que os visitantes não conhecem as técnicas adequadas à seleção das áreas de acampamento, em relação à distância ideal de fontes de água e trilhas. As práticas de mínimo impacto que podem contribuir para minimizar esses impactos são:

- Selecione uma área que é grande o suficiente para acomodar o seu grupo.
- Escolha sempre uma área de acampamento distante pelo menos 60 metros de fontes de água e trilhas.
- Selecione uma área resistente, evitando solos frágeis.
- Minimize as alterações intencionais à área e a construção de estruturas.
- Em áreas de acampamento estabelecidas, mantenha as barracas e as atividades restritas à área já impactada.
- Quando deixar uma área, desmonte qualquer estrutura que você tenha construído ou outras estruturas inadequadas. Deixe a área limpa e atraente.

- Não construa fogueiras se a quantidade de lenha natural disponível não for mais do que suficiente. Se possível, prefira usar lenha trazida da cidade.
- Em áreas de acampamento estabelecidas, faça fogueiras em locais já utilizados como fogueiras anteriormente. Se uma área não tem restos de fogueira, não construa uma.
- Colete lenha natural em áreas bem distantes do acampamento e disperse ao máximo a sua coleta.
- Utilize somente galhos caídos e secos com diâmetro máximo do tamanho do seu pulso.
- Queime toda a lenha e o carvão até virar cinzas, molhe as cinzas e disperse os restos com cuidado.
- Em áreas com várias fogueiras preexistentes, escolha uma, limpe-a e deixe-a atraente para o próximo usuário. Desmanche qualquer outra fogueira da área.

B. Proliferação de áreas de acampamento: a abertura de novas áreas de acampamento ocorre sempre que uma área não usada começa a receber mais uso do que ela consegue suportar. Em áreas populares isso ocorre quando os visitantes não se limitam às áreas já impactadas e começam a usar áreas não perturbadas. Em áreas remotas e com baixo uso, a proliferação acontece quando os visitantes acampam em sítios que já foram usados anteriormente ou utilizam áreas muito frágeis. Ou ainda quando os visitantes não são cuidadosos o suficiente para minimizar seu impacto e camuflar sua estada. Segundo Cole (1989), a magnitude dos problemas relacionados à proliferação é influenciada pela frequência do uso, resistência do sítio, tipo do grupo e comportamento dos visitantes. Em áreas remotas que não têm áreas de acampamento estabelecidas, a melhor técnica é utilizar áreas aparentemente não perturbadas, com pouca vegetação natural ou com vegetação resistente. Dispersar o uso, o tráfego e as atividades, bem como cuidados especiais para minimizar impactos também são importantes. Grupos grandes devem evitar acampar em áreas remotas, ou se fizerem isso devem ter um comprometimento maior em minimizar seus impactos. Abaixo está um resumo das práticas recomendadas para evitar impactos relacionados à proliferação de áreas de acampamento:

- Acampe em grupos pequenos.

- Evite acampar em áreas remotas, a menos você esteja disposto a usar técnicas de mínimo impacto mais sofisticadas e trabalhosas.
- Em áreas populares, selecione uma área de acampamento bastante impactada.
- Em áreas remotas, selecione uma área não perturbada por *camping* anteriormente.
- Nunca utilize áreas levemente impactadas.
- Selecione uma área de acampamento resistente, por exemplo, sobre lajes de rocha.
- Utilize calçados leves ao redor da área de acampamento e evite pisotear a vegetação.

Problemas com dejetos

A. Lixo: atualmente o lixo não é um problema importante na área do Planalto, pois a estratégia de entrega de sacos plásticos apresenta uma boa aceitação. Entretanto, esse problema pode agravar-se se a atividade de *camping* voltar a ser permitida. O lixo é aparentemente um problema mais fácil de ser solucionado, pois bastaria que os visitantes seguissem a recomendação “traga seu lixo de volta”. Entretanto, a solução não é fácil, pois alguns dejetos são desagradáveis de lidar e muitas vezes são deixados para trás, como, por exemplo, restos de comida e papel higiênico. Algumas vezes os visitantes também enterram ou queimam esses detritos, causando outros tipos de impactos. As práticas sugeridas devem explicar o que fazer com esses dejetos e também as razões por trás dessas práticas:

- Traga o lixo orgânico de volta.
- Traga o papel higiênico e outros produtos de higiene de volta.
- Não queime ou enterre esses detritos.

B. Dejetos humanos: atualmente o destino dos dejetos humanos na área do Planalto é um problema importante, devido à carência de banheiros disponíveis (há apenas um banheiro aberto ao uso público localizado na entrada do Parque) e à dificuldade de construção de novas instalações sanitárias, devido às características da área. Esse problema também pode aumentar caso a atividade de *camping* selvagem venha a ser permitida novamente no futuro. O tratamento adequado dos

dejetos humanos previne a contaminação das fontes de água, a disseminação de doenças e a desagradável experiência do contato humano. É fundamental que mais banheiros sejam disponibilizados aos visitantes e que as técnicas apropriadas sejam ensinadas. As quatro diretrizes para o tratamento adequado das fezes em áreas naturais são: evitar a contaminação das fontes de água; eliminar o contato das fezes com animais e insetos; maximizar a decomposição; e minimizar as chances de impacto recreativo. A técnica mais difundida é o “buraco de gato”, cavado a pelo menos 60 metros de trilhas, áreas de acampamento e fontes de água. As práticas recomendadas devem ser:

- Carregue equipamento adequado: uma pequena pá de jardinagem.
- Trate os dejetos humanos apropriadamente, cavando um buraco e enterrando-as a pelo menos 60 metros de fontes de água, trilhas e áreas de acampamento.
- Traga o papel higiênico de volta. Não o queime ou o enterre.

Problemas com aglomerações: embora o alto número de pessoas concentradas em uma mesma área tenha sido notado pelos visitantes e a maioria deles não tenha reportado que isso alterou a qualidade da sua visita, para 20% das pessoas as aglomerações pioraram a qualidade da visita. Da mesma forma que, em relação aos problemas relacionados às áreas de acampamento, a magnitude da aglomeração é influenciada pela frequência das interações, os tipos de grupos encontrados, o comportamento dos indivíduos durante os encontros entre grupos e o local desses encontros (Cole, 1989). Assim, embora o julgamento sobre quantas pessoas representa “muito” varie de pessoa para pessoa, muitos visitantes desejam pouco contato entre grupos e um dos objetivos do manejo deve ser minimizar o encontro entre grupos e as aglomerações. As recomendações abaixo auxiliam a alcançar esse objetivo:

- Tente não fazer barulho quando estiver em uma área natural.
- Faça paradas para descanso fora da trilha, em um local resistente.
- Selecione uma área de acampamento fora da visão de trilhas, outras áreas ocupadas e fontes de água.

É muito importante que as recomendações citadas sejam acompanhadas de explicações sobre as razões que as justificam e também de um detalhamento sobre

as práticas adequadas, especialmente nos aspectos da escolha de uma área de acampamento apropriada, tratamento dos dejetos humanos e construção de fogueiras. Essas três ações são frequentemente encontradas pelos visitantes que freqüentam o Planalto e requerem conhecimentos mais específicos sobre as técnicas de mínimo impacto disponíveis.

5 CONCLUSÕES

Os dados obtidos neste trabalho representam mais um passo no sentido de entender as relações uso-impacto, bem como os aspectos do manejo relacionados aos impactos do uso público em áreas naturais protegidas. Os dados também representam uma descrição acurada da atual situação do sistema de trilhas e áreas de acampamento do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia. Se as ações de manejo implantadas daqui para frente resultarem em alterações no nível de uso, na sua distribuição espacial ou ainda no tipo de atividade desenvolvida pelos visitantes, a análise contida neste trabalho representará uma importante base de conhecimento na determinação das alterações dos recursos e das percepções dos visitantes.

O número de visitantes vem aumentando mais no Planalto do que na parte baixa do Parque, demonstrando que a demanda por atividades ligadas a caminhadas, ascensão de picos, escalada e acampamento também aumentou. Entretanto, cerca de 84% das pessoas que visitam o Planalto do PNI concentram suas atividades em três lugares: o Pico das Agulhas Negras, o Pico das Prateleiras e o Abrigo Rebouças, aumentando a ocorrência de impactos ecológicos e recreativos nesses locais.

O potencial do Planalto em proporcionar diversas opções de recreação ao ar livre não está sendo totalmente aproveitado, pois as pessoas se restringem a fazer a caminhada aos dois picos mais famosos e deixam de conhecer outros atrativos como a Cachoeira do Aiuruoca, o Morro do Altar e o Pico do Couto. Entre as razões para isso está a falta de informações disponíveis no Planalto, pois não há Centro de Visitantes, funcionários treinados, trilhas interpretativas e painéis informativos. Outras atividades como a escalada em rocha e o *camping* também não estão sendo praticadas pelos visitantes, pois o manejo do uso público não prioriza essas

atividades e por isso não há estudo de viabilidade, planejamento, implantação, divulgação e acesso.

O nível educacional dos visitantes do Planalto é alto, com 72% das pessoas cursando ou com nível universitário completo. Esse é um importante fator para a aceitação e o sucesso de um programa de educação do visitante. O fato de que 90% dos visitantes mencionaram que as ações de manejo do uso público presentes atualmente no Planalto não alteraram ou melhoraram a qualidade da sua visita também é um indicativo de que os visitantes são receptivos a uma maior presença de ações de manejo da visitação.

Somente 7% do total de visitantes entrevistados acertaram todas as questões relativas às práticas de mínimo impacto adequadas. Esse resultado demonstra a necessidade de implantação de um programa de educação do visitante voltado para a prática de técnicas de mínimo impacto, pois, embora muitos impactos ecológicos e recreativos sejam função do manejo inadequado, há impactos que podem ser minimizados através do comportamento dos visitantes.

A hipótese de que visitantes com mais experiência em visitas à áreas naturais apresentariam maior conhecimento sobre as técnicas de mínimo impacto adequadas não foi comprovada. Embora 40% dos visitantes frequentem o Parque há mais de dois anos e 48% venham mais do que uma vez por ano, isso não alterou o seu nível de conhecimento sobre mínimo impacto. Esse fato mostra que os visitantes não aprendem sobre esse tema quando visitam o Planalto, pois não existe nenhuma iniciativa educacional em andamento, com exceção da campanha Montanha Limpa.

Os resultados das avaliações biofísicas realizadas nas áreas de acampamento mostraram que os impactos aumentaram de 1998 a 1999, enquanto a atividade de camping era permitida, mas não existia nenhum manejo, e diminuíram em 2002, devido ao fechamento destas áreas após um incêndio no Maciço das Prateleiras.

O levantamento detalhado dos impactos nas áreas de acampamento mostrou que apesar da existência de áreas maiores que 600m², a situação das clareiras do Planalto é semelhante ao resultado de outros estudos. Isso se observa principalmente em relação à área total da clareira e a área de solo nu, pois a maioria das clareiras do Planalto encontra-se na categoria de menor tamanho (até 100 m²).

Por outro lado, outros indicadores como número de áreas satélite, número de trilhas sociais, número de restos de fogueira, número de árvores danificadas e número de dejetos apresentaram resultados maiores do que os resultados encontrados em outros levantamentos. Esses impactos estão relacionados diretamente ao uso público e são resultado da falta de informação e conhecimento técnico dos visitantes sobre a magnitude dos impactos causados pela atividade de *camping* e as formas de minimizá-los.

De modo geral, os indicadores da avaliação biofísica das trilhas de Agulhas Negras e Prateleiras mostraram condições melhores em 2003, possivelmente porque o levantamento de 1998 foi realizado imediatamente após as duas trilhas terem sido utilizadas durante um treinamento militar conduzido pela AMAN (Academia Militar das Agulhas Negras). Esses treinamentos eram realizados anualmente no Planalto e causavam amplos danos às áreas das duas trilhas avaliadas. Atualmente a administração do PNI tem se esforçado para diminuir a frequência desses treinamentos, o que pode explicar a redução dos impactos.

Os resultados obtidos através do levantamento detalhado dos impactos nas trilhas do Planalto corroboram os dados da distribuição da visitação, que apontam que 58.7% dos visitantes percorrem as trilhas para o Pico das Agulhas Negras e para o Pico das Prateleiras, enquanto 8% dos visitantes percorrem a Trilha para o Pico do Couto. O fato da concentração do uso se dar em duas trilhas possivelmente contribuiu para os valores estatisticamente diferentes encontrados nos impactos relacionados à largura total, à profundidade do canal, à área transversal e ao número de trilhas secundárias.

Os indicadores qualitativos que apresentaram resultados estatisticamente diferentes entre as trilhas - erosão, degraus, pedras e drenagem - são inerentes às condições do local (declividade e tipo de solo) e têm relação com o planejamento e não com o comportamento do visitante. Já os indicadores que não apresentaram diferenças significativas entre as trilhas, como lixo e vandalismo, estão relacionados diretamente com o comportamento do visitante.

Um programa de educação do visitante voltado para a prática de técnicas de mínimo impacto no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia deve incluir técnicas relacionadas aos seguintes temas: deteriorização das trilhas estabelecidas, abertura de trilhas secundárias, deteriorização de áreas de acampamento estabelecidas, proliferação de áreas de acampamento, lixo, dejetos humanos e aglomerações.

É importante que mais pesquisas sejam realizadas no Brasil com o objetivo de compreender a relação entre os impactos do uso público e o comportamento dos visitantes e as estratégias de manejo. É igualmente importante o desenvolvimento de pesquisas sobre o planejamento, o desenho, a aplicação e a efetividade de programas de educação do visitante voltados para promoção de mudanças no nível de conhecimento, atitudes e crenças sobre as áreas naturais.

ANEXOS

LABORATÓRIO DE ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS – ESALQ/USP

Pesquisa sobre os Visitantes do Parque Nacional do Itatiaia

Data: _____ Clima: _____ Nome: _____

Esta pesquisa é parte do trabalho de uma dissertação de mestrado desenvolvida na ESALQ/USP cujo tema é “Educação para a Prática de Técnicas de Mínimo Impacto em Áreas Naturais”. Sua ajuda no preenchimento deste questionário é muito importante!

1. Desde quando você visita a parte alta do Parque Nacional do Itatiaia (planalto)?
 Primeira vez Há 2 anos Entre 2 a 4 anos Entre 4 e 10 anos Há mais de 10 anos
2. Com que frequência visita o Parque?
 Primeira vez Até 3 vezes/ano De 4 a 10 vezes ano Mais de 10 vezes/ano
3. Costuma visitar outros parques ou áreas naturais? Sim Não
4. Se SIM: Sempre acampa Às vezes acampa Nunca acampa
5. Tamanho do grupo:
 Está sozinho 2-4 pessoas 5-10 pessoas Mais de 10 pessoas
6. Quanto tempo pretende permanecer no Planalto?
 Visitante de 1 dia: Até ½ dia O dia todo
 Visitante que pernoita: 1 noite 2 noites 3 noites Mais de 3 noites
 Está acampando: Sim Não
7. Qual sua PRINCIPAL atividade durante a permanência no parque? (escolha somente uma opção)
 Acampamento Caminhada Ascensão de picos Escalada técnica
 Outros: _____
8. Assinale os itens abaixo que você percebeu durante esta visita:
 Trilhas mal mantidas e com erosão Pessoas cortando capim ou árvores para usar na fogueira
 Trilhas com muitos visitantes Lixo/resíduos deixados pelos visitantes
 Atalhos e trilhas secundárias criadas pelos visitantes Dejetos (fezes) em locais inadequados
 Recuperação da vegetação nas áreas de acampamento Barulho provocado por visitantes
 Árvores cortadas ou danificadas Resto de fogueiras nas áreas de acampamento
 Outros: _____
9. Como você avalia sua experiência no parque em relação a:
 - 9.1 Número de pessoas que você encontrou:
 Menos do que esperava O que isso representou para sua visita?
 O mesmo que eu esperava Não alterou a qualidade da visita
 Mais do que eu esperava Piorou a qualidade da visita
 Eu não tinha expectativas Melhorou a qualidade da visita
 - 9.2 Degradação das áreas naturais causada pelos visitantes:
 Menor do que eu esperava O que isso representou para sua visita?
 A mesma que eu esperava Não alterou a qualidade da visita
 Maior do que eu esperava Piorou a qualidade da visita
 Eu não tinha expectativas Melhorou a qualidade da vista
 - 9.3 Número de ações de manejo que a administração do parque faz para corrigir impactos causados pelo uso público:
 Menos do que esperava O que isso representou para sua visita?
 O mesmo que eu esperava Não alterou a qualidade da visita
 Mais do que eu esperava Piorou a qualidade da visita
 Eu não tinha expectativas Melhorou a qualidade da visita

Anexo A – Questionário de levantamento de dados junto aos visitantes

Práticas e Técnicas de Mínimo Impacto em Áreas Naturais:

Existe um conjunto de regras que se aplicam aos visitantes do Parque Nacional do Itatiaia. Existe também uma série de práticas e ações que são recomendadas com o objetivo de minimizar os impactos do uso público e também melhorar a qualidade da experiência de todos os visitantes. Nós gostaríamos de saber a sua familiaridade com esses regulamentos e recomendações. Por favor, responda da melhor forma as seguintes questões:

1. Quando acampando sua barraca deve ser montada:
 - (a) a pelo menos 10 metros de trilhas e riachos.
 - (b) a pelo menos 20 metros de trilhas e riachos.
 - (c) a pelo menos 40 metros de trilhas e riachos.
 - (d) a pelos menos 60 metros de trilhas e riachos.
 - (e) Não existem técnicas para a escolha do local de acampamento.

2. Todo lixo que você tem ao final da sua visita deve:
 - (a) ser enterrado em um buraco de pelo menos 50 cm de profundidade.
 - (b) ser escondido da visão de outros visitantes.
 - (c) ser acondicionado em um saquinho e levado de volta.
 - (d) ser queimado.

3. Quando fazemos uma fogueira de acampamento ela deve ser:
 - (a) construída com troncos largos cortados da vegetação próxima.
 - (b) construída a partir de um resto de fogueira já existente.

4. Verdadeiro ou Falso:
 - () Na ausência de banheiros, as fezes devem ser enterradas ou uma latrina deve ser construída a pelo menos 60 metros de trilhas, fontes d'água e áreas de acampamento.
 - () É melhor fazer fogueiras do que levar um pequeno fogareiro para cozinhar em áreas naturais.
 - () Permanecer na mesma área de acampamento por mais de quatro dias pode causar danos à vegetação do local.
 - () Quando você caminha em uma trilha que já está aberta e definida é melhor andar em uma fila única e permanecer no caminho principal para minimizar impactos.
 - () Quando você acampa em uma área muito impactada, deve espalhar suas atividades para locais que ainda não foram danificados.
 - () Antes de visitar um parque ou área natural, você deve obter informações sobre quais são as atividades permitidas (ex. acampamento e trilhas), clima, épocas de maior visitação e possíveis riscos para sua segurança.
 - () Construir bancos e estruturas temporárias em sua área de acampamento movendo troncos e pedras do local é uma prática de mínimo impacto aceitável.
 - () Coletar e levar para casa plantas, pedras e outros objetos naturais não causa impactos porque a natureza tem uma quantidade enorme desses materiais.

5. Como você avalia a importância de um programa de educação do visitante voltado para a prática de técnicas de mínimo impacto (ex. Programa Conduta Consciente – MMA):
 - () Muito importante, porque muitas vezes os impactos são causados por falta de informação e não por vandalismo.
 - () Pouco importante, porque a prática de técnicas de mínimo impacto não ajuda muito na diminuição dos impactos.
 - () Irrelevante, porque os visitantes não têm interesse em conservar as áreas naturais.

6. Tomou contato com o folder sobre conduta consciente (MMA) antes dessa entrevista?
 - () Sim
 - () Não

7. Qual seu Grau de Escolaridade:

() 1º Grau incompleto	() Universitário
() 1º Grau completo	() Graduado
() 2º Grau incompleto	() Pós-graduação
() 2º Grau completo	

MUITO OBRIGADA PELA SUA COLABORAÇÃO!

Anexo B – Testes de conhecimentos sobre técnicas de mínimo impacto

Anexo D - Ficha de campo do levantamento detalhado de impactos em áreas de acampamento

Ficha de Avaliação das Áreas de Acampamento
Planalto do Parque Nacional do Itatiaia

1. Área Número: _____
2. Área Número (em relação ao croqui de Magro, 1999): _____
3. Localização da área:

4. Número de outras áreas visíveis: _____
5. Número de árvores ou arbustos danificados: _____
6. % vegetação danificada: _____
7. Número de trilhas sociais: _____
8. Número de fogueiras: _____
9. Lixo: (N= nenhum; P= pouco; M= muito) _____
10. Dejetos humanos (nº de ocorrências): _____

ÁREA:

Ponto Central

Referências:	Azimute	Distância (m)
a) _____	_____	_____
b) _____	_____	_____
c) _____	_____	_____
d) _____	_____	_____

FOTOGRAFIA:

Transectos	Azimute	Distância (m)
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____
4.	_____	_____
5.	_____	_____
6.	_____	_____
7.	_____	_____
8.	_____	_____
9.	_____	_____
10.	_____	_____
11.	_____	_____
12.	_____	_____
13.	_____	_____
14.	_____	_____
15.	_____	_____

Dimensões das Áreas Satélite

Dimensões das Áreas Ilha

Área do polígono calculada pelo AUTOCAD: _____

+ Área Satélite: _____

- Área Ilha: _____ = Área total da clareira de acampamento: _____ m²

Anexo E – Ficha de campo da avaliação de impactos em trilhas

Data:		Coletor:		Trilha:		m		Ficha nº	
TRILHA:		PONTOS							
Indicadores	Verificadores	Descritores	P1	P2	P3	P4	...	P10	
Vegetação	Pisoteio da vegetação fora da trilha	0 – não/ 1 – pouco/							
		2 – muito							
		Causa aparente							
	Incendio	0-não/1-sim							
		Causa aparente							
	Solo nu fora das trilhas	Forma da área 1 – círculo/							
		2 – retângulo /3 – triângulo							
		Raio (tipo 3 apenas)							
		Base (tipos 1 e 2 apenas)							
		Altura (tipos 1 e 2 apenas)							
	Vegetação degradada fora da trilha	Causa aparente							
		Forma da área 1 – círculo/							
		2 – retângulo /3 – triângulo							
		Raio (tipo 3 apenas)							
Base (tipos 1 e 2 apenas)									
Leito da Trilha	Canal	0-não/1-sim							
		Causa aparente							
	Sulco	0-não/1-sim							
		Causa aparente							
	Erosão lateral	0-não/1-sim							
		Causa aparente							
	Exposição pedras	0-não/1-sim							
		Causa aparente							
	Mal drenagem	0-não/1-sim							
		Causa aparente							
Profundidade	Profundidade (cm)								
	Causa aparente								
Largura	Largura (m)								
	Causa aparente								
Trilhas não oficiais	Nº Total/ponto								
	Causa aparente								
Segurança	Risco escorregar	0-não/1-sim							
		Causa aparente							
	Risco Fatal	0-não/1-sim							
		Causa aparente							
Danos	Vandalismo em estruturas	0-não/1-sim							
		Causa aparente							
	Árvores com danos	Nº/ponto							
		Causa aparente							
	Inscrições rochas	0-não/1-sim							
		Causa aparente							

Anexo F – Ficha de campo do levantamento detalhado de impactos em trilhas

Trilha: _____ Responsável: _____ Data: _____

No	Largura Total (cm)	Largura da trilha (cm)	Solo nu (cm)	Profundidade do canal	N. Caminhos	Compactação		Erosão	Degraus	Desbarrancamento	Pedras	Raízes	Drenagem	Lixo	Vandalismo			Observações	
						###													
						###													
						###													

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGINI, L. **Expedição à Pedra da Mina** .

http://www.neo.com.br/html/noticias_reportagem/html/Maio/textos_noticias0018.html (22 ago. 2002).

BARROS, M.I.A. Uso Público e Educação: como evitar o excesso de regulamentação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., Fortaleza, 2002. **Anais**. Fortaleza: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Associação Caatinga, 2002. p.847 -848.

BARROS, M.I.A.; DINES, M. Mínimo impacto em áreas naturais: uma mudança de atitude. In: SERRANO, C. (Org.). **A Educação pelas Pedras**. São Paulo: Editora Chronos, 2000. cap. 3, p.47-84.

BRAGA, D.C. Turismo no Parque Nacional do Itatiaia. São Paulo, 1992. 127p. Trabalho (Graduação) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília: MMA; IBAMA; Funatura, 2000. 32p.

COLE, D.N. **Wilderness campsites impacts**: effect of amount of use. Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Research Station, 1982. 34p. (Research Paper, 284)

- COLE, D.N. **Monitoring the condition of wilderness campsites.** Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Research Station, 1983. 10p. (Research Paper, 302)
- COLE, D.N. Research on soil and vegetation in wilderness: a state-of-knowledge review. In: NATIONAL WILDERNESS RESEARCH CONFERENCE: ISSUES, STATE-OF-KNOWLEDGE, FUTURE DIRECTIONS, Fort Collins, 1987. **Proceedings.** Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Research Station, 1987. p.135-177. (General Technical Report INT, 220)
- COLE, DN. **Low-impact recreational practices for wilderness and backcountry.** Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Research Station, 1989a. 132p. (General Technical Report INT, 265)
- COLE, D.N. **Wilderness campsite monitoring methods:** a sourcebook. Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Research Station, 1989b. 58p. (General Technical Report INT, 259)
- COLE, D.N. Ecological impacts of wilderness recreation and their management. In: HENDEE, J. C.; STANKEY, G.; LUCAS, R.C. (Ed.). **Wilderness management.** 2.ed. Golden: North American Press, 1990. cap. 16, p.425-466.
- COLE, D.N. **Changes on trails in the Selway-Bitterroot Wilderness, Montana, 1978-89.** Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Research Station, 1991. 5p. (Research Paper INT, 550)
- COLE, D.N. Modeling wilderness campsite: Factors that influence amount of impact. **Environmental Management**, v.16, p.255-264, 1992.
- COLE, D.N. **Trampling effects on mountain vegetation in Washington, Colorado, New Hampshire and North Carolina.** Ogden: USDA Forest Service Intermountain Research Station, 1993. 56p. (Research Paper INT, 464)
- COLE, D.N. Disturbance of natural vegetation by camping: experimental applications of low-level stress. **Environmental Management**, v.19, n.3, p.405-416, 1995.

- COLE, D.N. Biophysical impacts of wildland recreation use. In: GARTNER, W.C.; LIME, D.W. (Ed.). **Trends in outdoor recreation, leisure and tourism**. New York: CABI Publishing, 2000. cap.23, p.257-264.
- COLE, D.N.; MARION, J.L. Wilderness campsite impacts: changes over time. In: NATIONAL WILDERNESS RESEARCH CONFERENCE: CURRENT RESEARCH, Ogden, 1986. **Proceedings**. Ogden: USDA, Forest Service, 1986. p.44-151. (General Technical Report INT, 212)
- COLE, D.N.; HALL, T.E. **Trends in campsite condition**: Eagle Cap Wilderness, Bob Marshal Wilderness and Grand Canyon National Park. Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Research Station, 1992. 40p. (Research Paper INT, 453)
- COLE, D.N.; WATSON, A.E.; HALL, T.E.; SPILDIE, D.R. **High use destination in wilderness**: social and biophysical impacts, visitor responses, and management options. Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Research Station, 1997. 30p. (Research Paper INT, 496)
- CONFER, J.J.; MOWEN, A.J.; GRAEFE, A.R.; ABSHER, J.D. Magazines as wilderness information sources: assessing user's general wilderness knowledge and specific leave no trace knowledge. In: WILDERNESS SCIENCE IN A TIME OF CHANGE CONFERENCE: WILDERNESS VISITORS, EXPERIENCES, AND VISITOR MANAGEMENT, 4., Missoula, 1999. **Proceedings** Fort Collins: USDA, Forest Service, 2000. p.193-197.
- DRIVER, B.L.; EASLEY, A.T.; PASSINEAU, J.F. Introductory comments on the benefits of wilderness. In: EASLEY, A.T. ; PASSINEAU, J.F ; DRIVER, B.L. **The use of wilderness for personal growth, therapy and education**. Fort Collins: USDA, Forest Service, 1990. p.1-10. (General Technical Report RM, 193)
- DRUMMOND, J.A. **Devastação e preservação ambiental**: os parques nacionais do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: EDUFF, 1997. 306p.

- ESTADOS UNIDOS. Department of Interior. National Park Service. **Visitor impact and resource protection:** a process for addressing visitor carrying capacity in the national park system. Denver: NPS Denver Service Center, 1993. 35p.
- FARRELL, T.A.; MARION, J.L. The protected area visitor impact management (PAVIM) framework: a simplified process for making management decisions. **Journal of Sustainable Tourism**, v.10, n.1, p.31-51, 2002.
- GRAHAM, R. Visitor management and Canada's National Parks. In: GRAHAM, R.; LAWRENCE, R. (Ed.). **Towards serving visitors and managing our resources.** Waterloo: University of Waterloo, Tourism Research and Education Centre, 1989. p.271-296.
- GRAEFE, A.R.; KUSS, F.R; VASKE, J.J. **Visitor impact management:** the planning framework. Washington: National Parks and Conservation Association, 1990. 105p.
- GUNDERSON, K.; BARNS, C.V.; HENDRICKS, W.W.; Mc AVOY L.H. Wilderness education: an updated review of the literature and new directions for research and practice. In: WILDERNESS SCIENCE IN A TIME OF CHANGE CONFERENCE: WILDERNESS VISITORS, EXPERIENCES, AND VISITOR MANAGEMENT, 4., Missoula, 1999. **Proceedings.** Fort Collins: USDA, Forest Service, 2000. p.253-259.
- HAMMITT, W.E.; COLE, D.N. **Wildland recreation:** ecology and management. Nova York: John Wiley, 1998. 361p.
- HAMPTON, B.; COLE, D.N. **Soft paths:** how to enjoy the wilderness without harming it. Mechanicsburg: Stackpole Books, 1995. 222p.
- HARDING, J.A.; BORRIE, W.T.; COLE, D.N. Factors that limit compliance with low-impact recommendations. In: WILDERNESS SCIENCE IN A TIME OF CHANGE CONFERENCE: WILDERNESS VISITORS, EXPERIENCES, AND VISITOR MANAGEMENT, 4., Missoula, 1999. **Proceedings.** Fort Collins: USDA, Forest Service, 2000. p.198-202.

- HENDEE, J.C.; STANKEY, G.H.; LUCAS, R.C. **Wilderness management**. 2. ed. Golden: North American Press, 1990. 537p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. **Plano de manejo do Parque Nacional do Itatiaia**. Brasília:IBDF;FBCN, 1982. 207p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Plano de ação emergencial para o Parque Nacional do Itatiaia**. Brasília: IBAMA;MMA, 1994. 91p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Base, princípios e diretrizes**: Diretoria de Unidades de Conservação e Vida Silvestre. <http://www2.ibama.gov.br/unidades/parques/index0.htm> (10 abr. 2002a).
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Unidades de conservação**: Parques Nacionais. <http://www.ibama.gov.br> (22 ago. 2002b).
- INDRUSIAK, C.B. Metodologia para avaliação do perfil do público em programas de educação ambiental para áreas protegidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2., Campo Grande, 2000. **Anais**. Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000. p.243-247.
- JESUS, F. de. Plano de uso público: necessidade de atualização no planejamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., Fortaleza, 2002. **Anais**. Fortaleza: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Associação Caatinga, 2002. p.844-845.
- KINKER, S.M.S. Ecoturismo e a conservação da natureza em parques nacionais brasileiros: estudo de caso dos Parques Nacionais de Aparados da Serra e Caparaó. São Paulo, 1999. 429p. Dissertação (Mestrado) – PROCAM, Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo.

- KNIGHT, R.L.; COLE, D.N. Wildlife responses to recreationists. In: KNIGHT, R.L.; GUTZWILLER, K.J. (Ed.). **Wildlife and recreationists: coexistence through management and research**. Whashington: Island Press, 1995. cap.5, p.51-70.
- LEUNG, Y.-F.; 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.
- LEUNG, Y.-F. ; MARION, J.L. The influence of sampling interval on the accuracy of trail impact assessment. **Journal of Landscape and Urban Planning**, v.43, p.167-179, 1999a.
- LEUNG, Y.-F.; MARION, J.L. Characterizing backcountry campim impacts in Grat Smoky Mountains National Park, USA. **Journal of Environmental Management**, v. 57, p.193-203, 1999b.
- LEUNG, Y.-F.; MARION, J.L. Recreations Impacts and Management in Wilderness: A State of Knowledge Review. In: WILDERNESS SCIENCE IN A TIME OF CHANGE CONFERENCE: WILDERNESS ECOSYSTEMS, THREATS AND MANAGEMENT, Missoula, 1999. **Proceedings**. Fort Collins: USDA, Forest Service, 2000. p.23-48.
- LIDDLE, M.J. **Recreation ecology: the ecological impact of outdoor recreation and ecoturism**. Londres: Chapman and Hall, 1997. 664p.
- LUCAS, R.C. Wilderness use and users: trends and projections. In: HENDEE, J. C.; STANKEY, G.; LUCAS, R.C. (Ed.). **Wilderness Management**. 2. ed. Golden: North American Press, 1990. cap.14, p.355-398.
- LUCAS, R.C.; COLE, D.N.; STANKEY, G.H. Research update: what we have learned about wilderness management. In: FROME, M. (Ed.). **Issues in wilderness management**. Boulder: Westview Press, 1985. cap.9, p.173-188.

- MAGRO, T.C. Impactos do uso público em uma trilha no planalto do Parque Nacional do Itatiaia. São Carlos, 1999. 135p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- MAGRO, T.C. Closure of rails: a restoration strategy or lack of management? In: WORLD WILDERNESS CONGRESS SYMPOSIUM: SCIENCE AND STEWARDSHIP TO PROTECT AND SUSTAIN WILDERNESS VALUES, 7., Port Elizabeth, 2001. **Proceedings**. Ogden: USDA, Forest Service, 2003. /No prelo/.
- MAGRO, T.C.; FREIXÊDAS, V.M. Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos. **Circular Técnica IPEF**, n.186, p.1-11, 1998.
- MAGRO, T.C.; FREIXÊDAS-VIEIRA, V.M.; KOURY,C.G. **Manejo do uso público no Parque Nacional do Itatiaia**: projeto planejamento participativo no manejo do PNI. Piracicaba: FBDS; ESALQ, 1999. 150p.
- MAGRO, T.C.; GRANJA, C.M.; MENDES, F.B.G. Características do usuário do Parque Estadual da Ilha Anchieta: subsídios para o plano interpretativo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão, 1990. **Anais**. São Paulo: SBS; SBEF, 1990. v.3, p.766-772.
- MAGRO, T.C.; KATAOKA, S.Y.; RODRIGUES, P.O. Os planejadores estão atendendo os desejos do público? In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., Curitiba, 1997. **Anais**. Curitiba: IAP; UNILIVRE; Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação, 1997. p.167-178.
- MAGRO, T. C.; BENTVELD, G. van; KATAOKA, S.Y; KOURY, C.G. **Uso turístico do ambiente natural em Brotas**: manejo do público visitante. Piracicaba: ESALQ, 2002. 180 p. (Relatório técnico do projeto manejo dos impactos do turismo)
- MAGRO, T.C.; FREIXÊDAS-VIEIRA, V.M.; ESSOE, B.; BARROS, M.I.A. **Plano de uso público**: Parque Nacional do Itatiaia. Brasília: MMA; IBAMA, 2001. 194p. (Versão Preliminar)

- MARION, J.L. **Developing a natural resource inventory and monitoring program for visitor impacts on recreational sites:** a procedural manual. Denver: USDI, National Park Service, Cooperative Park Studies Unit, 1991. 59p. (Natural Resource Report NPS/NRVT/NRR-91/06)
- MARION, J.L. **An assessment of trail conditions in Great Smoky Mountains National Park.** Denver: USDI, National Park Service, Cooperative Park Studies Unit, 1994. 153p. (Research/Resources Management Report)
- MARION, J.L. Recreation ecology research findings: Implications for wilderness and park managers. In: NATIONAL OUTDOOR ETHICS CONFERENCE, St. Louis, 1996. Gaithersburg: Izaak Walton League of America, 1998. p.188-196.
- MONZ, C. **Recreation resource assessment and monitoring techniques:** examples from the Rocky Mountains, USA. Lander: NOLS, 1999. 26p. (Research Program Annual Report)
- PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA. **Relatório das realizações do Parque Nacional do Itatiaia no triênio 2000/2001/2002 e propostas para o futuro.** Itatiaia: MMA; IBAMA; PNI, 2002. 17p. (Relatório Anual de Atividades)
- PASSOLD, A.J. Seleção de indicadores para o monitoramento do uso público em áreas naturais. Piracicaba, 2002. 75p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- RAMTHUN, R.; KERSEY, L.; ROGERS, J. Information collection styles of wilderness users: a market segmentation approach. In: WILDERNESS SCIENCE IN A TIME OF CHANGE CONFERENCE: WILDERNESS VISITORS, EXPERIENCES, AND VISITOR MANAGEMENT, 4., Missoula, 1999. **Proceedings** Fort Collins: USDA, Forest Service, 2000. p.217-220.
- RIBEIRO, K.T. (Coord.). **Incêndio no Planalto do Itatiaia:** primeira avaliação sobre a reabertura do Planalto à visitação pública após o incêndio de julho de 2001. Itatiaia: MMA; PNI, 2001. 10p. (Relatório Técnico)

- RIBEIRO, K.T.; MEDINA, B.M.O. Estrutura, dinâmica e biogeografia das ilhas de vegetação sobre rocha do Planalto do Itatiaia, RJ. **Boletim do Parque Nacional do Itatiaia**, n.10, p.1-84, 2002.
- ROCHA, A.A.; LINSKER, R. **Guia Brasil aventura II**. São Paulo: Editora Terra Virgem, 1995. 186p.
- ROGGENBUCK, J.W.; LUCAS, R.C. **Wilderness use and user characteristics: a state of knowledge review**. Fort Collins: USDA, Forest Service Rock Mountain Research Station, 1987. p.204-246. (General Technical Report INT, 220)
- ROGGENBUCK, J.W.; WILLIAMS, D.R.; WATSON, A.E. Defining acceptable conditions in wilderness. **Journal of Environmental Management**, v.17, n.2, p.187-197, 1993.
- SANTOS, R.F. dos. (Coord.). **Mapeamentos temáticos do Parque Nacional do Itatiaia**. Brasília: IBAMA; FBDS, 1998.
- SANTOS, R.P. **Práticas de mínimo impacto para convivência com ambientes naturais**. São Paulo: Centro Excursionista Universitário, s.d. 10p.
- SERRANO, C.M.T. A invenção do Itatiaia. Campinas, 1993. 180p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas - Universidade Estadual de Campinas.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO. **Atlas das unidades de conservação da natureza do Estado do Rio de Janeiro**. São Paulo: Metalivros, 2001. 60p.
- SORRENTINO, M. Vinte anos de Tblisi, cinco da Rio 92: a educação ambiental no Brasil. **Debates Socioambientais**, n.7, p.3-5, 1997.

- 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.** Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Forest and Range Experiment Station, 1985. 37p. (General Technical Report INT, 176)
- 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. Curitiba, 1998. 129p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.
- TAKAHASHI, L.Y. Recursos humanos para o manejo das unidades de conservação: formação básica e capacitação no Brasil. In: MILANO, M.S. (Org.). **Unidades de conservação: atualidades e tendências.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. cap.3, p.53-66.
- VASCONCELLOS, J. M. O. Educação ambiental e interpretação: o fortalecimento dos pilares das UC's. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., Fortaleza, 2002. **Anais.** Fortaleza: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Associação Caatinga, 2002. p.846-847.
- VIEIRA-FREIXÊDAS, V.M.; PASSOLD, A.J.; MAGRO, T.C. Impactos do uso público: um guia de campo para a utilização do método VIM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2., Campo Grande, 2000. **Anais.** Campo Grande: Rede Pró-Unidades de Conservação; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000. p.296-305.
- WALLACE, G.N. Turismo ecológico em Unidades de Conservación: cuál es el limite?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., Curitiba, 1997. **Anais.** Curitiba: IAP; UNILIVRE; Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 1997. p.139-149.

WASHBUNE, R.F.; COLE, D.N. **Problems and practices in wilderness management:** a survey of managers. Ogden: USDA, Forest Service Intermountain Forest and Range Experiment Station, 1983. 56p. (Research Paper, INT, 304)

WATSON, A.E.; HENDEE, J.C.; ZAGLAUER, H.P. Human values and codes of behavior: changes in Oregon's Eagle Cap wilderness visitors and their attitudes. **Natural Areas Journal**, v.16, n.2, p.89-93, 1996.

WATSON, A.E.; COLE, D.N.; TURNER, D.L.; REYNOLDS, P.S. **Wilderness recreation use estimation:** a handbook of methods and systems. Ogden: USDA, Forest Service Rock Mountain Research Station, 2000. 198p. (General Technical Report INT, 56)