

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DO USO PÚBLICO EM TRILHAS E SUA IMPORTÂNCIA NA GESTÃO DE ÁREAS NATURAIS DE ÁREAS NATURAIS*

Sandra Harumi Fukurozaki

Aluna de graduação de Biologia da Universidade de São Paulo e de Gestão Ambiental da Faculdade Senac de Educação Ambiental

shfukurozaki@hotmail.com

Emilia Satoshi Miyamaru Seo

Doutora pela USP, Pesquisadora do IPEN – CNEN/SP e Professora da Faculdade Senac de Educação Ambiental

esmiyseo@ipen.br

André Nolf

Aluno de Graduação de Gestão Ambiental da Faculdade Senac de Educação Ambiental

andrenolf@terra.com.br

Faculdade Senac de Educação Ambiental

Av. do Café, 298. Jabaquara – CEP: 04311-000 – São Paulo/SP

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. METODOLOGIA
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RESUMO

O presente trabalho relata uma pesquisa realizada no município de Paranapiacaba envolvendo a avaliação dos impactos decorrentes do uso público de trilhas e a gestão de áreas naturais. Embora o ecoturismo seja uma prática que procura utilizar de forma sustentável os patrimônios culturais e naturais, a recreação planejada, considerada como um dos melhores meios de se valorizar as áreas silvestres, vem sendo apresentada como um enorme potencial para se alcançar à conservação dos recursos da natureza.

A metodologia adotada para o desenvolvimento do estudo baseou-se nos critérios avaliação dos impactos inaceitáveis, fornecimento de ferramentas adequadas para trabalhos que visam a avaliar se as ações de manejo estão produzindo os resultados desejados, a identificação de impactos que respondem facilmente ao uso e podem ser diretamente observáveis. Entre os métodos disponíveis na literatura o que correspondeu às expectativas foi o *Visitor Impact Management* – VIM.

Dentre os principais resultados pode-se ressaltar a existência de uma forte correlação entre a atividade ecoturística não planejada e o aceleramento do processo de degradação do meio ambiente e a qualidade de experiência do visitante nas trilhas, bem como o fato da metodologia constituir-se em instrumento de planejamento para o Ecoturismo e uma importante ferramenta para a gestão de área naturais, pois possibilita o diagnóstico das variáveis sociais e ecológicas envolvidas no uso público.

PALAVRAS-CHAVE

Trilhas, gestão de áreas naturais, impactos de uso público, ecoturismo.

* Os autores agradecem a colaboração de Alexandre B. Jurisbergue; Bianca Spada Ribeiro, Gabriela M. Rodrigues e Marina C. Massafra, alunos de graduação em Gestão Ambiental da Faculdade Senac de Educação Ambiental. 1

1. INTRODUÇÃO

Segundo MAGALHÃES (2001), a indústria do turismo pode ser considerada entre as mais importantes atividades econômicas mundiais, onde nos últimos anos o montante de capital transacionado ultrapassou ao da indústria bélica, e está muito próxima a atingir os valores gerados pela indústria petrolífera. De acordo com LINDBERG & HAWKINS (1995), esta atividade gera muitas situações positivas, porém, também negativas tais como os problemas ambientais ligados à vulnerabilidade das espécies, dos habitats e de perturbação de processos ecológicos fundamentais.

De acordo com o Instituto de Ecoturismo do Brasil – IEB, “*o ecoturismo é a prática do turismo recreativo, esportivo ou educativo, que se utiliza de forma sustentável dos patrimônios natural e cultural, incentiva sua conservação, promove a formação de consciência ambientalista e garante o bem estar das populações envolvidas*”, além de exigir uma abordagem multidisciplinar, planejamento cuidadoso e, diretrizes e regulamentos rígidos que garantam uma estabilidade em seu funcionamento. Contudo, um dos melhores meios de se valorizar as áreas silvestres que vem sendo apresentada como uma opção de enorme potencial para se alcançar a conservação dos recursos da natureza, é a recreação planejada.

Segundo TAKAHASHI (1998) a rápida industrialização, o crescimento da população e sua concentração nos centros urbanos, a melhoria das estradas e do padrão de vida e, essencialmente, o desenvolvimento e popularização do automóvel, são fatores que contribuíram para o crescimento e fortalecimento da recreação em áreas naturais, principalmente nos países desenvolvidos.

Tendo em vista a escassez de informações que avaliem os impactos das atividades recreativas, suas influências sobre o homem e o ambiente (TAKAHASHI, 1998) e a intensificação do uso das trilhas em Unidades de Conservação - U.C.¹, esses países vêm estimulando a realização de um grande número de estudos com o intuito de garantir a conservação da qualidade natural destes locais.

Conforme ANDRADE (2002) é compreensível que poucos trabalhos relativos ao assunto tenham sido publicados no Brasil, considerando o estado crítico das U.C e suas trilhas. Os problemas com os impactos da visitação existente na maior parte das áreas abertas ao uso público, não são sequer tratados. A limitação de recursos, equipamentos e pessoal, é uma constante e a maioria dos administradores destes locais desconhece o sistema de Manejo de Impactos de Visitação, principalmente pela inacessibilidade aos materiais estrangeiros.

Desta forma, o maior desafio dos administradores das U.C tem sido o de estabelecer práticas adequadas de manejo das áreas conciliando a necessidade de atender essa crescente demanda de uso, obedecendo a critérios técnico-científicos, de maneira a prover simultaneamente as necessidades dos usuários e os objetivos de conservação e preservação das áreas naturais.

Conforme TAKAHASHI (1998) na intenção de buscar e definir as melhores opções de manejo para atingir estes objetivos, os administradores e pesquisadores adaptaram o conceito de Capacidade de Carga Animal² para Capacidade de Carga Recreativa, tendo por finalidade buscar um número ideal de visitantes que uma área poderia tolerar em um dado período e em um determinado tempo, sem causar danos excessivos.

Desde então, outras metodologias foram criadas com o intuito de se avaliar e quantificar os impactos oriundos do uso público em áreas silvestres, tal como a *Visitor Impact Management*

¹ Sistema de Unidades de Conservação – SNUC – LEI 9.985/2000

² A capacidade de carga animal avalia o número máximo de animais que uma área pode suportar sem comprometer os recursos disponíveis – Manejo de Pastagens.

– VIM (GRAFFE et. al., 1990) que, segundo o autor, apresenta uma melhor alternativa ou mais efetiva estratégia potencial de manejo do que a capacidade de carga e limite de uso³.

Conforme VIEIRA et.al. (2001), a avaliação dos impactos que respondem facilmente ao uso e que podem ser diretamente observáveis constitui um instrumento muito útil para os administradores das U.C, pois a partir do levantamento das condições dos indicadores selecionados, torna-se possível acompanhar as modificações do ambiente e controlar o uso naqueles locais onde a ocorrência de alterações pode comprometer a qualidade ambiental.

Face a este contexto, realizou-se um estudo no distrito de Paranapiacaba, tendo em vista que esta região apresenta remanescentes da Mata Atlântica, considerados Patrimônio Histórico e, segundo MEYER (2000) em razão da Vila de Paranapiacaba representar grande atrativo para o ecoturismo e portal de acesso para diversas trilhas. Neste sentido, o presente trabalho pretende colaborar para a manutenção da qualidade do meio ambiente, objetivando avaliar os impactos do uso de trilhas, decorrente da atividade ecoturística, sua importância como instrumento de planejamento de recreação e gestão de áreas naturais.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste estudo, procurou-se consultar as mais diversas fontes de pesquisa, visando à identificação de referências e parâmetros que pudessem balizar o trabalho. Recorreu-se as fontes tradicionais – bibliotecas, instituições, órgãos de administração pública direta e indireta do distrito de Paranapiacaba, fundações, publicações especializadas – além da coleta de dados primários.

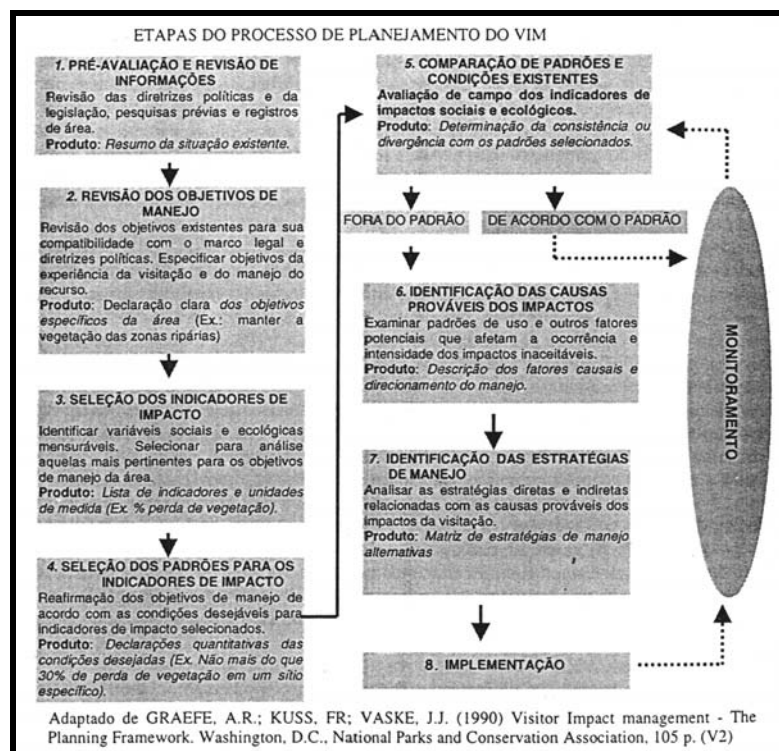
Após revisão da literatura, identificou-se duas trilhas da região - Comunidade e Água Fria - que apresentam potencial ecoturístico e características relevantes para o estudo (localizadas dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar – U.C de Proteção Integral), bem como as metodologias que se propõem avaliar e a quantificar os impactos oriundos do uso público em áreas silvestres como: *Limits of Acceptable Change – LAC* (STANKEY et. al., 1985), Capacidade de Carga e Suporte (CIFUENTES, 1992), *Visitor Experience and Resource Protection – VERP* (NATIONAL PARK SERVICE, 1995) e o *Visitor Impact Management – VIM* (GRAEFFE et. al., 1990).

Em seguida, optou-se por uma metodologia que considerasse os seguintes aspectos: avaliação dos impactos inaceitáveis, fornecimento de ferramentas adequadas para trabalhos que visam avaliar se as ações de manejo estão produzindo os resultados desejados, a identificação de impactos que respondem facilmente ao uso e podem ser diretamente observáveis. Com base nesses critérios a metodologia escolhida foi a do *VIM* e de acordo GRAFFE et. al. (1990), a primeira área fundamental de avaliação é considerada a fase mais importante de todo o processo e abrange as cinco etapas iniciais de trabalho. As etapas do processo de planejamento podem ser visualizadas na **FIGURA 1**.

Na primeira e segunda etapa do processo de planejamento foram realizados levantamentos de dados primários e secundários visando à obtenção de registros e estudos sobre a área de interesse. Na execução da terceira etapa estabeleceu-se a seleção dos indicadores, que são variáveis que podem representar condições ambientais que se deseja avaliar e/ou medir e os verificadores são parâmetros que permitem avaliar em campo as condições em que se encontra o indicador selecionado. Segundo VIEIRA et. al., (2001), apesar do caráter subjetivo de alguns indicadores, estes se tornam importantes instrumentos de análise qualitativa e, sobretudo quantitativa na abordagem apresentada.

³ Refere-se ao método *Limits of Acceptable Changes – LAC*.

FIGURA 1 – ETAPAS DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DO VIM



FONTE: VIEIRA ET.AL, 2001.

A princípio, no critério de escolha dos indicadores, adotou-se o exemplo fornecido pela ficha de Campo do Guia do Método VIM (VIEIRA et. al., 2001) - **FIGURA 2** - considerando que, conforme MAGRO (1999) os impactos negativos mais comuns, decorrentes do uso público são demonstrados pela perda de vegetação e conseqüente erosão do solo, presença de lixo, contaminação da água, incêndios e distúrbios da fauna. Porém, o verificador da fauna – mudança de comportamento animal – foi alterado para avistamento, audição e vestígio de fauna tendo em vista que, a demanda de tempo que o estudo do verificador original requer é maior. O verificador número de espécies exóticas foi subtraído, pois sua identificação exige conhecimento técnico específico.

Na quarta etapa, tendo em vista a ausência de regulamentações específicas da área, a definição dos padrões (mínimos e máximos aceitáveis) para cada um dos indicadores considerou os impactos permanentes já existentes e que em curto prazo não poderão ser removidos, como o índice máximo aceitável para o verificador. Também se relevou o objetivo da U.C e os efeitos do uso público sobre os recursos do local.

A localização das áreas das trilhas impactadas ocorreu na quinta etapa, bem como a avaliação dos indicadores sociais. Para tal, realizou-se a comparação das condições atuais obtidas na quarta etapa com a tabela dos padrões definidos. Os dados obtidos no trabalho de campo foram tabulados no excel e a partir destes, gerou-se um quadro de resumos de informações com a porcentagem de ocorrência de cada indicador. Quanto às variáveis sociais, aplicou-se questionários de caráter exploratório, baseados em estudos de percepção ambiental⁴, aos visitantes das trilhas. As etapas posteriores não foram contempladas, pois o objetivo do estudo é o de prover um diagnóstico da área e não as estratégias de planejamento de manejo nem o monitoramento dos impactos.

⁴ A percepção ocorre por meio de um objeto que é representado – no caso as trilhas – e um receptor – visitante – a quem se dirige a representação (PIERCE C. S. *apud* DEL RIO V., OLIVEIRA L. (ORG). **Percepção ambiental: a experiência brasileira**, 2000.p.62.) .

FIGURA 2 – FICHA DE CAMPO DO MÉTODO VIM

EXEMPLO DE FICHA DE CAMPO COM POSSÍVEIS INDICADORES DE IMPACTO*

FICHA DE MONITORAMENTO DE INDICADORES BIOFÍSICOS		1	2	3	4	5	6	7	8
INDICADOR / Verificador									
VEGETAÇÃO NAS TRILHAS									
Número de raízes expostas									
Número de indícios de fogo									
Número de árvores com bromélias/ orquídeas									
Presença de Espécies Exóticas (s/n)									
VEGETAÇÃO FORA DOS CAMINHOS OFICIAIS									
Área de solo nu	Forma da área 1/2/3								
	Raio (tipo 3 apenas)								
	Base (tipos 1 e 2 apenas)								
	Altura (tipos 1 e 2 apenas)								
Área de vegetação degradada	Forma da área 1/2/3								
	Raio (tipo 3 apenas)								
	Base (tipos 1 e 2 apenas)								
	Altura (tipos 1 e 2 apenas)								
Número de trilhas não oficiais									
Motivo aparente 1/2/3/4									
LEITO TRILHA									
Erosão (0/1/2/3)									
Problemas de drenagem (s/n)									
Largura (m)									
Profundidade (m)									
Problemas de risco (s/n)									
Tipo de risco 1/2/3/4									
FAUNA									
Mudança de comportamento animal (s/n) Qual?									
DANOS									
Vandalismo em estruturas (s/n)									
Inscrições em rochas (s/n)									
Número de árvores com danos/inscrições									
SANEAMENTO									
Lixo na trilha (1-p/2-m)									
Lixo fora dos latões (1-p/2-m/3-tr)									
Problemas de saneamento 1-dj/2-ur/3-fs-eg/4-et)									
SOM									
Número de percepções de som de veículo									

* Forma da área: 1 – retângulo, 2 – triângulo, 3 – círculo; Motivo aparente: 1 – água, 2 – WC, 3 – corte, 4 – outros; Erosão: 1 – erosão lateral, 2 – sulco, 3 – canal; Risco: 1 – escorregar, 2 – fatal, 3 – outros; Lixo na trilha: 1 – pouco, 2 – muito; Lixo fora dos latões: 1 – pouco espalhado, 2 – muito espalhado, 3 – transbordando; Problemas de saneamento: 1 – dejetos, 2 – urina, 3 – fossa/esgoto, 4 – entulho.

FONTE: VIEIRA ET. AL, 2001.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Avaliação dos Dados Percentuais da Trilha da Comunidade e da Água Fria

A partir dos resultados obtidos na ficha de campo elaborou-se uma tabela para as duas trilhas estudadas, com a porcentagem de ocorrência de cada indicador (TABELA 1 e TABELA 2). Estes dados fornecem uma fácil visualização dos principais problemas existentes na área como um todo, sua localização e intensidade.

Conforme os dados da TABELA 1 pode-se verificar que na Trilha da Comunidade, a única área que apresenta indício de fogo é a área 8, onde tal verificador foi observado por 9 vezes. O mirante da trilha é utilizado por alguns visitantes e caçadores como área de acampamento. As áreas que apresentam um maior número de árvores com epífitas 28,04% e 17,13%, correspondem ao início do percurso. Neste local, verificou-se também uma grande quantidade de bromélias em troncos caídos. O menor número deste verificador de vegetação nas trilhas é 4,05%, sendo observado principalmente nos quatro últimos pontos. É onde também observa-se 25,36% de raízes expostas.

O número de trilhas não oficiais foi verificado em maior quantidade nas áreas 1: 35,71% e 2: 28,57%, correspondendo aos locais onde existem três atalhos para a trilha da Água Fria, um corte de caminho para sanitário silvestre, dois cortes para a coleta de água e um corte para área de *camping*. A região que apresenta maior número de vegetação degradada, devido ao pisoteio ou outras atividades ligadas à visitação, é a mesma que possui um menor número de árvores com epífitas. O valor correspondente deste indicador é de 64,74%.

A área de solo nu apresenta-se em apenas duas áreas 1 e 2, caracterizando-se por exposição do solo e pela ausência de vegetação, os valores encontrados são respectivamente 8,81% e 91,19%. O risco de escorregamento e problemas de drenagem verifica-se em maior porcentagem na área 7, 31,03% e 25% respectivamente e está relacionado com a região de maior declive da trilha. A erosão no leito da trilha verificou-se em maior quantidade na área 5,

onde existem dois tipos de erosão: uma lateral e duas sob forma de canal. Encontram-se na área caracterizada pelo início do aclave do terreno.

TABELA 1 - VALORES PERCENTUAIS DOS INDICADORES DE IMPACTO DA TRILHA DA COMUNIDADE

INDICADORES	VEGETAÇÃO NAS TRILHAS		VEGETAÇÃO FORA DOS CAMINHOS OFICIAIS			LEITO DA TRILHA				FAUNA	DANOS			SANEAMENTO	SOM
PRESENÇA DO VERIFICADOR															

O indicador vestígios de fauna que incluem o avistamento e audição, encontrou-se em maior valor: 20,00%, nas áreas 7 e 8. Observou-se a presença de serrapilheira⁵ praticamente ao longo de todo o percurso.

A maior quantidade de danos verificados foi na área 3, onde encontram-se 28,44% de número de árvores com inscrições. Não foram observadas inscrições em rochas. Quanto ao parâmetro vandalismo em estruturas, tendo em vista sua ausência, não foi avaliado em campo. A presença de lixo foi detectada em apenas duas áreas, que correspondem ao início e ao final da trilha. Não se registrou dejetos, cheiro de urina, existência de fossa aberta ou esgoto ao céu aberto e presença de entulho no verificador problemas de saneamento. O número de sons de veículos apresentou em maior quantidade e intensidade nas áreas 6: 41,67 e 7: 25%.

De acordo com os dados da **TABELA 2**, pode-se verificar que na trilha da Água Fria duas áreas apresentam indícios de fogo. Estas áreas estão compreendidas entre os pontos 1 e 2, 2 e 3, e correspondem a uma região de *camping*.

A área que apresenta o maior número de raízes expostas 34,21%, é a área compreendida entre os pontos 2 e 3. A área que apresenta o número menor é a compreendida entre os pontos 5 e 6 possuindo 10,52% do total. Vale ressaltar que a trilha em questão localiza-se em fundo de grota e seu trajeto acompanha um curso d'água, cruzando-o três vezes.

⁵ Segundo a Resolução CONAMA 012/94, artigo 01º, a serrapilheira representa a camada de folhas, galhos e matéria orgânica morta que cobre o solo das matas.

TABELA 2 - VALORES PERCENTUAIS DOS INDICADORES DE IMPACTO DA TRILHA DA ÁGUA FRIA

INDICADORES	VEGETAÇÃO NASTRILHAS		VEGETAÇÃO FORA DOS CAMINHOS OFICIAIS			LEITO DA TRILHA				FAUNA	DANOS			SANEAMENTO	SOM	
PRESENÇA DO VERIFICADOR	Nº DE INDÍCIOS DE FOGO	Nº DE ÁRVORES COM EPÍFITAS	Nº DE TRILHAS NÃO OFICIAIS	ÁREA DE VEGETAÇÃO DEGRADADA	ÁREA DE SOLO NÚ	RISCO DE ESCORREGAMENTO	PROBLEMAS DE DRENAGEM	EROSÃO	Nº DE RAÍZES EXPOSTAS	VESTÍGIOS DE FAUNA NA TRILHA	Nº DE ÁRVORES COM INSCRIÇÕES	Nº DE ROCHAS COM INSCRIÇÕES	VANDALISMO EM ESTRUTURAS	PRESENÇA DE LIXO	PROBLEMAS DE SANEAMENTO	Nº DE SONS DE VEÍCULOS
1 ao 2	50,00	20,25	25,00	0,00	46,69	0,00	0	0	22,11	33,33	27,27	22,22	-	33,33	-	-
2 ao 3	50,00	25,21	25,00	100,00	25,86	0,00	0	0	34,21	0,00	18,18	11,11	-	0,00	-	-
3 ao 4	0,00	21,90	25,00	0,00	6,77	28,57	0	0	16,84	50,00	22,73	0,00	-	0,00	-	-
4 ao 5	0,00	27,27	0,00	0,00	0,00	42,86	0	0	16,32	0,00	18,18	55,6	-	33,33	-	-
5 ao 6	0,00	5,37	25,00	0,00	20,69	28,57	0	0	10,53	16,67	13,64	11,11	-	33,33	-	-

Quanto ao indicador árvores com epífitas, a trilha apresentou uma distribuição uniforme, sendo o trecho compreendido entre os pontos 4 e 5, com 27,27% do total possuía o maior número de ocorrências, e o trecho que apresentou o menor número de ocorrências foi o compreendido entre o ponto 5 e 6 com 5,37% do total, esta é a área onde se encontra a cachoeira. Esse número baixo de ocorrências, em relação aos demais trechos da trilha é influenciado pela sua declividade e por apresentar grandes afloramentos rochosos que compõe a paisagem do local.

Ao longo da trilha pode-se observar a presença de serrapilheira, apresentando indícios de pisoteio, sendo que suas condições apresentavam-se bastante prejudicadas, correspondendo à área compreendida entre os pontos 2 e 3. Os afloramentos rochosos ao longo desta trilha possuem cobertura vegetal formada por musgos, observados nos acessos ao curso d'água, bem como em rochas localizadas no entorno da trilha.

Quanto ao número de trilhas não oficiais foram verificadas quatro ocorrências ao longo da trilha. Entre os pontos 1 e 2 encontrou-se um atalho; nos pontos 2 a 3 um acesso à água; entre os pontos 3 a 4 e 5 a 6, um acesso à área de camping. As ocorrências possuem valores percentuais de 25% para cada uma das trilhas não oficiais.

Para o indicador área de solo nu verificou-se quatro ocorrências sendo que a maior delas, com aproximadamente 65 metros quadrados, localiza-se entre os pontos 1 e 2 cujo valor percentual é de 46,69%. Outra ocorrência relevante localizada entre os pontos 2 e 3 corresponde à 25,86% é uma área de aproximadamente 36 metros quadrados. Quanto ao indicador área de vegetação degradada foi encontrada apenas uma ocorrência localizada entre os pontos 2 e 3 possuindo aproximadamente 11 metros quadrados.

Por possuir solo predominantemente rochoso, a trilha apresenta diversos pontos de risco de escorregamento para o visitante, sendo a área de maior risco a compreendida entre os pontos 4 e 5, cujo valor percentual corresponde a 42,86%. Devido às características supracitadas a

trilha em questão não apresentou indícios de problemas de drenagem bem como processos erosivos do solo.

Os vestígios de fauna na trilha foram melhor observados na área compreendida entre os pontos 3 e 4 cujo valor percentual corresponde à 50%. O trecho com menor ocorrência deste indicador, compreendido entre os pontos 5 e 6, possui valor percentual equivalente a 16,67% do total.

A área com maior número de árvores com danos e inscrições compreende o trecho entre os pontos 1 a 2, cujo valor corresponde a 27,27% do total de árvores danificadas e a área com menor número de danos, cujo valor percentual é de 13,64% compreendida entre os pontos 5 e 6. O verificador número de rochas com inscrições teve sua maior ocorrência entre os pontos 4 e 5 e o valor correspondente deste verificador é de 55,56%. Já as áreas de menos ocorrência foram os trechos entre os pontos 2 a 3 e 5 a 6, ambos com valores percentuais de 11,11%. O parâmetro vandalismo em estruturas não foi coletado em campo devido à ausência de estruturas na trilha em questão.

Quanto ao parâmetro presença de lixo foram observados 3 locais de ocorrência, em pequena quantidade. Esses locais correspondem os trechos entre os pontos 1 a 2; 4 a 5 e 5 a 6. O valor correspondente a essas ocorrências é de 33,33% para cada trecho. Não foram encontrados indícios de sanitários silvestres, dejetos e cheiro de urina no decorrer da trilha, nem observado nenhum som proveniente do meio antrópico.

3.2 Definição dos Padrões de Indicadores de Impacto

Para a definição dos padrões de indicadores de impacto considerou-se a atual situação das trilhas e os objetivos básicos do SNUC, tendo em vista a ausência de um plano de manejo, especificamente na área onde se encontram as trilhas, os objetivos inerentes à criação do Parque Estadual da Serra do Mar serem bastante genéricos e abrangentes⁶, não salientando nada além do estabelecido pelo Código Florestal nº 4.771/65, e o fato da quantidade de questionários aplicados resumir-se a um grupo muito pequeno, a ponto de não ser possível estabelecer padrões com base na opinião destas variáveis.

Portanto, a construção da tabela de padrões de indicadores e localização das áreas de maior impacto, tanto para a Comunidade quanto para a Água Fria, implicou em uma análise empírica. Nas **TABELAS 3 e 4** – que seguem, o máximo estabelecido para o índice de fogo relevou a importância da U.C. em preservar e proteger o ambiente natural e também pela área ser constituída de Mata Atlântica.

Embora o fogo seja um fator importante na manutenção de determinados ecossistemas (ODUM, 1983), como, por exemplo, o cerrado, convém ressaltar o fato das trilhas em questão estarem localizadas em um domínio (Mata Atlântica) que foi amplamente explorado pelo homem e que atualmente possui espécies endêmicas ameaçadas de extinção.

Não foi estabelecido um número máximo de árvores com epífitas devido ao desconhecimento do índice natural de espécimes na região e, quanto a se, o tamanho da sua população poderia alterar o equilíbrio do ecossistema. O número mínimo foi estabelecido considerando a condição atual e a partir da média dos valores encontrados em cada área estudada.

⁶Condicionantes Legais do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Vila de Paranapiacaba. (MEYER, 2000).

TABELA 3 – PADRÕES PARA INDICADORES DE IMPACTO DA TRILHA DA COMUNIDADE

INDICADOR/Verificador	MÁXIMO	MÍNIMO
VEGETAÇÃO NAS TRILHAS		
Nº de Indícios de Fogo	0%	-
Nº de Árvores com Epífitas	-	12%
VEGETAÇÃO FORA DOS CAMINHOS OFICIAIS		
Nº de Trilhas Não Oficiais	25%	-
Nº de Vegetação Degradada	33%	-
Área de Solo Nú	50%	-
LEITO DA TRILHA		
Risco de Escorregamento	12%	-
Problemas de Drenagem	14%	-
Erosão	12%	-
Nº de Raízes Expostas	12%	-
FAUNA		
Vestígios de Fauna na Trilha	-	12%
DANOS		
Nº de Árvores com Inscrições	12%	-
Nº de Rochas com Inscrições	0%	-
SANEAMENTO		
Presença de Lixo	33%	-
SOM		
Nº de Sons de Veículos	20%	-

TABELA 4 – PADRÕES PARA INDICADORES DE IMPACTO DA TRILHA DA ÁGUA FRIA

INDICADOR/Verificador	MÁXIMO	MÍNIMO
VEGETAÇÃO NAS TRILHAS		
Nº de Indícios de Fogo	0%	-
Nº de Árvores com Epífitas	-	20%
VEGETAÇÃO FORA DOS CAMINHOS OFICIAIS		
Nº de Trilhas Não Oficiais	25%	-
Nº de Vegetação Degradada	100%	-
Área de Solo Nú	25%	-
LEITO DA TRILHA		
Risco de Escorregamento	33%	-
Problemas de Drenagem	0%	-
Erosão	0%	-
Nº de Raízes Expostas	20%	-
FAUNA		
Vestígios de Fauna na Trilha	-	33%
DANOS		
Nº de Árvores com Inscrições	20%	-
Nº de Rochas com Inscrições	20%	-
SANEAMENTO		
Presença de Lixo	33%	-
SOM		
Nº de Sons de Veículos	50%	-

Os padrões máximos dos verificadores número de trilhas não oficiais, número de vegetação degradada, área de solo nu, risco de escorregamento, problemas de drenagem, erosão, número de raízes expostas, número de árvores e rochas com inscrições, presença de lixo e número de sons de veículos obedeceu ao critério de consideração da condição da trilha e a média dos valores obtidos.

Não foram estabelecidos valores mínimos para estes indicadores, ponderando principalmente: quanto mais os impactos se restringirem ao leito da trilha, menor será sua amplitude; os problemas de erosão e drenagem também podem estar relacionados ao planejamento e construção do percurso; os sons de veículos indicam a proximidade de trilhas de motocross e a existência da estrada do Taquaruçú, a presença de lixo implica em necessidade de efetivação de um projeto de educação e as inscrições em rochas e árvores de fiscalização. O limite mínimo estabelecido para vestígios de fauna também considerou o critério da atual situação do caminho e a média dos valores obtidos. Por tratar-se de uma área silvestre, habitat natural, não foi criado um limite máximo.

3.3 Localização dos Impactos da Visitação

Com base nas **TABELAS 3 e 4** localizou-se as áreas de impacto das trilhas que podem ser visualizadas nas **TABELAS 5 e 6**.

TABELA 5 – LOCALIZAÇÃO DE IMPACTOS NA TRILHA DA COMUNIDADE

INDICADORES	VEGETAÇÃO NAS TRILHAS		VEGETAÇÃO FORA DOS CAMINHOS OFICIAIS		LEITO DA TRILHA			FAUNA	DANOS			SANEAMENTO	SOM			
PRESENÇA DO VERIFICADOR	Nº DE INDÍCIOS DE FOGO	Nº DE ÁRVORES COM EPIFETAS	Nº DE TRILHAS NÃO OFICIAIS	ÁREA DE VEGETAÇÃO DEGRADADA	ÁREA DE SOLO NU	RISCO DE ESCORREGAMENTO	PROBLEMAS DE DRENAGEM	EROSÃO	Nº DE RAÍZES EXPOSTAS	VESTÍGIOS DE FAUNA NA TRILHA	Nº DE ÁRVORES COM INSCRIÇÕES	Nº DE ROCHAS COM INSCRIÇÕES	VANDALISMO EM ESTRUTURAS	PRESENÇA DE LIXO	PROBLEMAS DE SANEAMENTO	Nº DE SONS DE VEÍCULOS
	Área 1		*						*	*	*			*		
	Área 2		*		*	*	*		*	*	*					
	Área 3						*		*	*	*					
	Área 4		*					*		*						
	Área 5		*				*	*		*						
	Área 6		*				*	*								*
	Área 7		*				*	*	*		*					*
	Área 8	*	*		*				*					*		

Na **TABELA 5** verificou-se que as áreas que apresentam maior impacto quanto à vegetação nas trilhas foram a 4, 6, 7 e 8, esta última com problemas de indícios de fogo. No indicador vegetação fora dos caminhos oficiais as áreas mais impactadas encontram-se no início da trilha e confere com as características citadas anteriormente quanto ao número de trilhas não oficiais, a presença de solo nu e vegetação degradada. No leito da trilha verificou-se que as áreas que possuem maiores problemas quanto a este indicador foram 2, 4, 5, 6 e 7. Quanto à

fauna as áreas que apresentam maior impacto foram 1, 2, 3,4 e 5. Os impactos de danos, saneamento e som foram verificados respectivamente nas áreas 1, 2, 3, 6, 7e 8.

TABELA 6 – LOCALIZAÇÃO DOS IMPACTOS NA TRILHA DA ÁGUA FRIA

INDICADORES	VEGETAÇÃO NAS TRILHAS		VEGETAÇÃO FORA DOS CAMINHOS OFICIAIS			LEITO DA TRILHA				FAUNA	DANOS			SANEAMENTO		SOM
	Nº DE INDÍCIOS DE FOGO	Nº DE ÁRVORES COM EPIFETAS	Nº DE TRILHAS NÃO OFICIAIS	ÁREA DE VEGETAÇÃO DEGRADADA	ÁREA DE SOLO NU	RISCO DE ESCORREGAMENTO	PROBLEMAS DE DRENAGEM	EROSÃO	Nº DE RAÍZES EXPOSTAS		Nº DE ÁRVORES COM INSCRIÇÕES	Nº DE ROCHAS COM INSCRIÇÕES	VANDALISMO EM ESTRUTURAS	PRESENCIA DE LIXO	PROBLEMAS DE SANEAMENTO	
PRESENCIA DO VERIFICADOR																
1 ao 2	*		*		*				*		*	*		*		
2 ao 3	*		*	*					*							
3 ao 4			*									*				
4 ao 5						*					*			*		*
5 ao 6		*	*		*									*		

Na **TABELA 6** verificou-se que as áreas que apresentam maior impacto quanto à vegetação nas trilhas foram às compreendidas entre os pontos 1 a 2, 2 a 3, e 5 a 6 sendo que as duas primeiras apresentaram problemas de indícios de fogo.No indicador vegetação fora dos caminhos oficiais as áreas mais impactadas foram às compreendidas entre os pontos 1 a 2, 2 a 3, 3 a 4 e 5 a 6.

Quanto aos impactos relacionados ao indicador leito da trilha constatou-se um número maior de raízes expostas no início da trilha que compreende o trecho entre os pontos 1 a 2 e 2 a 3. Verificou-se que a área de maior risco de escorregamento encontra-se entre os pontos 4 a 5. Os efeitos negativos relacionados ao indicador de danos foram verificados nos trechos compreendidos entre os pontos 1 a 2, 3 a 4 e 4 a 5 e em relação aos indicadores de saneamento foram observados nos trechos entre os pontos 1 a 2, 4 a 5 e 5 a 6.

3.4 – Avaliação dos Impactos

De um ponto de vista formal, as trilhas vêm a ser um novo impacto do homem na natureza e uma oportunidade a mais para se admitir a degradação ambiental provocada pela ação antrópica.Acarreta impactos físicos, visuais, sonoros e de odores. Ao mesmo tempo, constituem um meio de canalizar os efeitos negativos das atividades humanas e de circunscreve-lo a um itinerário restrito.

Quando as trilhas atravessam ou estão em redor de unidades de conservação, passam normalmente por ambientes naturais muitas vezes frágeis ou necessitados de proteção. Os efeitos que uma trilha causa no ambiente ocorrem principalmente na superfície da trilha propriamente dita (GUILLAUMON, 1977), mas segundo SCHELHAS (1986), a área afetada corresponde normalmente a um metro a partir de cada lado.

Conforme KUSS *et al.* (1990), o uso recreativo pode influenciar a composição e a diversidade de vegetação, as propriedades do solo, a estabilidade de um ambiente recreativo e o comportamento e nível de população de várias espécies da fauna silvestre. Os impactos ambientais sobre a fauna silvestre são complexos e pouco documentados. Estes impactos podem ser diretos (quando resulta na caça) ou indiretos (quando resulta da alteração do habitat). O efeito comportamental mais típico da fauna silvestre em relação ao uso recreativo compreende a alteração na movimentação, alimentação e forma de reprodução.

Segundo COLE (1988), o pisoteio dos visitantes compacta os solos reduzindo a porosidade em razão da redução do volume de macroporos. Este aumento na compactação eleva a resistência mecânica do solo à penetração de raízes (**FIGURA 3**), reduzindo inclusive a regeneração natural. KUSS *et al.* (1990) ressalta que estas mudanças nas propriedades físicas do solo podem estar acompanhadas de mudanças na sua composição biológica e química.

Entretanto uma das mais importantes conseqüências da compactação do solo é a redução da taxa de infiltração de água, aumentando o escoamento superficial que favorece o processo erosivo (**FIGURA 4**). Algumas causas podem ser citadas como facilitadoras do processo de erosão: a alteração e morte da vegetação impedindo que as raízes auxiliem na manutenção da estrutura do solo e o pisoteamento que provoca agitação da superfície, possibilitando o deslocamento de pequenas quantidades de partículas, principalmente em declives.

FIGURA 3 – EXPOSIÇÃO DAS RAÍZES



FONTE: NOLF, 2002

FIGURA 4 – EROSÃO NO LEITO DA TRILHA



FONTE: NOLF, 2002

A presença de trilhas altera ainda o padrão de circulação da água na região. O solo deixa de absorver grande porcentagem de água e esta passa a escorrer preferencialmente ao longo da superfície “lisa” da trilha. A água provoca o deslocamento de partículas aumentando assim a erosão. Quanto maior a inclinação do terreno, maior a velocidade da água, e maior será a quantidade de partículas deslocadas.

Os danos à vegetação são os efeitos mais óbvios (HENDEE *et al.*, 1990) e de acordo com KANAN & PATTERSON (1992) a vegetação é muitas vezes mais adequada para monitorar mudanças nos valores da conservação da vida silvestre porque ela fornece sombra e alimento para a fauna, é relativamente permanente e fácil para registrar/observar e reflete as condições do solo, clima e das práticas de manejo adotadas.

3.5 Avaliação dos Dados do Questionário Aplicados aos Visitantes

Aplicou-se o questionário com o intuito de avaliar a percepção dos usuários quanto aos impactos gerados pela ação antrópica nas trilhas. Cabe ressaltar que não se trata de uma análise probabilística e sim exploratória. Dentre as questões destacam-se as seguintes abordagens: a origem do visitante (morador da região ou não), o conhecimento sobre a existência da trilha e a percepção sobre a questão ambiental envolvida no uso da trilha.

Nesta avaliação observou-se que do total de pessoas questionadas 25% são moradores e os 75% restantes não, demonstrando que dois terços dos entrevistados são visitantes. Aproximadamente 92% já haviam visitado o local. Quanto à infra-estrutura, as opiniões estão bem divididas, sendo que metade dos entrevistados encontravam-se satisfeitos e os outros 50% consideraram insuficiente.

Com relação à disposição de lixo na trilha, 75 % não encontraram resíduos, tais como embalagem de alimentos, garrafas *pet*, latas, dentre outros, e por último, cerca de 59% observou árvores cortadas ou com marcas de facão, apontando a percepção dos visitantes quanto ao vandalismo existente no caminho.

Concluiu-se que das pessoas entrevistadas a maioria acredita que falta e deve ser feita melhorias quanto à infra-estrutura, segurança, fiscalização e educação ambiental, já uma minoria opinou que não há necessidade de intervenções nas trilhas. De acordo com estes entrevistados, deve-se evitar a divulgação e reduzir o número de visitantes, pois a qualidade do passeio e aumento a degradação do ambiente podem ser influenciadas pela quantidade de indivíduos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo MAGRO et. al. (1997), o turismo em áreas protegidas basicamente não difere do turismo realizado em locais de grande interesse histórico/cultural no que se refere ao planejamento e manejo. Para atender a demanda a museus e cidades históricas foram estabelecidos critérios para a visitação e utilizadas estratégias para a manutenção do patrimônio de cada local. Isto incluiu sistemas de segurança, restauração de obras e monumentos, bem como restrições sobre o uso e número de visitantes.

Da mesma maneira, para conciliar o uso recreativo de áreas naturais com a conservação do meio ambiente e a pesquisa científica, os locais designados para desenvolvimento de atividades de uso público devem ser gerenciadas com intuito de controlar a degradação ambiental e garantir a qualidade da experiência do visitante.

Dentre as recomendações para a gestão do ecoturismo, evidencia-se a necessidade de estudos sobre os impactos do uso público em áreas potenciais ou sujeitas a intensas visitas, mediante o uso de metodologias para a sua determinação e avaliação (FAO/PNUMA, 1992). O diagnóstico das variáveis ecológicas e sociais envolvidas na atividade ecoturística permite não só prover a oportunidade de recreação ao ar livre com qualidade e um nível desejável para atender a demanda futura, como também estabelece o limite de uso.

Desta forma, cabe salientar que a avaliação do impacto de uso público em trilhas constitui-se em uma importante ferramenta para a gestão de áreas naturais e demonstra a possibilidade das empresas de Ecoturismo e principalmente dos administradores de U.C, atuarem com mais efetividade no campo ambiental, ao fazerem uso deste instrumento no planejamento e gerenciamento das suas atividades.

Neste sentido, o método proposto para analisar os impactos do uso público nas trilhas da Comunidade e Água Fria mostrou-se muito propício à região, pois indicadores tais como, saneamento, danos, sons e verificadores indícios de fogo, risco de escorregamento, erosão,

número de trilhas não oficiais não requer mão de obra especializada para a avaliação e coleta de dados em campo, atendendo as expectativas consideradas no critério de escolha.

Contudo, a adaptação e/ou subtração de alguns indicadores da tabela sugeridos pelo Guia do Método VIM, em virtude da demanda de tempo e necessidade de conhecimento científico, bem como o fato de grande parte dos impactos, como por exemplo, distúrbios na fauna e raízes expostas poderem somente ser identificados após exaustivo levantamento e monitoramento dos recursos, implicam em uma reavaliação dos dados coletados, em observância a pertinência destes indicadores e a necessidade de comparação de locais sem visitação e sob diferentes intensidades de uso.

Soma-se ainda, a ausência de um plano de manejo definido e a impossibilidade de executar um levantamento mais preciso da percepção dos visitantes, contribuindo para a dificuldade no estabelecimento dos padrões, ressaltando a importância de especificação mais precisa das diretrizes legais da área. Não obstante aos fatores citados acima, os erros de uniformização da coleta de dados e dos problemas em se manter a demarcação das trilhas⁷ também influenciaram para a não execução de uma análise com profundidade.

Finalizando, enfatizamos que a região de entorno da Vila de Paranapiacaba onde se encontram não somente as trilhas da Comunidade e da Água Fria, mas todas as demais do Parque Estadual da Serra do Mar, necessitam de estudos de avaliação dos impactos oriundos do uso público, bem como uma gestão participativa dos atores locais – empresas, a sociedade e o poder público, de maneira atender os diversos objetivos de conservação e a fim de promover um Ecoturismo Sustentável.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, W. J. de. **Manejo de Trilhas**. 2002. Disponível em: <<http://www.infotrilhas.com.br>>. Acesso em 08/10/2002.

CIFUENTES, M.A. **Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas**. CATLE. Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales. Série técnica. Informe técnico, 1992. n.º.194. 28p.

COLE, D.N. **Disturbance and Recovery of Trampled Mountain Grassland and Forests in Montana**. Research Paper INT. USDA. Ogden: Forest Service, 1988. n.º.389, p. 1 – 37.

FAO/PNUMA. **Informe Del Taller Internacional sobre Políticas de Turismo en Parques Nacionales y Areas Protegidas**. FAO/PNUMA. Santiago, Chile. 1992. 66p.

GRAEFE, A. R. et.al. **Visitor Impact Management: the planning framework**. Washington, D. C.: National Parks and Conservation Association, 1990. v.2.105p.

GUILLAUMON, J.R. et. al. **Análise das Trilhas de Interpretação**. São Paulo: Instituto Florestal. Boletim técnico, 1977. 57p

HENDEE, J.C. et. al. **Wilderness Management**. Golden: North American, 1990.

LEI 4.771 - Código Florestal. Institui o novo Código Florestal. In: MEDAUAR, O. (ORG.). **Constituição Federal: coletânea de legislação de direito ambiental**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2003.

LEI 9.985 - Unidades de Conservação - SNUC. Regulamenta os arts. 225, § 1º, incisos I, II, III E VII, da Constituição Federal. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e

⁷ As marcações das trilhas chegaram a ser retiradas ou alteradas de lugar pelos monitores ambientais um dia após ter sido colocadas.

dá outras providências. In: MEDAUAR, O. (ORG.). **Constituição Federal: coletânea de legislação de direito ambiental**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2003.

LINDBERG, K. & HAWKINS, D.E. (EDITORES). **Ecoturismo: um guia para planejamento e gestão**. Tradução por Leila M. Darin. São Paulo: Senac, 1995.

KAAN, F. R.; PATTERSON, G.S. **Monitoring Vegetation Changes in Conservation Management of Forest**. London: Forestry Commission Bulletin, 1992.n.108, p. 1 – 31.

KUSS, F.R. et. al. **Visitor Impact Management**. Washington D. C.: National Parks and Conservation Association, 1990. v.1.

MAGALHÃES, G. W. **Pólos de ecoturismo: planejamento e gestão**. São Paulo: Terragraph, 2001. 167p.

MAGRO, T.C. et. al. **Os planejadores estão atendendo os desejos do público?** In: Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 1997. IAP/UNILIVRE: Rede Nacional Pro Unidade de Conservação, 1997. v.2 p.167 – 178.

MAGRO, T. C. **Impactos do Uso Público em uma Trilha no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. Tese de doutorado - Escola de Engenharia de São Carlos - USP. 1999. 133p.

MEYER, Regina M. (COORD.) **Plano de Desenvolvimento Sustentável da Vila de Paranapiacaba**. São Paulo: FAU/USP, 2000. V.3, 693p.

NATIONAL PARK SERVICE. **Visitors Experience and Resource Protection Implementation Plan** – Arches National Park. Denver: Department of the Interior, [s.n.], 1995.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983. 639p.

SCHELHAS, J. **Construção e Manutenção de Trilhas**. In: Curso de Treinamento e capacitação em gerenciamento de parques e outras áreas protegidas. São Paulo. Instituto Florestal, 1986.

STANKLEY, G.H. et. al. **The Limits of Acceptable Change System for Wilderness Planning**. USDA. General Technical Report INT.Ogden: Forest Service, 1985. n.º.176. p. 1-37.

TAKAHASHI, L. Y. **Caracterização dos Visitantes, suas Precedências e Percepções e Avaliação dos Impactos da Visitação Pública em Duas Unidades de Conservação do Estado do Paraná**. Tese (doutorado em Ciências Florestais) Universidade Federal do Paraná. 1998. 129p.

VIEIRA, V.M.F et. al. **Impactos do Uso Público: um guia de campo para utilização do método VIM**. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2001.v.2. p.296 – 305.