

LEIDE YASSUCO TAKAHASHI

**CARACTERIZAÇÃO DOS VISITANTES, SUAS PREFERÊNCIAS E
PERCEPÇÕES E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA VISITAÇÃO
PÚBLICA EM DUAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO
ESTADO DO PARANÁ**

Tese apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Doutor em Ciências
Florestais. Curso de Pós-Graduação em
Engenharia Florestal, Setor de Ciências
Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Serediuk Milano

CURITIBA

1998




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

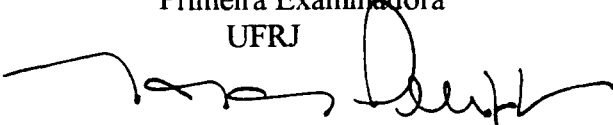
P A R E C E R

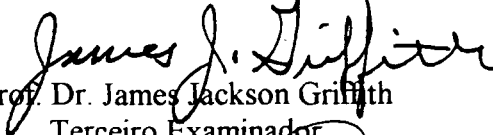
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, reuniram-se para realizar a arguição da Tese de **DOUTORADO**, apresentada pela candidata **LEIDE YASSUCO TAKAHASHI**, sob o título "**CARACTERIZAÇÃO DOS VISITANTES, SUAS PREFERÊNCIAS E PERCEPÇÕES E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA VISITAÇÃO PÚBLICA EM DUAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ**". para obtenção do grau de **Doutor** em Ciências Florestais, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**.

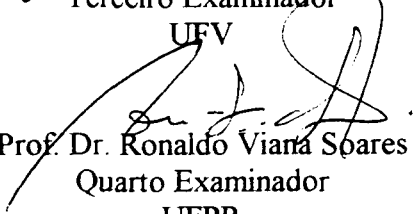
Após haver analisado o referido trabalho e argüido a candidata são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Tese, com média final: (9,5), correspondente ao conceito (A).

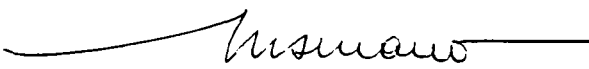
Curitiba, 10 DE JUNHO DE 1998


Prof. Dr.ª Maria Fernanda Santos Quintela da Costa Nunes
Primeira Examinadora
UFRJ


Prof. Dr. Marcus Polette
Segundo Examinador
UNIVALI/UFSC


Prof. Dr. James Jackson Griffith
Terceiro Examinador
UFV


Prof. Dr. Ronaldo Viana Soares
Quarto Examinador
UFPR


Prof. Dr. Miguel Serediuk Milano
Orientador e Presidente da Banca
UFPR

Aos meus pais,
pelo exemplo de vida e apoio irrestrito

Ao Rafael,
alegria maior de Curitiba

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Miguel Serediuk Milano, amigo, mestre, orientador e, acima de tudo, meu grande incentivador pelos caminhos da pesquisa e do ensino, minha gratidão por ter acreditado em mais este trabalho e, particularmente, pela contribuição fundamental na minha formação científica. Agradeço o suporte técnico e dedicada atenção em todas as etapas do desenvolvimento, além da revisão criteriosa e objetiva desta tese.

Aos professores Ph.D. James Jackson Griffith e Dr. Carlos Bruno Reissmann, meus co-orientadores, pelas valiosas sugestões e generosa disposição em contribuir com este trabalho.

Aos professores Dra. Maria Fernanda Santos Quintela da Costa Nunes, Dr. Marcus Polette e Dr. Ronaldo Viana Soares pelas contribuições como examinadores do trabalho.

À Secretaria de Estado de Esportes e Turismo, através da PARANÁ TURISMO, nas pessoas do ex-secretário Sr. Sílvio Magalhães Barros II e atual secretário Sr. Osvaldo L. Magalhães dos Santos, por terem acreditado e apoiado financeiramente a realização deste estudo.

À Fundação O Boticário de Proteção à Natureza - FBPN, pelo apoio financeiro e logístico para a viabilização deste trabalho, além do carinhoso atendimento da equipe de São José dos Pinhais e da Reserva Natural Salto Morato.

Ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, na pessoa do Prof. Dr. Eli Nunes Marques, pelos recursos liberados para a realização das análises de solo, bem como todo o apoio para a conclusão deste trabalho.

Ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP, na pessoa do biólogo Maurício Savi, ex-chefe do Parque Estadual Pico do Marumbi, pela liberação dos dados cadastrais, incentivo e facilidades oferecidas para a realização dos trabalhos de campo.

À equipe da Reserva Natural Salto Morato, em nome do engenheiro florestal Adilson Wandembruck, pelas informações fornecidas e incontáveis viagens para nos facilitar o transporte e, principalmente, pelo carinho e atenção dispensada à equipe.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, nas pessoas do geólogo Otávio Consoni e Beto, pela cessão do barco e transporte da equipe até Guaraqueçaba, permitindo uma viagem mais rápida e agradável.

Ao professor M.Sc. Cássio Antonio Tormena, pela valiosa colaboração na coleta e análise dos dados de solos, sugestões, correções e, sobretudo, pela grande amizade e dedicação demonstrada, dispondo-se a esclarecer minhas dúvidas interrompendo muitas vezes seu trabalho de doutorado ou seu descanso de final de semana.

Aos professores M.Sc. Joel Mauricio C. da Rosa e Paulo Justiniano e ao acadêmico Gerson Wosch, do Departamento de Estatística, agradeço a orientação, o apoio e a atenção na análise estatística dos dados.

Aos estagiários Vilmar Henemann, Gian Carlo Mira Otto, Patrícia Wieleuski, José Aurélio Caiut e Andreas Kleina (Brahma), pelo auxílio na coleta de dados, amizade e bons momentos no Marumbi e no Morato.

Aos botânicos Jane Maria O. Vasconcellos e Marcos Sobral, pela identificação e caracterização da vegetação nas áreas de estudo, além dos proveitosos bate-papos de ensinamentos e agradável convivência no período de coleta do material.

À professora M.Sc. Ruth M. Bianchini de Quadros pela contribuição valiosa na caracterização dos horizontes orgânicos das duas áreas de estudo.

Ao engenheiro agrônomo M.Sc. Gerson Jacobs pela gentileza em realizar o cálculo das áreas das clareiras do Marumbi.

Ao Departamento de Agronomia, por minha liberação e à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Maringá, pela presteza e viabilização deste curso.

Aos professores, funcionários e amigos da Escola de Florestas e da FUFPEF que colaboraram, direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão da bolsa para a realização do curso.

Aos amigos professores Dra. Sueli Sato Martins e Dr. Elias Nunes Martins, minha referência maringaense, pelo exemplo de dedicação ao ensino e à pesquisa e pelo apoio constante ao longo destes anos.

Aos meus amigos da pós-graduação, Jane Vasconcellos, Otávio Sampaio, Marisete Catapan, Ivan Crespo, Leticia Hardt e, aos meus amigos de interesses comuns, Malu Nunes, Ivan Baptiston, Guadalupe Vivecananda, Sandro Coneglian, Verônica Theulen, Luciane Akemi, Márcio Milano, Shirley Hauff e Ruffo Dreher, pelas trocas de idéias e pelos muitos momentos de descontração que fizeram de Curitiba uma agradável experiência de viver e aprender prazerosamente.

À minha irmã Neca (Regina), pela convivência destes 4 anos, nem sempre tão pacífica quanto esperado, porém sempre muito estimulante para o desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos meus queridos sobrinhos Camila e André, por todos os anos de alegria e, às minhas irmãs Neuza, Mirian e Áurea e ao meu irmão Nilton, aos cunhados Ricardo, Elias e Rita, pelo incentivo contínuo, sugestões, valiosas correções e, principalmente, pela cumplicidade nas lutas e esperanças.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 MARCO DE REFERÊNCIA.....	4
2.2 DIFERENÇA ENTRE VISITANTE E ECOTURISTA.....	8
2.3 CARACTERÍSTICAS DO USO E DOS USUÁRIOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	9
2.3.1 Importância das informações.....	9
2.3.2 Evolução das Pesquisas.....	11
2.4 PREFERÊNCIA E PERCEPÇÃO DOS VISITANTES.....	12
2.5 IMPACTOS DO USO RECREATIVO.....	13
2.5.1 Impactos Recreativos.....	13
2.5.2 Impactos Ecológicos.....	14
2.5.2.1 Impactos da Recreação no Solo e na Vegetação.....	15
2.6 CAPACIDADE DE CARGA E LIMITE ACEITÁVEL DE CÂMBIO.....	17
2.6.1 Princípios Básicos do LAC.....	19
2.6.2 Sistema de Planejamento LAC.....	20
2.6.3 Seleção de Indicadores de Impactos.....	24
2.6.4 Definição dos Padrões.....	26
2.6.5 Monitoramento dos Indicadores.....	27
3 MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	29
3.1.1 Localização.....	29
3.1.1.1 Parque Estadual Pico do Marumbi.....	29

3.1.1.2 Reserva Natural Salto Morato	33
3.1.2 Clima	35
3.1.2.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	35
3.1.2.2 Reserva Natural Salto Morato	35
3.1.3 Geomorfologia e geologia	37
3.1.3.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	37
3.1.3.2 Reserva Natural Salto Morato	38
3.1.4 Hidrografia	39
3.1.4.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	39
3.1.4.2 Reserva Natural Salto Morato	39
3.1.5 Solos	40
3.1.5.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	40
3.1.5.2 Reserva Natural Salto Morato	41
3.1.6 Vegetação	42
3.1.6.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	43
3.1.6.1.1 caracterização da vegetação na área de camping selvagem.....	45
3.1.6.2 Reserva Natural Salto Morato	46
3.1.6.2.1 caracterização da vegetação na trilha do salto.....	48
3.1.7 Fauna.....	48
3.1.7.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	49
3.1.7.2 Reserva Natural Salto Morato	49
3.1.8 Aspectos Relevantes Associados ao Uso Público e Turismo	50
3.2 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO	53
3.2.1 Características da Visitação e dos Visitantes.....	53
3.2.1.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	53
3.2.1.2 Reserva Natural Salto Morato	55
3.2.2 Preferência e Percepção dos Visitantes	55
3.2.2.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	58
3.2.2.2 Reserva Natural Salto Morato	58
3.2.3 Indicadores das Condições Ecológicas e Recreativas.....	58
3.2.3.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	59
3.2.3.2 Reserva Natural Salto Morato	65
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	69
4.1 CARACTERÍSTICAS DA VISITAÇÃO E DOS VISITANTES.....	69
4.1.1 Parque Estadual Pico do Marumbi.....	69

4.1.2 Reserva Natural Salto Morato	72
4.1.3 Comparação entre as características da visitação e dos visitantes do Parque Marumbi e da Reserva Salto Morato	73
4.2 PREFERÊNCIA E PERCEPÇÃO DOS VISITANTES	76
4.2.1 Parque Estadual Pico do Marumbi.....	76
4.2.2 Reserva Natural Salto Morato	78
4.2.3 Comparação entre a preferência e a percepção dos visitantes do Parque Marumbi e da Reserva Salto Morato	80
4.3 INDICADORES DAS CONDIÇÕES ECOLÓGICAS E SOCIAIS	86
4.3.1 Indicadores Ecológicos	86
4.3.1.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	86
4.3.1.2 Reserva Natural Salto Morato	92
4.3.2 Indicadores Recreativos.....	97
4.3.2.1 Parque Estadual Pico do Marumbi	97
4.3.2.2 Reserva Natural Salto Morato	101
4.3.3 Comparando os Indicadores das Condições Ecológicas e Recreativas do Parque Marumbi e da Reserva Salto Morato	102
4.4 DIRETRIZES PARA O ESTABELECIMENTO DE MODELO PRELIMINAR DE MANEJO E MONITORAMENTO DAS DUAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO SEGUNDO LAC	103
4.4.1 Parque Estadual Pico do Marumbi.....	104
4.4.2 Reserva Natural Salto Morato	108
5 CONCLUSÕES.....	112
ANEXOS.....	115
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122

LISTA DE FIGURAS

1	LOCALIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI E DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO.....	30
2	VISTA GERAL DA SEDE DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI.....	31
3	CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DAS CLAREIRAS DO CAMPING SELVAGEM NO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI.....	32
4	CLAREIRA PARA ACAMPAMENTO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI.....	33
5	VISTA GERAL DA SEDE DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO.....	34
6	CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DA TRILHA, NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO.....	36
7	TRILHA DE ACESSO AO SALTO NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO....	37
8	FREQÜÊNCIA ANUAL DE VISITANTES NO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU, PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA E PARQUE ESTADUAL DO MONGE.....	52
9	QUESTIONÁRIO APLICADO PARA A CARACTERIZAÇÃO DA VISITA E DOS VISITANTES DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI.....	54
10	QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR A PREFERÊNCIA E A PERCEPÇÃO DOS VISITANTES NO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI E NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO.....	57
11	MÉTODO DE ESTIMATIVA DA ÁREA DESPROVIDA DE VEGETAÇÃO, ATRAVÉS DE TRANSECTOS RADIAIS.....	60
12	ESTIMATIVA DA ÁREA DE INTERFERÊNCIA PARA AVALIAR A REGENERAÇÃO NATURAL E OS IMPACTOS RECREATIVOS.....	61
13	SEÇÃO COMPREENDENDO AMOSTRAS DE REGENERAÇÃO NATURAL, PONTOS DE OBTENÇÃO DA LARGURA DA TRILHA E LIMITE DA ÁREA DE INTERFERÊNCIA.....	66
14	ESQUEMA DA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA TRILHA DO SALTO MORATO, CONSIDERANDO A LARGURA DA TRILHA (1m) E A ÁREA DE INTERFERÊNCIA (5 m).....	67
15	VISITAÇÃO MENSAL NO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI, ENTRE 1995 E 1997	69
16	VISITAÇÃO MENSAL NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO, ENTRE 1996 E 1997.....	72

17	DIVERGÊNCIA ENTRE A PREFERÊNCIA E A PERCEPÇÃO DOS VISITANTES DO PARQUE MARUMBI E DA RESERVA MORATO.....	83
18	RELAÇÃO ENTRE CONTEÚDO DE CARBONO E A DENSIDADE DO SOLO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI.....	89
19	RELAÇÃO ENTRE A POROSIDADE DE AERAÇÃO E A DENSIDADE DO SOLO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI.....	89
20	RELAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA E MICROPOROSIDADE NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI.....	90
21	RELAÇÃO ENTRE A POROSIDADE DE AERAÇÃO E A DENSIDADE DO SOLO NA TRILHA DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO.....	94
22	RELAÇÃO ENTRE O CONTEÚDO DE CARBONO E A DENSIDADE DO SOLO NA TRILHA DA RESERVA MORATO.....	94
23	RELAÇÃO ENTRE O CONTEÚDO DE CARBONO E A POROSIDADE DE AERAÇÃO NA TRILHA DA RESERVA MORATO.....	96
24	RELAÇÃO ENTRE MICROPOROSIDADE E CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA NA TRILHA DA RESERVA MORATO.....	96

LISTA DE TABELAS

1	DADOS PERCENTUAIS SOBRE AS CONDIÇÕES ECOLÓGICAS E RECREATIVAS QUE INFLUENCIAM NA VISITA E AS CONDIÇÕES MÍNIMAS ATUAIS DA ÁREA DE CAMPING SELVAGEM DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI.....	76
2	CORRELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES QUE INFLUEM NA VISITA E AQUELAS ENCONTRADAS ATUALMENTE NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI.....	78
3	DADOS PERCENTUAIS SOBRE AS CONDIÇÕES ECOLÓGICAS E RECREATIVAS QUE INFLUENCIAM NA VISITA E AS CONDIÇÕES MÍNIMAS ATUAIS DA TRILHA NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO....	79
4	CORRELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES QUE INFLUEM NA VISITA E AQUELAS ENCONTRADAS ATUALMENTE NA TRILHA DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO.....	80
5	COMPARAÇÃO ENTRE AS RESPOSTAS OBTIDAS NO PARQUE MARUMBI (Ma) E NA RESERVA MORATO (Mo), EM RELAÇÃO À PREFERÊNCIA (INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES NEGATIVAS NA QUALIDADE DA VISITA).....	81
6	COMPARAÇÃO ENTRE AS RESPOSTAS OBTIDAS NO PARQUE MARUMBI (Ma) E NA RESERVA MORATO (Mo), EM RELAÇÃO À PERCEPÇÃO (CONCEITOS ATRIBUÍDOS À CONDIÇÃO MÍNIMA ATUAL DA ÁREA).....	82
7	CORRELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES ECOLÓGICOS DE IMPACTO DO USO RECREATIVO ENCONTRADOS NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI.....	87
8	ANÁLISE FATORIAL DOS INDICADORES ECOLÓGICOS DE IMPACTO DO USO RECREATIVO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI, PELO MÉTODO DAS COMPONENTES PRINCIPAIS.....	88
9	VARIÁVEIS DE IMPACTO ECOLÓGICO QUE MELHOR DISCRIMINAM AS CLAREIRAS DE ACAMPAMENTO DAS ÁREA SEM USO RECREATIVO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI.....	88
10	ANÁLISE FATORIAL DOS INDICADORES ECOLÓGICOS DE IMPACTO DO USO RECREATIVO NA TRILHA DA RESERVA MORATO, PELO MÉTODO DAS COMPONENTES PRINCIPAIS.....	92
11	CORRELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES ECOLÓGICOS DE IMPACTO DO USO RECREATIVO ENCONTRADOS NA TRILHA DA RESERVA MORATO.....	93

12	VARIÁVEIS DE IMPACTO ECOLÓGICO QUE MELHOR DISCRIMINAM AS SEÇÕES DA TRILHA DAS ÁREAS SEM USO RECREATIVO NA RESERVA MORATO	95
13	INDICADORES RECREATIVOS AVALIADOS NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI.....	98
14	INDICADORES RECREATIVOS AVALIADOS NA TRILHA DA RESERVA MORATO.....	101
15	INDICADORES ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DE IMPACTO DO USO PÚBLICO PROPOSTOS PARA O CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI.....	105
16	PADRÕES PROPOSTOS PARA OS INDICADORES ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI.....	106
17	INDICADORES ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DE IMPACTO DO USO PÚBLICO PROPOSTOS PARA A TRILHA DA RESERVA MORATO.....	109
18	PADRÕES PROPOSTOS PARA OS INDICADORES DE IMPACTO ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DA TRILHA DA RESERVA MORATO.....	110

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram caracterizar os visitantes, suas preferências e percepções e avaliar os impactos da visitação pública no Parque Estadual Pico do Marumbi e na Reserva Natural Salto Morato. As informações referentes à visitação e às características dos usuários foram obtidas durante 6 meses em cada área. No período de maior fluxo de visitação (julho e agosto no Marumbi e janeiro e fevereiro no Morato), em todos os finais de semana e, nos outros 4 meses, em dois finais de semana, sorteados aleatoriamente. Neste período foram aplicados 548 questionários com os visitantes do Marumbi e 422 questionários com os do Morato. A frequência de visitação foi similar, onde, no Marumbi a média mensal foi de 658 visitantes e no Morato 525 visitantes. No Marumbi 70% dos visitantes eram do gênero masculino; 48% apresentavam idade entre 15 e 19 anos e cursavam ou haviam concluído o 2º Grau; 44% visitavam a área pela primeira vez; 64% estavam acompanhados por amigos; 44% permaneceriam o dia todo na parque; 52% tinham como atividade principal a caminhada/montanhismo. No Morato, a distribuição entre o gênero masculino e feminino foi equilibrada; 60% possuíam entre 20 e 40 anos de idade e cursavam ou haviam concluído a universidade; 78% dos entrevistados encontravam-se na área pela primeira vez; 31% estavam acompanhados dos amigos; 53% pretendiam permanecer apenas ½ dia e cerca de 40% tinham como atividade principal a visita ao salto. As informações referentes à preferência e percepção dos visitantes em relação aos impactos causados pelo uso recreativo foram obtidas no mesmo período da caracterização da visitação e dos usuários, através de um questionário elaborado para este fim. Assim, foram aplicados 104 questionários com os visitantes que utilizavam o camping selvagem do Marumbi e, no Morato, 648 questionários com aqueles que retornavam da visita ao salto. Constatou-se que os visitantes do Morato eram mais exigentes e mais conscientes dos impactos decorrentes do uso recreativo, mas, mesmo assim, atribuíram melhores conceitos às condições da área do que os visitantes do Marumbi. Estas observações foram fundamentadas nos resultados obtidos através da análise dos indicadores recreativos. Este fato pode ser explicado pelas diferenças nas características sócio-culturais e econômicas dos visitantes nestas duas áreas. Visando obter os indicadores que melhor representem o impacto provocado pela utilização recreativa nas duas unidades, foram selecionados como indicadores ecológicos a resistência do solo à penetração, na superfície e entre 5-10 cm; densidade do solo; microporosidade; porosidade de aeração; capacidade de retenção de água e conteúdo de carbono; como indicadores recreativos foram selecionados a área desprovida de vegetação, danos causados às árvores, danos causados às raízes, acessos secundários, marcas de fogueira, quantidade de lixo e regeneração natural. A possibilidade de avaliar os indicadores através de procedimentos estatísticos acessíveis e simplificados, aliados à facilidade de coletar os dados referentes aos indicadores de impactos utilizando equipamentos simples e mão-de-obra não especializada permitiu identificar como os melhores indicadores a serem monitorados no Marumbi a porosidade de aeração; microporosidade, resistência do solo à penetração nas duas profundidades e densidade do solo. Para o Morato os principais indicadores foram resistência do solo à penetração entre 5-10 cm, microporosidade, porosidade de aeração e conteúdo de carbono. Em relação aos indicadores recreativos, verificou-se que a utilização de todos reflete de forma adequada as condições atuais da área.

ABSTRACT

The present study analysed visitors characteristics, preferences and perceptions and evaluate the impacts of public use in two conservation areas in Paraná state, Brazil: Pico do Marumbi State Park and Salto Morato Natural Reserve. Visitors in each area were surveyed during 6 months, including every weekend for high visitation months of July and August in Marumbi and January and february in Morato and for 2 randomly selected weekends in the remaining 4 months. During this period, 548 visitors were questioned at Marumbi and 422 at Morato. The average number of visitors per month was similar for both areas: 658 visitors for Marumbi and 525 for Morato. In Marumbi, 70% of respondents were male, 48% were age 15 to 19 and were students or had at least concluded high school, 44% were visiting for the first time, 64% were with friends, 44% would remain the entire day and 52% indicated hiking as main activity. In Morato, 50% of visitors were men and 50% women, 60% were age 20 to 40 and were students or have a university degree, 78% were on the first visit, 31% were with friends, 53% would stay only a half day and 40% intended to visit a specific waterfall. Visitor preferences and perception of impacts resulting from recreational use were studied during the same period, using an interview questionnaire. One-hundred and four campers were interviewed in Marumbi and 648 visitors returning from Morato waterfall were surveyed. In general, visitors at Morato were more concerned and aware of damage caused by recreational use, but still gave better marks to the present natural condition than did visitors at Marumbi. This could be explained by differences in social and economic characteristics of visitors according to area. To select best indicators for impacts caused by recreational use, the following ecological conditions were evaluated: penetration resistance on terrain surface and between 5 - 10 depth, bulk density, micro and macroporosity, water retention capacity and carbon content. Recreational indicators evaluated were campsite area, damage to trees and roots, access trails, fire rings, litter and seedlings. Considering the ease of physical and statistical methods used and that few personnel are required for such measures, it is concluded that best indicators to monitor recreational use are these: For Marumbi - micro and macroporosity, penetration resistance at both depths, and bulk density. For Morato - penetration resistance between 5 - 10 cm depth, micro and macroporosity and carbon content. All recreational indicators were shown to be good parameters for defining present conditions of both areas.

CARACTERIZAÇÃO DOS VISITANTES, SUAS PREFERÊNCIAS E PERCEPÇÕES E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA VISITAÇÃO PÚBLICA EM DUAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ

1 INTRODUÇÃO

A visitação em áreas silvestres, motivada pelo desejo de estar em contato com a natureza e admirar as belezas naturais, é uma atividade recreativa bastante antiga, concretizada através da prática de passeios ao ar livre, caçadas e piqueniques.

A rápida industrialização e conseqüente aumento do tempo disponível para outras atividades, 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 de forma determinante para o crescimento e fortalecimento da recreação em áreas naturais, principalmente nos países desenvolvidos.

Este é um dos motivos pelos quais nos últimos 30 anos esses países vêm estimulando a realização de grande número de estudos que avaliem os impactos das atividades recreativas e suas influências sobre o homem e o ambiente.

Tratado como um dos melhores meios de valorizar as áreas silvestres, já que as unidades de conservação são as áreas mais procuradas para esta atividade, a recreação planejada vem sendo apresentada em nível mundial como uma opção de grande potencial para se alcançar a conservação dos recursos naturais.

Considerando a escassez de informações básicas para o adequado manejo das áreas no Brasil e a necessidade de atender essa crescente demanda de uso obedecendo critérios técnico-científicos, o maior desafio dos administradores de unidades de conservação tem sido o de estabelecer práticas adequadas de manejo de modo a atender, simultaneamente, as necessidades dos usuários e garantir a conservação da qualidade natural das unidades.

Com a finalidade de definir as melhores opções de manejo para atingir estes objetivos, os administradores das áreas e os pesquisadores vinham adaptando, do manejo

de pastagens, o conceito de capacidade de carga animal (utilizado inicialmente para avaliar o número máximo de animais que uma área pudesse suportar sem comprometer os recursos disponíveis) para capacidade de carga recreativa. De forma simplificada, esta adaptação buscava um número ideal de visitantes que uma área poderia tolerar em um dado período de tempo determinado, sem causar danos excessivos.

A realização de muitos trabalhos e a comprovação de que não existe relação direta entre o número de visitantes e a quantidade de impactos negativos em uma área e que estes impactos estão muito mais ligados ao comportamento dos usuários do que propriamente ao número de pessoas, resultaram em uma reformulação do conceito de capacidade de carga conhecida como Limite Aceitável de Câmbio - LAC.

Este sistema de planejamento, apresentado por STANKEY *et al.* (1985), passou a ser amplamente adotado e adaptado para as mais diferentes situações com excelentes resultados, pelo que se observa na literatura especializada.

No Brasil, porém, tanto o manejo como o nível de pesquisa em unidades de conservação são ainda incipientes. Os problemas com os impactos da visitação existentes na maioria das áreas abertas ao uso público não são sequer tratados. A limitação de recursos, equipamentos e, principalmente pessoal, é uma constante. A maioria dos administradores destas áreas desconhece o sistema de planejamento Limite Aceitável de Câmbio, provavelmente pela inacessibilidade aos materiais bibliográficos estrangeiros, disponíveis apenas em algumas bibliotecas especializadas.

Tendo em vista tais aspectos e considerando que o desenvolvimento desordenado da recreação em unidades de conservação brasileiras pode comprometer os demais objetivos fundamentais para os quais elas foram estabelecidas, é relevante destacar a necessidade de realizar uma investigação sistemática sobre os impactos do uso recreativo para descobrir novos fatos ou princípios. Neste sentido, o método científico que fundamentou este trabalho envolveu 3 hipóteses básicas, quais sejam:

- a) a maioria dos visitantes não percebe os impactos provocados pelo uso recreativo;
- b) quanto menos exigentes forem os visitantes em relação às condições naturais da área visitada, maiores conceitos a elas atribuirão;

- c) a seleção de alguns indicadores de impacto é suficiente para refletir a condição geral da área.

As unidades de conservação selecionadas para testar objetivamente estas hipóteses foram o Parque Estadual Pico do Marumbi e a Reserva Natural Salto Morato, quer pelo nível de visitação e conservação das áreas, quer pelo nível técnico do manejo implementado em ambas.

Como objetivos específicos deste estudo foram estabelecidos:

- a) caracterizar os visitantes, o uso recreativo, os impactos, a preferência e percepção no parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato;
- b) fornecer subsídios para adaptar o sistema de planejamento Limite Aceitável de Câmbio - LAC às condições locais das áreas de uso público;
- c) analisar alguns indicadores de impactos sociais e ecológicos que melhor representem a degradação da área de acampamento do Parque Estadual Pico do Marumbi e da trilha do salto na Reserva Natural Salto Morato;
- d) selecionar os principais indicadores para cada área;
- e) verificar a correlação entre as condições desejadas na área pelos usuários e aquelas existentes;
- f) propor opções de manejo para minimizar os impactos negativos da visitação em cada área.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MARCO DE REFERÊNCIA

Segundo MILANO (1985), o objetivo global de assegurar elevada qualidade de vida ao homem, além de passar por questões políticas de ordem econômica e social, passa indispensavelmente por questões de ordem ecológica. Para tanto, o uso adequado do solo e dos demais recursos naturais, entendidos como ecossistemas, deve ser considerado.

Entendendo que recurso natural é tudo aquilo que é ou pode ser útil ao homem, PÁDUA (1978) e IBDF (1982) definem a conservação da natureza como a utilização racional dos recursos naturais, objetivando a produção contínua dos renováveis e um rendimento máximo dos não renováveis. Entretanto, considerando o caráter dúbio dos termos racional e rendimento máximo e, visando melhorar a compreensão, um novo conceito foi proposto pela FUNATURA (1989), qual seja, a **conservação da natureza** pode ser entendida como a utilização sustentável dos recursos naturais objetivando a produção contínua e rendimento ótimo, condicionados à preservação da diversidade biológica.

Como a conservação da natureza consiste, no uso adequado dos recursos naturais, ela implica diretamente na preservação dos recursos, onde o melhor uso é garantido pelos benefícios indiretos. Assim considerado, é essencial destacar que tanto a conservação quanto a preservação da natureza devem integrar o planejamento do desenvolvimento do país (MILANO *et al.*, 1985).

Segundo MILLER (1980), o Manejo de Áreas Silvestres é uma área de conhecimento técnico-científico da conservação da natureza voltada para o planejamento, manejo e administração de áreas naturais protegidas. A noção de área silvestre surgiu com a criação do primeiro parque nacional do mundo, nos Estados Unidos, por iniciativa de exploradores da região do rio *Yellowstone*, basicamente motivados pela beleza da região e pelo fato de várias outras áreas com características similares terem desaparecido diante do processo de colonização. Assim sendo, acharam justo preservar aquela área para que as futuras gerações também pudessem desfrutar daquelas maravilhas cênicas.

Segundo o mesmo autor, a idéia foi adiante e, em 1º de março de 1872, o Congresso Americano criou o *Yellowstone National Park*, proibindo qualquer exploração que alterasse as características naturais da área e destinando-a para preservação,

recreação e benefícios das gerações atuais e futuras. A partir de então, a idéia estendeu-se a outros países como Canadá, Nova Zelândia, Austrália, África do Sul, México, Argentina, Chile, Equador, Venezuela e Brasil, entre outros.

No Brasil, desde 1876, o engenheiro André Rebouças já lutava pela criação dos Parques Nacionais da Ilha do Bananal e de Sete Quedas. Porém, somente em 1937, o Brasil ganha seu primeiro Parque Nacional, o do Itatiaia, ao qual seguiu-se a criação dos Parques Nacionais do Iguaçu e da Serra dos Órgãos (IBDF, 1982).

De acordo com MILANO (1993), a preocupação com a conservação da natureza evoluiu ao longo do tempo, transcendendo o conceito original de áreas silvestres e, atualmente, além de preservar belezas cênicas para as futuras gerações, as unidades de conservação têm finalidades científicas, ecológicas, econômicas e estéticas muito mais amplas. Da tradicional denominação de “áreas silvestres”, passou-se a adotar no Brasil, seguindo tendências internacionais, termos como áreas protegidas ou unidades de conservação, sendo este último uma decorrência da abordagem sistêmica que adotou-se cientificamente.

Neste contexto, segundo a FUNATURA (1989), entende-se como **Unidades de Conservação** as porções do território nacional, incluindo as águas territoriais, com características naturais de relevante valor, de domínio ou propriedade privada, legalmente instituídas pelo Poder Público com objetivos e limites definidos, sob regimes especiais de administração e às quais aplicam-se garantias de proteção.

Segundo IBAMA (1997), os objetivos nacionais da conservação da natureza que fundamentam a idéia de um Sistema Nacional de Unidades de Conservação são:

- a) manter a diversidade biológica e os recursos genéticos no território brasileiro e nas águas jurisdicionais;
- b) proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- c) preservar e restaurar a diversidade de ecossistemas naturais;
- d) promover a sustentabilidade do uso dos recursos naturais;
- e) estimular o desenvolvimento regional integrado com base nas práticas de conservação;

- f) manejar os recursos da flora e fauna para sua proteção, recuperação e uso sustentável;
- g) proteger paisagens naturais ou pouco alteradas, de notável beleza cênica;
- h) proteger as características excepcionais de natureza geológica, geomorfológica e, quando couber, arqueológica, paleontológica e cultural;
- i) proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- j) incentivar atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento de natureza ambiental, sob todas as suas formas;
- k) favorecer condições para educação e interpretação ambiental e a recreação em contato com a natureza; e,
- l) preservar áreas naturais até que estudos futuros indiquem sua adequada destinação.

Dada a multiplicidade dos objetivos de conservação, há que se considerar tipos distintos de Unidades de Conservação, denominados "Categorias de Manejo", cada uma das quais atendendo prioritariamente determinados objetivos. O enquadramento das áreas protegidas, com base nos objetivos de sua própria existência, define as categorias de manejo das unidades de conservação, sendo que estas, em função dos objetivos que contemplam, têm adquirido as mais variadas conceituações, diferindo entre os países e entre os próprios autores. Considerada a conceituação adotada pela União Internacional para a Conservação da Natureza - UICN, constata-se que o Brasil apresenta hoje uma situação relativamente confusa quanto ao conjunto de categorias de manejo conceitual e legalmente instituídas (MILANO, 1993). Esse autor considera ainda que, além das categorias oficiais, existem outras vinculadas à instituições de ensino e pesquisa, assim como a empresas estatais ou privadas, bem como o uso distorcido dos conceitos estabelecidos, quer em nível federal como estaduais.

Além disso, segundo MILANO (1993), a ausência de identificação clara de objetivos de manejo tem conduzido a denominações de categorias que expressam, com freqüência, objetivos que as unidades criadas não são capazes de cumprir, tanto pela superfície de área abrangida como pelas características dos ambientes protegidos.

Associados aos objetivos de conservação estabelecidos pelo país, dos quais decorrem as categorias de manejo de unidades de conservação e seus conceitos, devem ser também estabelecidos os objetivos de manejo que cada categoria deve buscar alcançar. Tendo em vista tal concepção, a FUNATURA (1989) identificou para a definição das categorias de manejo e seus critérios de seleção no Brasil, os seguintes objetivos básicos de manejo:

- a) preservar a diversidade biológica e/ou restaurar amostras dos diversos ecossistemas naturais;
- b) proteger espécies raras, endêmicas, vulneráveis ou em perigo de extinção;
- c) propiciar fluxo genético entre as áreas protegidas;
- d) preservar recursos de flora e/ou fauna;
- e) proteger paisagens e belezas cênicas notáveis, bacias e recursos hídricos e sítios naturais com características abióticas excepcionais;
- f) incentivar pesquisa científica e o uso sustentável de recursos naturais;
- g) propiciar educação ambiental, turismo ecológico e recreação em contato com a natureza;
- h) contribuir para o monitoramento ambiental;
- i) estimular o desenvolvimento regional através da conservação;
- j) servir de zona-tampão para áreas mais rigidamente protegidas; e,
- k) preservar provisoriamente áreas para uso futuro.

Considerando os diferentes objetivos a serem atingidos, destaca-se que cada categoria de manejo necessita de ações de manejo também diferenciadas. Nesse sentido, é fundamental que as estratégias adotadas sejam fundamentadas nos objetivos de conservação que deram origem aos objetivos de manejo.

Associado ao objetivo de promoção do uso público com finalidades turísticas, recreativas e educativas, a visitação nos parques nacionais e outras áreas protegidas tem crescido muito rápida e significativamente em todo o mundo; em muitos lugares, ainda, de

forma desordenada (MANNING, 1986). Por esse motivo, nos últimos anos os países desenvolvidos vêm realizando grande número de estudos para avaliar a influência da atividade recreativa sobre o próprio homem e sobre o ambiente. No Brasil, entretanto, esta preocupação ainda inexistente. Na prática as áreas recreativas vêm sendo estabelecidas, em sua maioria, sem o adequado planejamento, colocando em risco a estabilidade dos ecossistemas afetados e provocando muitas vezes outros sérios danos ao ambiente (TAKAHASHI, 1997).

De acordo com MILANO (1993), os parques nacionais pertencem à categoria de uso indireto que permite visitação pública de forma regulamentada. Para tanto, as condições e restrições de uso estão definidas no Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros (Decreto nº 84.017/79). Assim, para compatibilizar as ações necessárias para se atingir objetivos tão distintos como conservação da biodiversidade, recreação em contato com a natureza e educação e interpretação ambiental, é essencial pesquisar sobre as características dos usuários e os tipos de usos que estes dão às áreas visitadas, além dos impactos que esses usos provocam. Estas pesquisas, por sua vez, devem subsidiar as decisões de manejo, assegurando, através do planejamento das atividades, uma elevada qualidade nas oportunidades de recreação, ao mesmo tempo que garante a conservação dos recursos biológicos (TAKAHASHI, 1997).

2.2 DIFERENÇA ENTRE VISITANTE E ECOTURISTA

CIFUENTES (1992) destaca que ao referir-se à visitação em unidades de conservação é de fundamental importância estabelecer uma distinção entre turismo tradicional e ecoturismo.

O workshop “Manejo de Turismo em Áreas Protegidas” do IV Congresso Mundial sobre Parques Nacionais e Áreas Protegidas, ocorrido na Venezuela em 1992, destaca que a visitação em unidades de conservação deve ser abrangida pelos objetivos de manejo das áreas de forma a garantir a integridade do ecossistema, a biodiversidade, a conscientização do público e a melhoria da qualidade de vida da população local.

A definição do termo ecoturismo como “um segmento da atividade turística que utiliza de forma sustentável o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas” foi estabelecido no Brasil pelo Grupo de Trabalho Interministerial (DIRETRIZES..., 1994). Este grupo, criado para implementar

uma política nacional de turismo, ratifica que o termo ecoturismo implica num forte compromisso com a natureza e com a sociedade, como estabelece a própria *The Ecotourism Society* (trata-se de uma organização internacional sem fins lucrativos, completamente dedicada a buscar recursos e desenvolver know-how para fazer do turismo um instrumento viável para a conservação e desenvolvimento sustentável).

De acordo com DIRETRIZES...(1994), o ecoturismo é ainda uma atividade desordenada, impulsionada basicamente pela oportunidade mercadológica que, além de não gerar os benefícios sócio-econômicos e ambientais esperados, muitas vezes compromete o conceito e a imagem do produto ecoturístico brasileiro nos mercados interno e externo.

Para TAKAHASHI (1997), o fato da atividade ser amplamente divulgada através dos meios de comunicação, sempre vinculada à imagem de ação e aventura em áreas naturais, somente contribui para fortalecer uma inadequada relação, qual seja, *ecoturismo = aventura*. Como o compromisso e o senso de responsabilidade social que fundamentam a atividade são desconhecidos pela maioria e, conseqüentemente não divulgados, não há razão para utilizar o termo ecoturismo em substituição ao tradicional turismo. Neste sentido, cabe ressaltar que a utilização do termo visitante para o usuário de unidades de conservação é tão adequado quanto necessário ao fortalecimento desta distinção, além de contribuir para o estabelecimento de uma terminologia.

2.3 CARACTERÍSTICAS DO USO E DOS USUÁRIOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

2.3.1 Importância das informações

Informações sobre uso e usuários são pré-requisitos para preparar planos de manejo concretos. Conhecer a situação atual e as tendências de variáveis como quantidade de uso, métodos de viagem, tempo de uso, período de estadia e tamanho de grupos, facilita amplamente a definição dos objetivos (ROGGENBUCK & LUCAS, 1987), além destas informações serem úteis para a seleção das estratégias de manejo (WATSON *et al.*, 1992).

A compreensão das características dos visitantes e do uso recreativo é fundamental para o manejo efetivo de uma área (LUCAS, 1980; WATSON *et al.*, 1992),

principalmente ao considerar-se que muito da importância dos benefícios e das ameaças provém deste uso (ROGGENBUCK & LUCAS, 1987; WATSON & CORDELL, 1990).

Embora o uso recreativo seja a ameaça mais fácil de ser manejada, WATSON *et al.* (1992) destacam que os administradores devem preocupar-se em conservar as condições naturais da área e fornecer oportunidades de recreação, pois o número de visitantes e seu estilo de uso podem ameaçar estes objetivos.

A relação entre a quantidade de uso e os impactos ecológicos e sociais causados pelos visitantes não é linear e depende tanto das características do uso quanto da quantidade de uso (COLE, 1982; WATSON *et al.*, 1992). Para explicar os impactos sociais e provavelmente, os impactos da fauna, o período do uso recreativo é muitas vezes, mais importante do que a quantidade de uso, enquanto o comportamento do visitante, o tamanho do grupo e o método de viagem são mais importantes do que o uso total (STANKEY, 1973). Assim, informações precisas sobre o tipo de uso e os usuários são importantes na identificação das causas e soluções dos impactos sociais e ecológicos.

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

Efetuada uma revisão sobre as características dos usuários e do uso recreativo em várias unidades de conservação nos Estados Unidos da América - EUA, ROGGENBUCK & LUCAS (1987) constataram que as similaridades no uso e, especialmente nos visitantes são mais comuns do que as diferenças. Em relação ao uso os grupos pequenos de pessoas são mais frequentes, elas caminham sem roupas especiais, permanecem poucos ou apenas um dia e praticam várias atividades onde a caminhada, a pesca e a fotografia são as mais usuais. As características mais comuns são: adultos jovens, grupos de familiares, gênero masculino, nível educacional elevado, ocupações técnicas, média salarial alta, residência predominantemente em área urbana próxima ao local ou região, pouca participação em organizações conservacionistas e visitas anteriores a outras áreas naturais.

2.3.2 Evolução das Pesquisas

Segundo COLE (1996), o *National Wilderness Preservation System - NWPS*, criado há mais de 30 anos, através do Decreto (*Wilderness Act - PL 88-577*) e com apenas 54 áreas totalizando 3.642.156 ha, possui hoje, 630 áreas que somam cerca de 41.500.000 ha, sendo manejado por 4 instituições (*Forest Service do U.S. Department of Agriculture e o National Park Service, Fish and Wildlife Service e Bureau of Land Management do U.S. Department of the Interior*).

De acordo com MERIGLIANO (1987) e HENDEE *et al.* (1990), o termo *wilderness* refere-se a áreas manejadas para fornecer proteção às condições e processos naturais, além de oportunidades de recreação. Conforme o decreto citado no parágrafo anterior trata-se de “áreas onde a terra e suas comunidades de vida não estão alteradas pelo ser humano, ou seja, onde o próprio homem é apenas um visitante”. Segundo HENDEE *et al.* (1990), esta definição legal coloca *wilderness* como uma porção não modificada ou primitiva do espectro de alteração ambiental. É importante ressaltar que *wilderness* é um conceito norte-americano que se superpõe aos conceitos de parque nacional, floresta nacional ou refúgio de vida silvestre. Ele pode ser usado de maneira genérica, restringindo usos em quaisquer dessas ou outras categorias a que venha sobrepor-se.

Nos EUA os estudos sobre o uso recreativo e os usuários nestas áreas, começaram no final da década de 50, sendo enfatizados nos anos 60 e continuando de forma ativa até meados da década de 70. Após este período, os inventários tornaram-se escassos e quase desapareceram nos anos 80. Este declínio deveu-se à limitação orçamentária e à priorização dos estudos que tratassem das experiências e do comportamento dos visitantes (WATSON *et al.*, 1992; COLE, 1993b).

Segundo ROGGENBUCK & LUCAS (1987) muitos pesquisadores discordaram desta priorização, inicialmente porque as tendências de uso e as características dos usuários eram pouco estudadas e, em segundo lugar, porque as pesquisas eram concentradas basicamente em duas regiões (Leste e Oeste americano), dificultando as análises de variação entre as outras regiões e instituições.

No início estes estudos eram uma resposta à necessidade de saber quem eram os usuários, quantos eram e como eles utilizavam as áreas, já que não havia informações básicas sobre a recreação em *wilderness* e sim uma grande dúvida sobre sua magnitude e

características. Em meados dos anos 80 ocorreu uma renovação desse interesse, em função das pesquisas sobre os impactos dos visitantes sobre o solo e a vegetação, pois muitas vezes elas incluíam avaliações de quantidade, tempo e tipo de uso recreativo num esforço para entender melhor a relação entre uso e impactos (ROGGENBUCK & LUCAS, 1987).

Atualmente, o uso recreativo em áreas protegidas está aumentando e mais da metade das *wilderness* vêm sendo utilizadas com maior frequência. Contudo, segundo WATSON *et al.* (1992), as pesquisas sobre os usos e os usuários já não são tão frequentes como foram duas décadas atrás. A recreação permanece como o principal uso benéfico, contudo, conciliar este uso com a conservação dos recursos naturais e culturais ainda é um dos mais urgentes desafios do manejo (COLE, 1996).

2.4 PREFERÊNCIA E PERCEPÇÃO DOS VISITANTES

Considerando que a preferência refere-se à importância relativa que o visitante atribui a alguma situação ou condição, os estudos sobre a preferência dos visitantes em unidades de conservação são mais familiares para a maioria dos administradores do que os estudos sobre percepção (STANKEY, 1980).

As preferências dos visitantes em relação a uma unidade não determinam decisões de manejo, mas são importantes fatores a considerar na definição dos problemas, definição dos padrões para as condições da área e seleção das ações de manejo (LUCAS, 1985).

A percepção, por sua vez, trata de um julgamento de valor sobre o que é adequado ou aceitável e depende das expectativas dos visitantes. É função de vários fatores, incluindo outras experiências em áreas naturais (STANKEY, 1980). Segundo STANKEY & SCHREYER (1985), alguns destes fatores que afetam a percepção das pessoas são o tipo e quantidade da experiência anterior, informações prévias, grupo social, estado emocional e o próprio ambiente.

De acordo com MANNING (1986), poucos estudos têm se preocupado com a percepção dos visitantes em relação aos impactos causados pelo uso recreativo e, nestes trabalhos, constatou-se que a percepção dos visitantes, de um modo geral, é limitada. A única exceção está relacionada ao lixo. A maioria dos visitantes classificou as condições das áreas como boas ou excelentes, mesmo em locais onde mais de $\frac{3}{4}$ do solo encontrava-se compactado e exposto em função do excessivo pisoteio. Os poucos que

atribuíram uma classificação inferior responderam que, de qualquer forma, esta condição não afetava a qualidade de seu passeio.

Este resultado, que já era preocupante, agrava-se quando se constata as diferenças encontradas entre os visitantes e os administradores das áreas. A preocupação destacada por MANNING (1986) refere-se ao fato de que a própria atitude do administrador pode afetar sua percepção de recreação, ou seja, a opinião de um administrador sobre o que os visitantes deveriam preferir pode influenciar sua visão sobre o que eles realmente preferem. Neste sentido, cabe destacar a necessidade de obter informações sistemáticas sobre os visitantes.

2.5 IMPACTOS DO USO RECREATIVO

A recreação em áreas naturais vem aumentando nos EUA desde a década de 50 e tornou-se amplamente popular a partir da década de 70 (KLEIN & BURDE, 1991). Com isso, muitos trabalhos foram desenvolvidos no sentido de avaliar os impactos provocados pelo aumento da visitação em áreas naturais.

Adaptado do manejo de pastagens, o paradigma da capacidade de carga recreativa, inicialmente utilizado como forma de controlar os impactos fracassou por considerar apenas o número de visitantes. Como o uso recreativo tem um componente biofísico relacionado à qualidade ambiental (impacto dos visitantes sobre os recursos) e também um outro componente social (tipo e qualidade da experiência recebida), os impactos da atividade recreativa devem ser discutidos através dos impactos ecológicos e recreativos (McCOOL, 1996).

Não existe uma resposta ambiental ou comportamental previsível e única em relação ao uso recreativo. Algumas formas de impacto são mais diretas ou óbvias que outras, entretanto, um indicador ou combinação de indicadores de impacto pode tornar-se a base para a estratégia de manejo (HENDEE *et al.*, 1990).

2.5.1 Impactos Recreativos

A presença de outros visitantes nas proximidades pode influenciar direta ou indiretamente a percepção de qualidade da experiência das pessoas. Como a taxa de encontros entre grupos aumenta, os usuários tendem a sentir-se numa multidão e menos satisfeitos. Esta sensação pode ocorrer quando o número, o comportamento ou a

proximidade com outros indivíduos interferem com os objetivos psicológicos dos recreacionistas (KUSS *et al.*, 1990).

Segundo STANKEY (1973), a quantidade de uso observada é uma fonte evidente de impacto sobre os visitantes, mas esta fonte de impacto nem sempre é a simples presença de outras pessoas. Para KUSS *et al.* (1990), as respostas à estes impactos variam de acordo com o tipo de atividade e o comportamento dos usuários nos encontros. Por exemplo, um visitante pode ser tolerante ao encontrar com pessoas que caminham nas trilhas e extremamente intolerante ao contato com pessoas à cavalo. Além do método de viagem, o tamanho do grupo também serve como um indicador visível para determinar o grau de similaridade entre os diferentes tipos de usuários.

Conforme HENDEE *et al.* (1990), muitos visitantes não observam as alterações ecológicas e também não consideram estas alterações como danos. Além disso, a maioria dos visitantes não muda seu comportamento ou tem uma experiência menos satisfatória por causa do dano.

Algumas características geográficas dos recursos naturais, como um rio ou trilha sinuosa, podem servir para reduzir o número de encontros entre visitantes, além de reduzir o impacto associado ao aumento de uso. A reação dos visitantes à estes contatos também varia, dependendo da localização do encontro. Ver outras pessoas no início da trilha é bastante diferente de encontrá-los na sua área de acampamento (KUSS *et al.*, 1990).

2.5.2 Impactos Ecológicos

Segundo KUSS *et al.* (1990), o uso recreativo pode influenciar a composição de espécies 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.

O impacto da recreação sobre os recursos hídricos é o menos estudado, basicamente pelo fato de que as mudanças ocasionadas pela utilização humana não chamam tanta atenção e nem são tão óbvias quanto aquelas observadas nos ecossistemas terrestres. Contudo, a proteção dos recursos hídricos é um aspecto importante no manejo de unidades de conservação. Os maiores impactos da recreação, associados com a qualidade da água, dizem respeito à contaminação por vírus, parasitas

ou bactérias; enriquecimento das águas servidas; sedimentação e turbidez, além do acelerado processo de eutrofização (KUSS *et al.*, 1990).

De acordo com KUSS *et al.* (1990), os impactos sobre a fauna silvestre são complexos e pouco documentados. Estes impactos podem ser diretos (quando resulta da caça) ou indiretos (quando resulta da alteração no hábitat). Embora a literatura sobre fauna em parques, florestas nacionais e outros tipos de áreas de recreação seja abundante, existem poucas informações a respeito da relação entre a vida silvestre e o uso recreativo das áreas. O efeito comportamental mais típico da fauna silvestre em relação ao uso recreativo compreende a alteração na movimentação, alimentação e forma de reprodução. Enquanto algumas espécies são reduzidas pela perda de hábitats, outras ganham e, em geral, espécies menos tolerantes a distúrbios humanos são substituídas por aquelas melhor adaptadas às novas condições do ambiente.

2.5.2.1 Impactos da Recreação no Solo e na Vegetação

Para KUSS *et al.* (1990), a capacidade de carga biofísica é governada pelo grau de resposta das plantas e do solo em relação ao uso recreativo e à possibilidade de controle destes impactos necessita da compreensão da natureza dos impactos e dos fatores a eles relacionados. Desta forma, alguns princípios devem ser considerados nos estudos de impactos ecológicos, servindo de base ao desenvolvimento de estratégias de manejo para solucionar os problemas do uso recreativo, quais sejam:

- a) o uso recreativo de áreas naturais provoca impactos diretos e indiretos sobre a vegetação e o solo;
- b) a sensibilidade ou resistência ao impacto varia de acordo com as plantas e solo;
- c) as respostas aos impactos mostram tanto uma forte quanto uma fraca relação com a quantidade de uso;
- d) fatores específicos de sítio influem no tipo e intensidade de mudança; e,
- e) os impactos variam em função do tipo de uso.

Considerando que os problemas de impacto dos visitantes no ambiente natural são complexos e podem ser de difícil identificação, quantificação e qualificação, o controle

deve ser estabelecido com base nas informações disponíveis e dentro do melhor critério científico (KUSS *et al.*, 1990).

Segundo KUSS *et al.* (1990), o uso recreativo provoca alterações ecológicas diretas, quando as plantas sofrem injúrias mecânicas, e indiretas, através das mudanças ocorridas no solo.

Pesquisas sobre o impacto da recreação em unidades de conservação têm demonstrado que as alterações ocorrem mesmo em áreas com baixos níveis de utilização, onde qualquer uso recreativo provoca inevitavelmente alguma alteração nas condições naturais (MARION & MERRIAM, 1985). Portanto, o monitoramento deve ser parte do manejo normal, fornecendo informações aos administradores para auxiliar nas tomadas de decisão (KAAN & PATTERSON, 1992).

A preocupação com estes impactos provocados pela atividade recreativa em áreas naturais iniciou-se por volta da década de 30. O primeiro trabalho de que se tem notícia foi realizado nos EUA em 1928, por MEINECKE, citado por LUTZ (1945, p. 3) e COLE (1985, p. 138) que analisou o efeito do turismo sobre a vegetação e o solo, constatando que o uso intensivo impermeabilizava o solo impedindo as trocas normais entre o solo e a atmosfera e, conseqüentemente, afetava o desenvolvimento das raízes novas.

Descrições semelhantes sobre impactos em área de recreação foram realizadas entre meados de 1960 até meados de 1970, a maioria em parques nacionais. Também na Europa e no Canadá diversos estudos foram desenvolvidos. A publicação destes materiais permitiu melhorar o conhecimento em 3 áreas básicas: a) a importância dos fatores que influem na quantidade de impacto, tal como quantidade de uso ou condições do meio; b) as mudanças nas condições da área ao longo do tempo e c) os métodos para melhorar as condições das áreas deterioradas (COLE, 1987).

De acordo com 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, reduzindo inclusive a regeneração natural. KUSS *et al.* (1990) ressalta que estas mudanças nas propriedades físicas do solo podem estar acompanhadas de mudanças na biologia e química do solo. Para HENDEE *et al.* (1990), 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.

De qualquer forma, inúmeros trabalhos foram desenvolvidos para avaliar os impactos causados pelo uso recreativo, onde os danos à vegetação são os efeitos mais óbvios (HENDEE *et al.*, 1990). Além disso, de acordo com KAAAN & 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.

O estabelecimento dos níveis adequados de uso recreativo em áreas naturais vinha sendo tratado através do conceito de capacidade de carga, porém, reconhecendo as limitações do modelo, STANKEY *et al.* (1985) desenvolveram o sistema de planejamento denominado Limite Aceitável de Câmbio (*Limits of Acceptable Change - LAC*).

2.6 CAPACIDADE DE CARGA E LIMITE ACEITÁVEL DE CÂMBIO

De acordo com McCOOL (1996), a importância do manejo dos recursos naturais e culturais foi reconhecida nos EUA já no final da década de 50, quando a visitação em unidades de conservação atingiu taxas de crescimento sem precedentes. Nesta ocasião os administradores treinados para trabalhar em extensão, silvicultura e manejo de vida silvestre, encontravam-se completamente despreparados para tratar com a demanda e os impactos resultantes do uso recreativo. Em função disto eles voltaram-se à capacidade de carga animal como um modelo de manejo de visitantes.

Em meados da década de 60 foi publicado uma importante monografia que trata dos impactos do uso recreativo em unidades de conservação (WAGAR, 1964). Neste trabalho, a capacidade de carga recreativa é definida como “o nível de utilização que uma área pode suportar enquanto fornece uma qualidade sustentada de recreação”. Este conceito, emprestado do manejo de pastagens e adaptado para buscar um número ideal de visitantes que uma área pode tolerar enquanto fornece uma qualidade sustentada de recreação, foi amplamente utilizado pelos administradores, até que em 1974, o mesmo autor publicou uma reconsideração, destacando que o empréstimo do conceito não foi uma escolha inteligente, uma vez que a recreação em áreas naturais é, antes de mais nada, uma experiência psicológica (WAGAR, 1974).

Nos EUA, um decreto (*General Authorities Act - PL 95-625*) exigiu, a partir de 1978, que o plano geral de manejo de cada parque incluísse estudos de capacidade de carga de visitantes para todas as áreas da unidade. Entretanto, em função da origem do conceito, os administradores compararam incorretamente a capacidade de carga apenas com a determinação do número de pessoas que poderia visitar o parque sem provocar danos.

Segundo McCOOL (1996), o paradigma da capacidade de carga fracassou principalmente porque ele se preocupava demasiadamente com a questão "*Quantos visitantes eram demais?*", enquanto várias pesquisas mostravam que muitos problemas do uso recreativo eram função não exatamente do número de pessoas, mas de seu comportamento.

Após amplas pesquisas, este conceito foi revisado e definido de forma mais abrangente pelo NATIONAL PARK SERVICE (1992) como sendo "*o tipo e nível de uso que pode ser conciliado enquanto sustenta os recursos desejados e as condições recreativas que integram os objetivos da unidade e os objetivos de manejo*". Assim sendo, a capacidade de carga pode ou não especificar o número de visitantes. Se os recursos são adequados e as condições recreativas podem ser medidas e mantidas, a quantidade de visitantes é de importância secundária.

Para KUSS *et al.* (1990) e McCOOL (1996), esta definição simplesmente explicita o reconhecimento de que a capacidade de carga recreativa possui dois componentes básicos: um componente biofísico - relacionado à qualidade ambiental (impacto dos visitantes sobre os recursos naturais) - e um componente social - relacionado com o tipo e qualidade da experiência recebida.

Segundo GRAEFE *et al.*, (1990), alguns modelos foram desenvolvidos e propostos para manejar o impacto dos visitantes, como o *Washburne's Alternative Carrying Capacity Model* (WASHBURNE, 1982); *Limits of Acceptable Changes - LAC* (STANKEY *et al.*, 1985); *Carrying Capacity Assessment Process - C-Cap* (SHELBY & HEBERLEIN, 1986); *Visitor Impact Management - VIM* (KUSS *et al.*, 1990) e mais recentemente o *Visitors Experience and Resource Protection - VERP* (NATIONAL PARK SERVICE, 1995).

O *Washburne's Alternative Carrying Capacity Model* é muito parecido com o processo *VIM* e a principal diferença entre as duas propostas é que o primeiro incorpora mais explicitamente as capacidades numéricas enquanto o *VIM* enfatiza mais a avaliação

das prováveis causas dos impactos inaceitáveis. O LAC enfatiza mais a identificação das condições naturais da área e de como lidar com a diversidade de preferências e expectativas por parte dos visitantes do que o C-Cap (GRAEFE *et al.* 1990) e, segundo McCOOL (1996), o VERP, além de ser um sistema derivado do LAC, inclui tanto os conceitos do VIM como os do LAC e foi desenvolvido para auxiliar administradores e gerentes de parques nacionais a tratar a capacidade de carga de visitantes através de decisões mais seguras.

Segundo McCOOL (1996), o LAC foi implementado pela primeira vez nos EUA, a partir de 1982, através do Serviço Florestal, em uma área *wilderness*. Desde então, trabalhos adicionais têm sido conduzidos com grande sucesso em outras áreas de uso menos restritivo, tais como parques nacionais e florestas nacionais, além de áreas de recreação nacional e ao longo de rios cênicos (WATSON *et al.*, 1992). O sucesso do processo reside no fato do LAC se preocupar com as condições desejadas e quanto de mudança pode ser tolerado em diferentes partes, além de admitir que o verdadeiro interesse é o efeito do uso e não quanto de uso está ocorrendo (STANKEY *et al.*, 1985; REED & MERIGLIANO, 1990). Como o processo é dinâmico, ele necessita de monitoramento e aperfeiçoamento contínuo (STOKES, 1990).

A realização de elevado número de trabalhos e a comprovação de que não existe relação direta entre o número de visitantes e a quantidade de impactos negativos em uma área e que estes impactos estão muito mais ligados ao comportamento dos visitantes do que propriamente com o número de pessoas (STANKEY *et al.*, 1985) destacou o sistema de planejamento *Limite Aceitável de Câmbio - LAC*, por representar um sistema de planejamento integral da unidade de conservação.

A idéia geral que fundamenta o LAC não é nova nem representa uma mudança radical em como o planejamento é conduzido (HENDEE *et al.*, 1990). Não se trata de um novo conceito, mas uma reformulação do conceito de capacidade de carga, desenvolvido em resposta ao reconhecimento de que as metodologias anteriormente desenvolvidas e adotadas para definir e implementar a capacidade de carga recreativa em unidades de conservação eram deficientes (McCOOL, 1996).

2.6.1 Princípios Básicos do LAC

O sistema de planejamento Limite Aceitável de Câmbio - LAC é fundamentado em 11 princípios básicos que, embora não estivessem formalmente explícitos quando o

sistema foi desenvolvido, hoje são reconhecidos como componentes fundamentais de um sistema de planejamento para a proteção e manejo de áreas naturais (McCOOL, 1996). São eles:

Princípio 1 : O manejo adequado depende dos objetivos.

Princípio 2 : A diversidade nos recursos e nas condições recreativas é inevitável e pode ser desejável.

Princípio 3 : O manejo é conduzido para influenciar as mudanças produzidas pelas pessoas.

Princípio 4: Os impactos sobre os recursos e as condições recreativas são conseqüências inevitáveis da utilização humana.

Princípio 5: Os impactos podem ser descontínuos temporariamente ou em relação ao espaço.

Princípio 6 : Muitas variáveis influenciam a relação uso/impacto.

Princípio 7: Muitos problemas de manejo não dependem da densidade de uso.

Princípio 8: Limitar o uso é apenas uma das várias opções de manejo.

Princípio 9: O monitoramento é fundamental para o manejo profissional.

Princípio 10: O processo de tomada de decisão deve separar decisões técnicas de julgamentos de valores.

Princípio 11: O consenso das ações propostas entre os grupos afetados é necessário para o sucesso das estratégias de manejo.

2.6.2 Sistema de Planejamento LAC

O sistema de planejamento Limite de Câmbio Aceitável contém 9 etapas distintas para melhorar a eficiência de sua implementação. O mais importante é que os administradores compreendam a base lógica de cada etapa e sua seqüência no processo total (STANKEY *et al.*, 1985).

Etapa 1 - Identificar valores e interesses especiais da área

Considerando os objetivos da categoria de manejo, deve-se identificar quais características ou qualidades especiais necessitam de atenção, quais problemas de manejo têm que ser tratados, quais questões o público considera importante no manejo da área e qual o papel da área no contexto regional e nacional. Algumas questões e interesses identificados nesta etapa podem se mostrar incompatíveis, como por exemplo, quando os administradores identificam a necessidade de estar sozinho como um valor fundamental numa determinada área e existe um apoio público para aumentar o acesso à mesma. O diálogo entre cientistas, administradores e público ajuda a unificar o entendimento sobre os valores e questões importantes.

Etapa 2 - Identificar e descrever classes de oportunidade (zonas)

Com base na revisão de informações coletadas na etapa anterior, deve-se agora, definir o número de classes de oportunidade, descrevendo as condições ecológicas, recreativas e administrativas adequadas para cada classe, em termos de oportunidade de uso. Como as condições recreativas, tais como o nível e tipo de uso e os tipos de experiências recreativas variam de lugar para lugar, o tipo de manejo necessário também varia. Assim, é importante destacar que as condições encontradas em todos os casos devem ser compatíveis com os objetivos expostos na legislação que incide sobre a área. As descrições podem indicar, por exemplo, que a zona 1 deverá oferecer maiores oportunidades de privacidade enquanto a zona 3 seria uma área de uso concentrado e contato relativamente freqüente entre as pessoas.

Etapa 3 - Selecionar indicadores das condições recreativas e ecológicas

Como é inviável medir a alteração de todos os indicadores ecológicos e recreativos, selecionam-se alguns para medir o estado de conservação geral de uma área. Estes indicadores são elementos específicos da condição recreativa e ecológica selecionados para representar as condições julgadas adequadas e aceitáveis para cada classe de oportunidade. Os indicadores devem basicamente, ser de fácil medição quantitativa, devem dizer respeito às condições especificadas pelas classes de oportunidade e, principalmente, devem responder ao controle e manejo. Como o indicador deve refletir a

condição encontrada em uma classe de oportunidade, é importante entender que apenas um indicador pode não descrever adequadamente a condição de uma área particular. Neste contexto, utiliza-se um conjunto de indicadores, que são parte fundamental da estrutura do LAC.

Etapa 4 - Inventariar as condições ecológicas e recreativas existentes

Embora consumam tempo e dinheiro, o inventário é um componente fundamental para o planejamento. No processo LAC, o inventário deve ser orientado através dos indicadores selecionados na etapa 3 e os dados obtidos mapeados de forma que as condições e a localização dos indicadores sejam conhecidos. As informações do inventário serão úteis para avaliar as consequências das alternativas de manejo, além de auxiliar os administradores a estabelecerem padrões reais e atingíveis. Colocando o inventário como etapa 4, os administradores evitam a coleta desnecessária de dados.

Etapa 5 - Especificar os padrões para os indicadores

Um padrão corresponde à descrição do que é aceitável e adequado para cada indicador em cada classe de oportunidade. Os padrões servem para definir os Limites Aceitáveis de Câmbio, devem especificar a extensão das condições aceitáveis para cada classe de oportunidade, além de ser realista e alcançável. Os dados do inventário coletados na etapa 4 assumem um papel importante no estabelecimento dos padrões.

Etapa 6 - Identificar as opções para as classes de oportunidade

Grande parte das classes de oportunidade (zonas) de uso pode ser manejada de diferentes formas e, ainda assim, reter suas qualidades básicas. O objetivo desta etapa é definir quais recursos naturais e condições recreativas devem ser fornecidos em cada classe. Os administradores podem estabelecer um nível de uso maior em uma área onde as condições atuais dos recursos mostram pouca alteração humana. A proteção das condições primitivas é essencial, portanto, alternativas que envolvem um nível maior de impacto devem ser cuidadosamente consideradas. Trata-se de uma etapa ordenada (ela se preocupa em estabelecer o que deve ser) e as informações oriundas dos administradores e do público devem ser utilizadas nestas decisões. Usando as

informações das etapas 1 e 4, administradores e cidadãos podem começar a explorar juntos quão adequadamente as diferentes zonas de uso tratam os diversos interesses, preocupações e valores.

Etapa 7 - Identificar ações de manejo para cada opção

Ao comparar as condições existentes obtidas na etapa 4 com os padrões obtidos na etapa 5, tem-se a identificação dos locais onde os problemas existem e quais ações de manejo são necessárias. Esta etapa requer uma análise de custo, pois os administradores devem considerar quais ações serão instituídas para atingir as condições especificadas para cada alternativa e avaliar o custo e a conveniência de implementar estas ações. Quando as condições existentes são melhores do que os padrões assume-se que existe pouca necessidade de mudanças no manejo, embora possa haver necessidade de avaliar se as ações existentes devem ser mudadas ou eliminadas.

Etapa 8 - Avaliação e seleção da opção preferida

A seleção da melhor alternativa refletirá a avaliação dos administradores e dos cidadãos. A participação do público tem um papel essencial na seleção da alternativa final, uma vez que ela garante que os problemas importantes foram identificados e tratados. Isto possibilitará que outros grupos compreendam melhor como as diferentes alternativas afetam seus próprios interesses. Nesta análise de alternativas, uma variedade de custos deve ser considerada. Os administradores geralmente identificam o tipo de custo e os benefícios associados com uma ação de manejo. Ainda que seja difícil medir sua extensão, o reconhecimento de sua existência melhorará a capacidade dos administradores e cidadãos para avaliar as alternativas.

Etapa 9 - Implementar ações e monitorar as condições

Com a alternativa selecionada, efetivam-se as ações de manejo e institui-se um programa de monitoramento. Este programa de monitoramento deve comparar os indicadores selecionados na etapa 3 e as condições identificadas nos padrões. Esta informação pode ser usada para avaliar o sucesso das ações. Se as condições não estão melhorando, há que se intensificar os esforços de manejo ou implementar novas ações. Trata-se de uma etapa fundamental em

qualquer processo de planejamento e manejo de recursos, muitas vezes negligenciada. No caso do LAC, é provável que o principal motivo de seu êxito deva ser dado ao estabelecimento de indicadores, padrões e um contínuo monitoramento dos recursos. O monitoramento fornece um feedback sistemático sobre o funcionamento das ações de manejo e identifica as ações que necessitam de novas mudanças, alertando os administradores sobre mudanças externas que podem afetar as condições e os recursos da área.

Esta estrutura de planejamento pode ser aplicada para qualquer problema concernente ao controle de mudanças não naturais como pastoreio, mineração ou impactos sobre a qualidade do ar, uma vez que oferece uma estrutura para pensar sobre o desenvolvimento e o manejo. Porém, como toda estrutura de planejamento, o valor do LAC está em sua capacidade para ajudar a adaptar o planejamento e o manejo para a situação real.

2.6.3 Seleção de Indicadores de Impactos

A principal dificuldade em avaliar os ecossistemas é que não se pode medir todos os componentes diretamente. Entretanto, certos parâmetros de impacto, chamados indicadores, podem ser medidos para refletir a condição geral de uma área (MERIGLIANO, 1987).

Segundo WATSON *et al.* (1992) e MERIGLIANO (1987), o termo indicador refere-se a uma variável específica que, individualmente ou em combinação, é tomada como indicativa da condição de uma área. Esta terminologia, fundamentada por STANKEY *et al.* (1985), é apresentada como parte do sistema de planejamento Limite Aceitável de Câmbio.

Os indicadores fornecem informações sobre quanto de mudança tem ocorrido, serve como instrumento para destacar problemas e examinar tendências, além de atuar como um sinal de advertência para prever condições futuras. Quando comparados com padrões, os indicadores são aplicáveis para limites aceitáveis de câmbio. Os indicadores podem sinalizar a necessidade de ações corretivas de manejo, avaliar a eficiência de várias alternativas e ajudar a determinar se os objetivos da unidade estão sendo atingidos (MERIGLIANO, 1990).

Tendo em vista sua importância, é essencial destacar os critérios básicos a serem considerados na seleção dos indicadores, destacados por STANKEY *et al.* (1985) e complementados por MERIGLIANO (1990), como segue:

- a) o indicador deve ser medido a um baixo custo e com aceitável nível de precisão;
- b) a condição do indicador deve refletir alguma relação entre quantidade e/ou tipo de uso atual;
- c) indicadores recreativos devem estar relacionados às questões dos usuários;
- d) a condição do indicador deveria ser, no mínimo, potencialmente controlável pelo manejo;
- e) o indicador deve ser quantitativo (mensurável);
- f) o indicador deve detectar mudanças causadas pela atividade humana;
- g) o indicador deve ser medido pelo pessoal de campo, utilizando equipamento e técnica de amostragem simples;
- h) o indicador deve ser mensurável de forma precisa (diferentes observadores devem poder coletar a mesma informação);
- i) o indicador deve detectar mudanças nas condições que ocorrem dentro de um ano;
- j) o indicador deve refletir a condição de mais de um indicador;
- k) o indicador deve atuar como um sinal de advertência, alertando os administradores para a deterioração das condições antes que mudanças inaceitáveis ocorram; e,
- l) o indicador deve ser capaz de detectar mudanças em características/condições que permanecem por período prolongado, alteram o ecossistema ou reduzem o interesse futuro dos visitantes para a área.

2.6.4 Definição dos Padrões

De acordo com WHITTAKER & SHELBY (1992), os padrões no cenário recreativo referem-se ao nível de impacto que é aceitável para os diferentes indicadores. Neste sentido, o indicador refere-se ao impacto ou condição enquanto o padrão define o quanto é aceitável de impacto (STANKEY *et al.*, 1985). Para MERIGLIANO (1987), os padrões, pela definição, envolvem valores de julgamento e, assim, devem estar profundamente embutidos nas metas e objetivos de cada unidade.

WHITTAKER & SHELBY (1992) sugerem que o estabelecimento de padrões para variáveis aplicáveis a indicadores é útil por 4 razões fundamentais:

- a) os padrões definem condições mínimas e permitem que os administradores observem quando os impactos estão se aproximando dos níveis definidos;
- b) em vez de se preocupar com o número de usuários, os padrões concentram a atenção na qualidade das oportunidades de recreação tanto quanto na qualidade dos ambientes; os padrões destacam as condições que ocasionam experiências, ou seja, o produto do manejo da recreação;
- c) os padrões ajudam a expressar a experiência fornecida na área, uma vez que a experiência é uma entidade psicológica e social intangível e os padrões, ao contrário, são específicos e tangíveis; e,
- d) os padrões aumentam o profissionalismo dos esforços no planejamento, reduzem a ambigüidade e ajudam o público a entender a importância do planejamento; além disso, fornecem um meio para que os administradores avaliem o êxito que vêm obtendo no manejo (ou a falta dele).

Considerando as razões acima destacadas os mesmos autores apresentam as características mais importantes desejadas para os padrões, quais sejam:

- a) tanto indicadores quanto padrões devem ser quantificáveis; um bom padrão deve determinar o nível de impacto aceitável, portanto, “menos de 3 encontros por dia no rio” é muito melhor do que “poucos encontros”;
- b) devem ser relacionados a um tempo determinado, que complementa o componente quantificável de um bom padrão, ou seja, a determinação do tempo define, além de “quanto”, “quantas vezes?”; isto é fundamental com

impactos recreativos, como por exemplo, o padrão “menos que 3 encontros/dia para 80% dos dias no verão”; ainda, se o padrão varia para uma estação do ano, ele deve reconhecer esta variação;

- c) devem ser atingíveis, realizáveis; um padrão muito difícil de se atingir é indesejável, embora possa ser necessário, pois sem um padrão, é fácil não fazer nada; um nível de impacto aceitável pode ser igual a zero para vários impactos; e,
- d) deve focalizar o produto, ou seja, o nível de impacto aceitável e não o instrumento usado para manter impactos de padrões excedentes; assim, “menos de 10 encontros/dia” é um padrão melhor do que “vinte grupos navegando o rio/dia”, pois este último refere-se à uma ação (limite de uso).

2.6.5 Monitoramento dos Indicadores

Segundo BUFFINGTON (1980) e JOHNSON & BRATTON (1978) o monitoramento nada mais é do que uma coleção sistemática e repetitiva de dados sobre um ou mais elementos do ambiente para avaliar a natureza e a severidade dos impactos causados nos recursos em função do uso recreativo. Assim, WAGAR (1964); STANKEY *et al.* (1985); HENDEE *et al.* (1990) e MERIGLIANO (1987) destacam que o monitoramento deve ser realizado para assegurar e conservar os recursos naturais que fornecem valores recreativos, educativos, científicos, culturais, históricos e terapêuticos. Além disso, ele pode ser usado para melhorar a experiência dos visitantes através de ações imediatas e para um planejamento a longo prazo (CHILMAN *et al.*, 1991).

A primeira publicação que propôs um método específico para monitorar sistematicamente áreas de camping foi desenvolvido por HENDEE *et al.* (1976) e denominado *Code-A-Site System*. Em seguida, outros estudos foram conduzidos, embora poucos tenham sido publicados (COLE, 1989).

O aumento dos visitantes em unidades de conservação e a conseqüente deterioração dos ambientes requer medidas precisas para registrar estas mudanças. A simples designação de uma área como unidade de conservação não garante que as condições ambientais desejadas serão obtidas, portanto, é essencial o estabelecimento de diretrizes para desenvolver um programa de monitoramento (BRATTON, 1989).

MERIGLIANO (1987) estabelece 10 diretrizes básicas para o monitoramento que merecem ser destacadas:

- a) definir os objetivos (por que monitorar?);
- b) coleccionar dados disponíveis - características biológicas, físicas e humanas da área, identificar atributos únicos;
- c) identificar as atividades humanas que impactam as condições naturais - identificar questões;
- d) selecionar indicadores das condições ambientais e da experiência dos visitantes - decidir o que monitorar;
- e) descrever os métodos de amostragem e medição para cada indicador - decidir como e onde monitorar;
- f) treinar o pessoal de campo e implementar o monitoramento - coordenar a coleção de dados;
- g) estabelecer um sistema de manejo dos dados;
- h) analisar os dados coletados;
- i) especificar os padrões para os limites aceitáveis de câmbio e identificar ações corretivas de manejo se as condições estiverem abaixo dos padrões;
e,
- j) avaliar e redefinir métodos de medição, indicadores e padrões.

Estas diretrizes fornecerão um feedback a respeito da eficácia de certas ações de manejo, permitindo que os administradores possam planejar suas ações com maior segurança.

BUTTRICK (1984) destaca que um programa de monitoramento deve ser implementado para atender às obrigações legais; definir as respostas às práticas de manejo adotadas; indicar ameaças reais ou potenciais; e avaliar o progresso em relação aos objetivos globais de conservação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS ÁREAS DE ESTUDO

Este estudo foi desenvolvido em duas áreas específicas de duas unidades de conservação, em função de suas importâncias ecológicas e atrativos cênicos, quais sejam: Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato (figura 1). Na primeira o estudo foi desenvolvido em áreas de camping selvagem e, na segunda, em trilha de visitação pública.

3.1.1 Localização

3.1.1.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Criado através do Decreto Estadual (PR) nº 7300/90, o Parque Estadual Pico do Marumbi (Parque Marumbi) localiza-se entre o litoral e o Planalto de Curitiba, na vertente oriental da Serra do Mar, entre as coordenadas geográficas 25° 05' e 25° 35' de latitude Sul e 48° 43' e 49° 02' de longitude Oeste de Greenwich. O parque está inserido na Área Especial de Interesse Turístico - AEIT do Marumbi e é atravessado pela ferrovia Curitiba-Paranaguá.

Segundo o IAP (1996b) o parque abrange uma área de 2.342 ha, com altitudes que variam de 485 a 1.539 m, localiza-se no Município de Morretes e possui acentuado potencial turístico pela exuberância da vegetação aliada à feição típica das montanhas e à visão longínqua da região litorânea.

Considerando a acessibilidade à área, o principal meio atualmente utilizado é a ferrovia, com os visitantes tendo a possibilidade de desembarcar na estação Marumbi, em frente à sede do parque. Existem outras vias de acesso parciais pela rodovia PR 410 (Estrada da Graciosa) e pela BR 277 (Curitiba-Paranaguá) que devem ser completadas através de caminhada. O parque encontra-se a uma distância de 65 km de Curitiba e apenas 15 km da sede do município de Morretes (figura 2).

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI E DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO

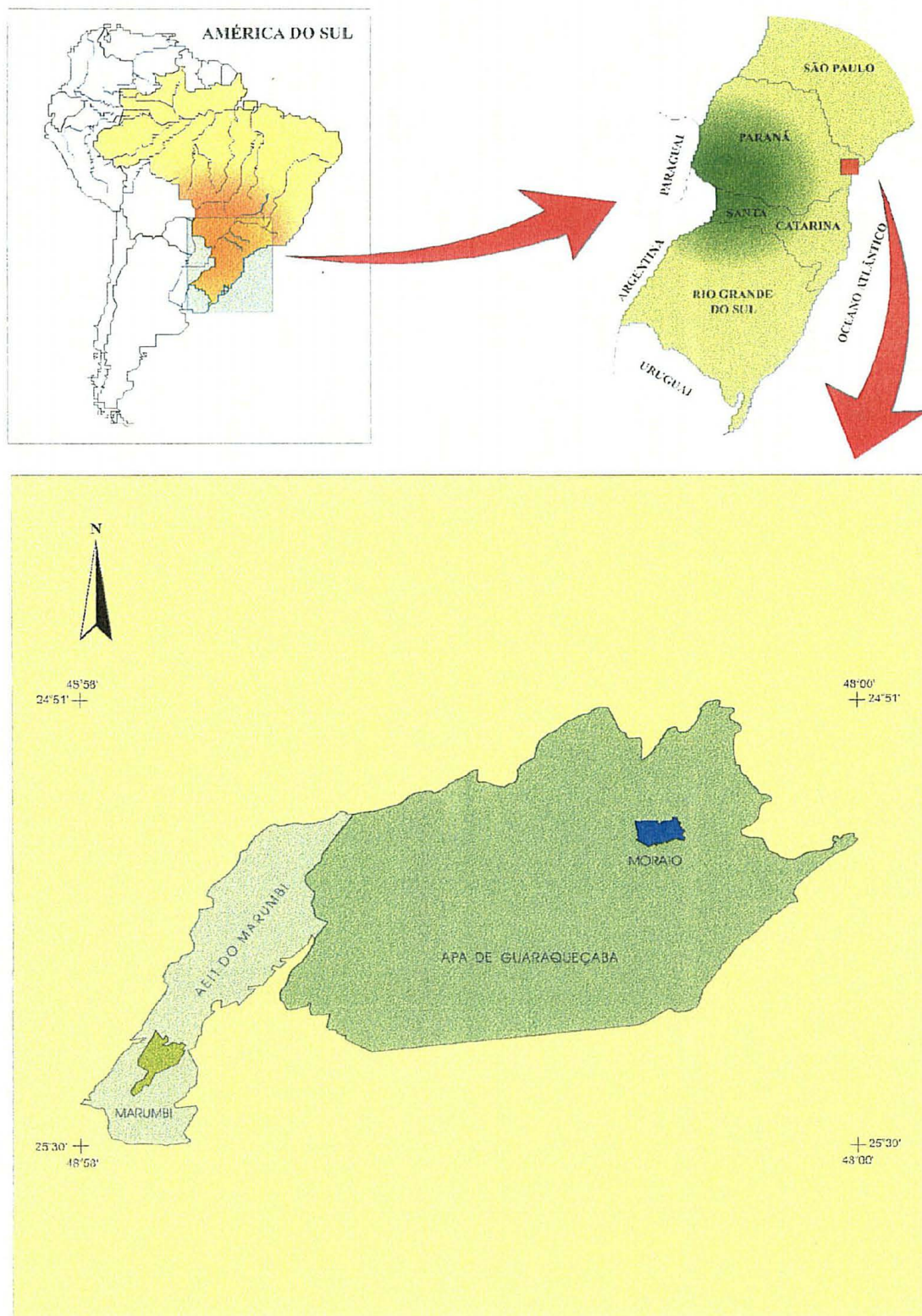
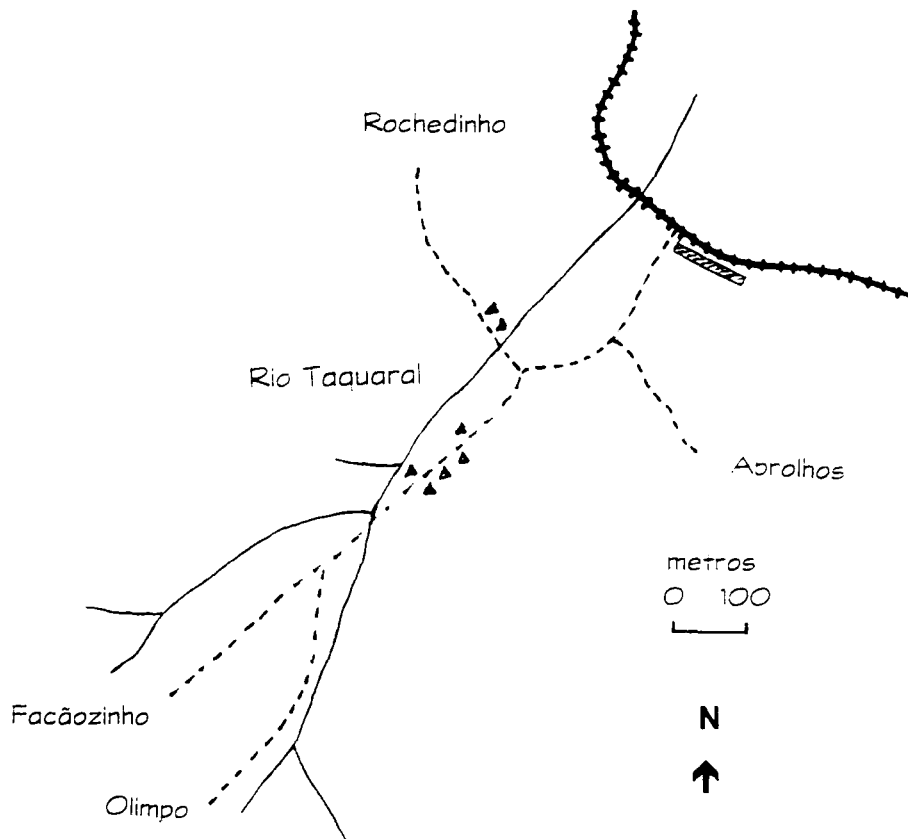


FIGURA 2 - VISTA GERAL DA SEDE DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI



A área onde o estudo foi desenvolvido é denominado camping selvagem e localiza-se no Morro do Piquenique (figura 3). Tratam-se de clareiras abertas pelos montanhistas que vêm utilizando a área para acampar desde a década de 40 (figura 4). De acordo com o zoneamento estabelecido no Plano de Manejo do parque, parte da área encontra-se na zona de uso intensivo e parte na zona primitiva. Embora a zona de uso intensivo localize-se fora dos limites oficiais do parque, ela é bastante utilizada pelos visitantes por conter as edificações cedidas ao parque pela Rede Ferroviária Federal.

FIGURA 3 - CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DAS CLAREIRAS DO CAMPING SELVAGEM NO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI



LEGENDA

- ▲ Clareiras
- +++++ Estrada de Ferro
- Trilhas
- ▨ Sede do Parque

FIGURA 4 - CLAREIRA PARA ACAMPAMENTO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI



Nas edificações cedidas e posteriormente reformadas foram instalados o centro de visitantes, o centro de eventos, a administração geral do parque, o alojamento para pesquisadores, a sede da Polícia Florestal, a sede do Corpo de Socorro em Montanha - COSMO e também a Estação Marumbi, cujo pavimento superior foi cedido para funcionar como acervo histórico-cultural da serra do mar.

3.1.1.2 Reserva Natural Salto Morato

A Reserva Natural Salto Morato (Reserva Salto Morato) situa-se no município de Guaraqueçaba, litoral norte do Estado do Paraná, basicamente entre as coordenadas de 25° 09' e 25° 11' de latitude Sul e entre 48° 16' e 48° 20' de longitude Oeste de Greenwich. De propriedade da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza - FBPN, a reserva abrange uma área de 1.716 ha, já parcialmente reconhecida como Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN em 12 de dezembro de 1994, através da portaria IBAMA nº 132/94 (figura 5).

FIGURA 5 - VISTA GERAL DA SEDE DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO



A Reserva Salto Morato, assim como todo o município de Guaraqueçaba e parte dos municípios de Antonina, Campina Grande do Sul e Paranaguá, encontram-se dentro da Área de Proteção Ambiental - APA de Guaraqueçaba, cujos objetivos básicos são a proteção paisagística e ecológica da região. Na APA de Guaraqueçaba encontram-se ainda mais 3 unidades de conservação: o Parque Nacional do Superagüi, a Estação Ecológica de Guaraqueçaba e a Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE das Ilhas Pinheirinho e Pinheiro (FBPN, 1995).

Em relação ao acesso, a Reserva Salto Morato dista 19 km da sede do município de Guaraqueçaba e 180 km de Curitiba, sendo que destes, 79 km não são pavimentados. Outra alternativa de acesso é a travessia da baía de Paranaguá, através de barco alugado ou utilizando-se uma linha regular que faz o trajeto Paranaguá - Guaraqueçaba diariamente, e daí até a Reserva por meio rodoviário.

Na reserva, o trabalho foi desenvolvido na trilha que conduz ao Salto Morato (figuras 6 e 7), principal atrativo cênico do local que, de acordo com o zoneamento proposto no Plano de Manejo, localiza-se na zona de uso intensivo, onde estão também as

seguintes instalações: centro de visitantes e administração central, área de piquenique e área de camping. O início da trilha do salto dista cerca de 1000 m do centro de visitantes.

3.1.2 Clima

3.1.2.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Conforme a classificação de Koeppen, ocorre na A.E.I.T. do Marumbi os seguintes tipos de clima : Cfb; Cfa e Af. A área do parque enquadra-se no tipo climático Cfb - subtropical úmido, mesotérmico, sem estação seca e com verão fresco, onde a temperatura do mês mais quente é inferior a 22° C e do mês mais frio inferior a 18° C (IAPAR, 1978).

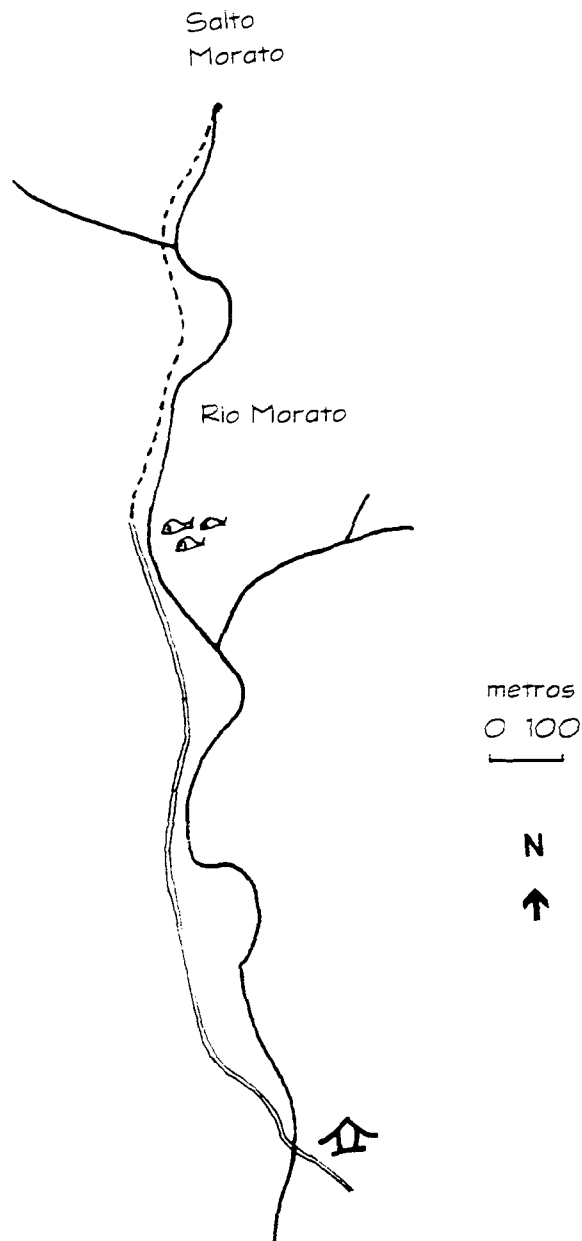
Desde dezembro de 1996 o Parque possui uma estação meteorológica, instalada junto ao alojamento da Polícia Florestal, cujas leituras passaram a ser feitas a partir de janeiro de 1997. Portanto, nos últimos 12 meses registrou-se a seguinte situação: temperatura média anual de 19,55° C, com uma média de 17,5° C nos meses mais frios e 21,3° C nos meses mais quentes. Em relação à pluviometria registrou-se, nos meses chuvosos (setembro a fevereiro), uma média mensal de 388 mm e, nos meses secos (março a agosto), uma média de 104 mm. A precipitação total obtida em 1997, excluindo-se os meses de abril, julho e dezembro quando não foram feitas leituras, foi de 2.358 mm. A média da umidade relativa do ar foi de 91% e a média das mínimas de 63%. Entretanto, registrou-se em setembro de 1997, uma umidade relativa mínima de 18,2% (ROCHA, 1998).

Considerando os dados obtidos na estação agrometeorológica de Morretes e outros postos situados na Planície Litorânea observa-se, num reduzido espaço territorial, uma elevada amplitude térmica entre a base das escarpas de baixas altitudes, com temperatura média anual de 21° C e a região dos picos mais elevados, com 13° C (IAP, 1996b).

3.1.2.2 Reserva Natural Salto Morato

Segundo a classificação de Koeppen, o município de Guaraqueçaba possui clima do tipo Af - tropical superúmido sem estação seca e isento de geadas, com temperatura média anual de 21° C, onde a média do mês mais quente é superior a 22° C e a média do mês mais frio é superior a 18° C. O clima local pode ser dividido em dois períodos distintos: um seco e frio, entre os meses de junho a agosto e um chuvoso e quente, entre os meses de dezembro a março (IAPAR, 1978).

FIGURA 6 - CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DA TRILHA, NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO



LEGENDA





-  Aquário Natural
-  Centro de Visitantes
-  Trilha
-  Estrada Não Pavimentada

FIGURA 7 - TRILHA DE ACESSO AO SALTO NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO



Os índices pluviométricos são elevados, com mais de 2.000 mm anuais e a maior concentração de chuvas ocorre nos meses de janeiro, fevereiro e março. A média da umidade relativa do ar é de 85% (FBPN, 1995).

3.1.3 Geomorfologia e geologia

3.1.3.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Segundo BIGARELLA, citado por IAP (1996b, p. 25), o desenvolvimento das formas de relevo e a explicação de toda paisagem oriental do Estado do Paraná deve-se

às influências das mudanças climáticas profundas ocorridas no quaternário. A área do Parque Marumbi abrange parte da Serra do Marumbi que, de acordo com SALAMUNI (1969), eleva-se normalmente de 485 a 1.539 m de altura. Dentro do grupo de montanhas que formam a Serra do Marumbi, destacam-se o Olimpo (1.539 m); Pelado (1.504 m); Boa Vista (1.491 m); Gigante (1.487 m), Ponta do Tigre (1.400 m) e Esfinge (1.378 m), entre outros, que conferem à área um modelado montanhoso e escarpado (IAP, 1996b; STRUMINSKI, 1996) extremamente atraente para a prática de escalada técnica.

A região do Parque Marumbi é composta basicamente pelo Granito Marumbi, seguido por migmatitos homogêneos (embrechitos), ambos da era Pré-Cambriana (cerca de 600 milhões de anos) e cortado por numerosos diques de diabásio do jurássico-cretáceos, cuja mineralogia predominante são plagioclásios e piroxênios, aparecendo hornblenda, biotita, quartzo, feldspato potássico e apatita, entre outros, em menores quantidade (MAACK, 1981; IAP, 1996b).

3.1.3.2 Reserva Natural Salto Morato

Na área de estudo a Serra do Mar passa a ser chamada de Serra Garacuí e Serra do Morato, abrangendo a Reserva cerca de 2/3 desta última, com relevo enérgico, apresentando cristas arredondadas e declives iguais ou superiores a 45%. As vertentes côncavas e os vales em "V" são encaixados e fechados. No sopé das vertentes ocorrem acúmulos de sedimentos (área coluvial) provenientes das partes altas. Estes sedimentos sofrem transporte do tipo gravitacional através de movimentos lentos de massa ou rápidos com deslocamentos e rolamentos de blocos. As altitudes máximas atingem a cota de 500 m (POLIDORO & LIMA, 1995).

Outra grande unidade ambiental é identificada e denominada de sub-região das planícies litorâneas ou também de depósitos sedimentares litorâneos, cuja fonte provém tanto de áreas continentais como marinhas. O relevo varia de plano a suave ondulado, apresentando cotas inferiores a 40 m. Nesta planície ocorrem morros e colinas de diversos tamanhos e isolados do conjunto serra do Mar (POLIDORO & LIMA, 1995). De acordo com o levantamento realizado por estes autores, a área da Reserva Morato abrange 4 ambientes geológicos: Complexo Pré-Setuva (Proterozóico Inferior); Complexo Migmatítico (Proterozóico Superior), Suíte Granítica Anatexia (Proterozóico Superior) e Sedimentos Recentes (Holoceno). O local do estudo insere-se no Complexo Pré-Setuva, composto por migmatitos estromatíticos com paleossoma de biotita-hornblenda gnaisses, mica-quartzo xistos, ultrabásitos, metabásitos e anfibólitos.

3.1.4 Hidrografia

Inserida na porção sul da bacia Atlântica, a região como um todo tem a maioria dos rios nascendo na encosta da serra, próximo às cristas, na forma de riachos ou córregos cuja perenidade está vinculada a vários fatores de ordem climática como elevada pluviosidade, boa distribuição anual das chuvas, condensação da umidade atmosférica que se infiltra no solo e densas neblinas que cobrem freqüentemente a região, entre outros (BIGARELLA, 1978).

3.1.4.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Segundo BIGARELLA (1978) o sistema hidrográfico da porção oriental da Serra do Mar é formado de pequenas bacias limitadas a montante pelas montanhas e a jusante pelas baías.

A área do Parque Marumbi pertence à Bacia Hidrográfica do Atlântico que no Paraná, segundo MAACK (1981), subdivide-se em 6 sub-bacias: Antonina, Laranjeiras, Nhundiaquara, Ribeira, Paranaçu e Guaratuba. De acordo com IAP (1996b) o parque faz parte da região banhada pela bacia do rio Ipiranga, pertencente à sub-bacia do Nhundiaquara, que nasce no Primeiro Planalto Paranaense e divide as serras da farinha Seca e do Marumbi. Também fazem parte desta sub-bacia os rios Marumbi, do Pinto, Sagrado e Saquarema.

3.1.4.2 Reserva Natural Salto Morato

A Reserva Salto Morato situa-se nos domínios da Bacia Hidrográfica da Baía das Laranjeiras, que conta 1.443 km² (MAACK, 1981). Segundo POLIDORO & LIMA (1995), os rios desta bacia têm suas nascentes nas Serras do Taquari (Rio Guaraqueçaba), Cadeado e Negra (Rios Serra Negra e Açungüi), Virgem Maria e Serrinha (Rio Tagaçaba), Espigão do Feiticeiro (Rio Taquari) e Morato (Rio Morato).

A reserva é banhada por 4 pequenas bacias: rio do Engenho; rio Morato; Bracinho e rio Sem Nome, todas sub-bacias do rio Guaraqueçaba. As nascentes encontram-se nas Serras do Garacuí e do Morato e os vales são condicionados por linhas estruturais que geraram planos de fraquezas do substrato, responsáveis pelo desnível que originou o Salto Morato com cerca de 80 m de altura (FBPN, 1995).

3.1.5 Solos

3.1.5.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

De acordo com IAP (1996b), ocorrem no Parque Marumbi 2 classes de solos: cambissolos e solos litólicos associado com afloramentos de rocha. Os cambissolos representam 44,3% da área total do parque e compreendem solos não hidromórficos, com horizonte A proeminente e horizonte B câmbico. Tratam-se de solos com certo grau de evolução, cujo intemperismo químico não foi suficiente para meteorizar completamente minerais primários de fácil decomposição. O horizonte A apresenta espessura média de 25 cm.

Os solos pertencentes à classe dos litossóis representam 18,6% da área do parque e compreendem solos rasos ou muito rasos (profundidade inferior a 50 cm), com horizonte A de espessura média em torno de 16 cm, sobre rocha ou sobre horizonte C de pequena espessura, em uma mistura com maior proporção de pedras do que de terra fina.

Os afloramento de rochas ocupam cerca de 37,1% da área, sendo que esta unidade de mapeamento não constitui propriamente um solo, mas um tipo de terreno com rocha expostas e porções reduzidas de materiais detríticos grosseiros.

Especificamente para a área de estudo, denominada camping selvagem, localizada no morro do piquenique, entre o início da trilha frontal e da trilha do rochedinho, com base no mapeamento apresentado pelo IAP (1996b), predominam as seguintes unidades de mapeamento:

- a) Ca2 (Associação de CAMBISSOLO PODZÓLICO ÁLICO Tb textura média/argilosa relevo forte ondulado/montanhoso substrato granito + SOLOS LITÓLICOS ÁLICOS Tb textura siltosa/média relevo montanhoso, ambos A húmico fase floresta ombrófila densa submontana e montana). Tem como material de origem granitos e mesclas de material retrabalhados de granitos e outras rochas. É encontrada em zonas de relevo predominantemente forte ondulado a montanhoso, com inclusão de áreas de colúvio de pequena expressão que ocupam declives mais suaves. Localizam-se a cerca de 525 m de altitude, com espessura de solum em torno de 80 cm, onde o horizonte A possui uma espessura de 25 cm, valor médio de pH de 4,3 e valor médio de carbono orgânico de 4,3 %.

- b) Ra3 (SOLOS LITÓLICOS ÁLICOS Tb A moderado textura argilosa com pedregosidade fase floresta ombrófila densa submontana e montana relevo escarpado substrato migmatito). O material de origem destes solos é derivado da decomposição de migmatitos. Localizam-se a cerca de 600 m de altitude.

3.1.5.2 Reserva Natural Salto Morato

A partir dos levantamentos realizados por ROCHA & SILVA (1994), foram identificados, caracterizados e mapeados as seguintes classes de solos:

- a) Cambissolos - representam 75% da área total da reserva e compreendem solos minerais não hidromórficos que apresentam horizonte B câmbico ou incipiente. No horizonte (B), há significativa presença de fragmentos de rocha semi-intemperizados e ocorrem também, minerais primários pouco resistentes ao intemperismo ao longo dos perfis. A textura, independente do material de origem, é argilosa. O tipo de horizonte A dos cambissolos varia de moderado a fraco, com espessura em torno de 10 cm;
- b) Cambissolo gleico - representa 3,3% da reserva, deriva dos cambissolos e caracteriza uma transição para solos hidromórficos. Em muitos pontos da planície identificou-se a gleização no horizonte A, provavelmente devido ao excessivo pisoteio de bubalinos;
- c) Solos aluviais - representam 19% e compreendem os solos minerais rudimentares, pouco evoluídos, usualmente não hidromórficos que tem horizonte A assente sobre camadas que não guardam relações genéticas entre si. As camadas provém de depósitos fluviais recentes, podendo variar amplamente em espessura, textura, fertilidade, cor, teor de carbono e estrutura. O horizonte A predominante é do tipo moderado, com aproximadamente 10 cm de espessura;
- d) Glei pouco húmico - representa 2,7% e são solos minerais hidromórficos que apresentam a seqüência de horizontes A/Cg/R ou Ag/R. São mal a muito mal drenados, com lençol freático sofrendo variações periódicas mais ou menos intensas, em função do relevo deprimido. O horizonte A fraco a moderado, com cerca de 5 cm de espessura.

Especificamente na área de estudo, a trilha que conduz ao salto do mesmo nome, ocorrem solos do tipo CAMBISSOLO pouco profundo Tb A moderado textura média relevo montanhoso substrato migmatitos, com pequenas inclusões de outras unidades, conforme descrito por ROCHA & SILVA (1994).

3.1.6 Vegetação

Toda a área do Parque Marumbi e da Reserva Salto Morato situa-se no domínio da Mata Atlântica e especificamente da Floresta Ombrófila Densa (FIBGE, 1992). A região caracteriza-se por ser a formação mais pujante, heterogênea e complexa do sul do país, onde a diversidade ambiental resultante da interação dos múltiplos fatores é um importante aspecto desta região fitoecológica, que inclui várias formações distintas, cada uma com inúmeras comunidades e associações. Embora detenha grande quantidade de formas de vida, apenas reduzido número de espécies arbóreas caracteriza-lhe significativamente a fisionomia. São árvores perenifoliadas e densamente dispostas, atingindo até 25 - 30 metros de altura (LEITE, 1994).

KLEIN (1980) ressalta a importância fisionômica das epífitas e das lianas nesta região, citando a predominância das bromeliáceas, cactáceas, orquídeas e aráceas. Ressalta também a ocorrência de pteridófitas terrestres herbáceas e arbóreas (xaxins), que podem formar densos agrupamentos nos ambientes mais úmidos.

A composição e a estrutura da floresta alteram-se substancialmente do nível do mar para o alto das montanhas e o interior do planalto. A floresta exuberante das terras baixas é substituída pela floresta de altitude, onde as comunidades arbóreas diminuem gradativamente de altura e de complexidade florística e estrutural. A profusão de espécies de epífitas é, aos poucos, substituída por briófitas e pteridófitas (FIBGE, 1992; LEITE, 1994).

Esta cobertura vegetal peculiar, com gradientes ecológicos diferenciados e diversidade florística própria é classificada pelos mesmos autores em quatro formações:

- a) Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas: de 5 a 50 m s.n.m.;
- b) Floresta Ombrófila Densa Submontana: de 50 a 500 m s.n.m.;
- c) Floresta Ombrófila Densa Montana: de 500/700 até 1000/1200 m s.n.m.; e,
- d) Floresta Ombrófila Densa Alto Montana: acima de 1000/1200 m s.n.m.

Nos afloramentos rochosos, onde as condições não permitem a sustentação da floresta, surgem os refúgios vegetacionais, formados pela vegetação rupestre e pelos campos de altitude.

3.1.6.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

O Parque Marumbi caracteriza-se por incluir um grupo de oito montanhas escarpadas interligadas, as quais formam o chamado "Conjunto Marumbi", com altitudes que chegam a 1.539 m (IAP, 1996b). Estas montanhas são quase totalmente recobertas pela Floresta Ombrófila Densa, por Campos de Altitude e por Vegetação Rupestre. Em alguns poucos locais, a floresta destruída por deslizamentos naturais ou por intervenção humana deu lugar à formação de Vegetação Secundária

Segundo STRUMINSKI (1996), a cobertura florestal primária representa 86,27% da área do Parque, sendo que 50,50% é Floresta Ombrófila Densa Montana. A Floresta Ombrófila Densa Alto Montana ocorre em 21,05% desta área e a Submontana em apenas 12,83%. Os campos de altitude e a vegetação rupestre representam 10,15%. Considerando que estes são Refúgios Vegetacionais típicos de ambientes de altitude, este tipo de vegetação, somado à floresta Altomontana, perfaz 31,20% da área. Apenas 3,58% da área apresenta cobertura vegetal secundária.

A Floresta Ombrófila Densa Submontana ocorre no parque abaixo dos 600-650 m de altitude, representada principalmente por remanescentes alterados da floresta original, uma vez que esta, no passado, forneceu madeira para a construção e manutenção da ferrovia Curitiba-Paranaguá (TREVISAN, 1985). Sua ocorrência mais expressiva localiza-se nas encostas do vale do Rio São João. Trata-se de uma floresta multiestratificada, com cobertura densa e uniforme, podendo atingir alturas entre 25 e 30 metros; seu interior muito úmido e mal ventilado apresenta riqueza de epífitas e espessa camada de serapilheira (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988). Algumas espécies características desta formação submontana, como o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), a bocuva (*Virola oleifera*), o palmito (*Euterpe edulis*), a queima-casa (*Bathysa meridionalis*) e a embaúba (*Cecropia* sp), encontram aí o seu limite superior altitudinal, não avançando normalmente além dos 500 metros de altitude (IAP, 1996b).

A Floresta Ombrófila Densa Montana surge à medida que aumenta a altitude e a declividade e o ambiente torna-se mais úmido e frio, entre 600 a 900/1000 m s.n.m.. Segundo informações contidas no Plano de Manejo (IAP, 1996b), o porte desta floresta

varia conforme as condições edáficas, sendo mais desenvolvida nos vales e nos planaltos, com dossel em torno de 20m de altura. São espécies comuns o cedro (*Cedrela fissilis*), o leiteiro (*Sapium glandulatum*), o jequitibá (*Cariniana estrellensis*), a canjerana (*Cabralea canjerana*), a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), mirtáceas, lauráceas e *Inga spp*) e ainda ocorrem espécies típicas da floresta submontana, como a queima-casa e palmeiras como o palmito e a guaricana (*Geonoma sp*)

A Floresta Ombrófila Densa Altomontana começa a aparecer no Parque em diferentes altitudes, conforme a sua localização, cobrindo completamente alguns cumes. Na borda da escarpa esta formação florestal aparece a cerca de 900 m de altitude, ou até menos. Mais para o interior ela só ocorre a partir dos 1200 m, onde faz limite com a floresta Montana que nestes locais, chega até esta cota (STRUMINSKI, 1996). À medida que aumenta a altitude, as árvores tornam-se menos desenvolvidas e tortuosas, com maior densidade de indivíduos/área, formando um dossel muito denso e compacto. Os diâmetros das árvores também vão tornando-se menores e os diferentes estratos tendem a desaparecer, ficando cada vez menos definidos. Próximo dos cumes algumas espécies arbóreas, adaptadas a este ambiente, passam a apresentar porte arbustivo, com cerca de 1,5 m de altura, formando um único estrato arbóreo de constituição homogênea. Os troncos, com pequenos diâmetros são recobertos por líquens e por menos epífitas, mas com a presença constante da orquídea *Soprhonites coccinea*, típica deste ambiente nebuloso. Também é comum a presença de grandes bromélias, formando blocos de difícil transposição (STRUMINSKI, 1996).

Os campos de altitude aparecem na Serra do Marumbi em cotas acima de 1.300 m, em locais onde o solo torna-se demasiado raso para sustentar até mesmo as pequenas árvores da floresta Altomontana. A fisionomia destes campos caracteriza-se pela presença dominante de espécies herbáceas de gramíneas, bambus, ciperáceas e pteridófitas e algumas espécies arbustivas e até arbóreas, como o sangueiro (*Croton splendidus*), *Mimosa congestifolia* e *Tabebuia catharinensis*, esparsamente distribuídas (IAP, 1996b).

A Vegetação Rupestre é formada pelas espécies herbáceas que recobrem os afloramentos de granito. São diversas espécies de líquens e musgos, cactos, bromélias, orquídeas, algumas compostas, gramíneas e bambus (IAP, 1996b).

3.1.6.1.1 caracterização da vegetação na área do camping selvagem

De acordo com a caracterização da vegetação, realizada por VASCONCELLOS & SOBRAL (1997), as 7 clareiras, motivo de estudo deste trabalho, estão localizadas em áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana ou de transição entre Submontana e Montana. São pequenos locais com uma área média de 33 m², desmatados para fins de acampamento, em torno dos quais forma-se uma vegetação típica de borda, onde a maior luminosidade favorece o crescimento de espécies pioneiras, oportunistas, entre os remanescentes da floresta original.

As clareiras de 1 a 5 localizam-se ao longo do início da trilha Frontal, entre 520 e 540 m de altitude e as clareiras 6 e 7 estão no início da trilha do Rochedinho, com 530 m de altitude.

A proximidade das clareiras e a similaridade nas condições de solo, declividade e altitude atribuem às áreas uma grande homogeneidade em termos de vegetação de borda, onde destaca-se apenas a presença de espécies forrageiras como gramíneas, *Triumpheta* e alguns lírio-do-brejo (*Hedichyum coronarium*) e *Dichorisandra*, quando a superfície da clareira é maior, favorecendo a luminosidade da área. O que foi observado apenas em 3 clareiras.

De maneira geral constatou-se que as árvores mais altas, com altura em torno de 10 metros, foram: canela (*Nectandra megapotamica*) com muitas epífitas, aleluia (*Sena multijuga*), cafezeiro-do-mato (*Casearia sylvestris*), guaçatunga (*Casearia decandra*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum* sp), licurana (*Hieronyma alchorneoides*), miguel-pintado (*Matayba guienensis*), cuvatã, embirão, jacatirão (*Tibouchina* spp), *iconia rigidiuscula*, *Myrcia* sp, pixiricão (*Miconia cabussu*), *Coccoloba* sp., figueira-mata-pau (*Coussapoa* sp), ariticum (*Rollinia* sp), pau-alazão (*Eugenia multicostata*), jequetibá, maria-mole (*Guapira opposita*), tapiá (*Alchornea triplinervia*), jacatirão-de-copada (*Miconia cinnamomifolia*) e *Machaerium* sp.

As espécies com altura média e baixa (< 6m) mais comumente encontradas foram, além de pimenteira (*Mollinedia triflora*), maria-mole, guaçatunga, *Calycorectes australis*; *Trichilia palens*, guapurunga (*Marlierea tomentosa*), queima-casa, erva-cidreira, guabirova (*Campomanesia* sp), miguel-pintado, *Dalbergia frutescens*, grande quantidade de *Psychotria suterella* de vários tamanhos, *Chomelia* sp, *Leandra regnellii*, *Piper*

gaudichaudianum, *P. cernuum*, *Dalbergia frutescens*, além de embaúba, figueira-mata-pau e canelas.

Os indivíduos jovens encontrados com maior frequência foram: pixiricão, jacatirão, *Casearia obliqua*, cuvatã (*Cupania oblongifolia*), embirão (*Tetrorchidium rubrivenium*), vários exemplares de *Psychotria suterella*, ocorrendo também *P. nuda* e *P. leiocarpa*, além de *Chomelia* sp, canela, jacaranda-lombriga (*Andira anthelminthica*), maria-mole, *Symplocos* sp, *Eugenia riedeliana*, pimenteira, guapurunga, xaxim-de-espinho (*Dicksonia sellowiana*), *Gomidesia spectabilis*, *Leandra regnellii* e canjeranas.

No estrato herbáceo, observou-se a ocorrência de grande quantidade de lírio-do-brejo, *Pavonia fruticosa*, *Triumfetta semitriloba*, *Stachytarpheta cayennensis*, *Solanum* sp e marantáceas. Algumas trepadeiras, como *Dalbergia* sp e *Micania dentata* e muitas epífitas, tais como bromélias (*Vriesea* e *Tillandsia*), cactos (*Rhipsalis*), aráceas (*Anthurium*, *Philodendrom* e *Monstera*), alguns pequenos exemplares de erva-cidreira (*Hedyosmum brasiliense*), ciperáceas do gênero *Pleurostachys*, além da regeneração de *Chomelia* sp, *Psychotria*, embirão, palmito e outras palmeiras; observou-se a regeneração de pimenteira, jequitibá, figueira-mata-pau, ingá, *Psychotria* spp e *Machaerium* sp, além de uma samambaia trepadeira do gêneros *Polybotria* e outra trepadeira da espécie *Peltastes peltatus* que ocorrem neste local.

3.1.6.2 Reserva Natural Salto Morato

A área da Reserva Salto Morato abrange uma planície com altitudes que não ultrapassam os 40 m em uma região de relevo acidentado, com picos de até 500 m de altitude.

No passado, as florestas da planície foram retiradas para dar lugar à bubalinocultura e, em menor escala, a pequenas lavouras de subsistência. Devido a este intenso uso não sobraram remanescentes da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Atualmente esta área, que representa cerca de 1/3 da Reserva, encontra-se recoberta por vegetação secundária, em diversos estádios de sucessão, mantendo ainda a presença de espécies forrageiras artificialmente introduzidas. Os antigos proprietários também utilizaram as florestas de encosta para a exploração de madeiras de lei e de palmito e, em alguns locais, também substituíram a floresta por agricultura de subsistência ou bananais. Desta

forma, áreas com florestas primitivas alteradas alternam-se com outras em diversas fases de sucessão arbórea (GUAPYASSÚ *et al.*, 1994).

As formações florestais remanescentes na reserva, de acordo com suas características fisionômicas, condições altitudinais e edáficas, enquadram-se na sub-formação Floresta Ombrófila Densa Submontana e suas diversas fases sucessionais (FIBGE, 1992; FBPN, 1996), como segue:

- a) a Capoeira, com grande número e densidade de indivíduos arbóreos, com altura média de 10 m e diâmetro em torno de 12 cm, apresenta um estrato herbáceo-arbustivo bastante fechado, formado por gramíneas, compostas e samambaias de folhas duras e cerosas e trepadeiras com espinhos, comuns em ambientes com intensa luminosidade e baixa umidade. As espécies arbóreas dominantes são a capororoca (*Myrsine coriacea*), o jacatirão, o jacatirão-de-copada e a tabocuva (*Pera glabrata*). A presença de algumas espécies típicas da fase de capoeirão indica estar havendo uma transição da Capoeira para o Capoeirão.
- b) o Capoeirão apresenta maior densidade de copas e uma incipiente estratificação arbórea, criando um interior mais úmido e escuro, resultando em um estrato herbáceo-arbustivo dominado pelo caeté-banana (*Heliconia sp.*), que em alguns casos ultrapassam 1,20 m de altura, formando uma cobertura densa que conserva a umidade da serapilheira e acelera seus processos de decomposição. Já ocorrem algumas epífitas, principalmente bromeliáceas e orquídeas e também xaxins. Espécies da fase anterior, como jacatirão, capororoca e embaúba ainda são bastante densas e freqüentes, mas apresentam sinais claros de senescência, dando lugar para outras espécies como licurana, ariticum e queima-casa.
- c) a Floresta Primária, apesar das alterações sofridas no passado, ainda mantém características estruturais, fisionômicas e florísticas da Floresta Ombrófila Densa Submontana primitiva. Apresenta três estratos arbóreos bem diferenciados, com uma profusão de epífitas e trepadeiras, e um estrato arbustivo e outro herbáceo, formado por espécies de folhas tenras e grandes. O estrato arbóreo alcança até 26 m de altura e ainda podem ser encontradas árvores de grandes diâmetros, que aproximam-se dos 2 m. É notável a presença de xaxins e de verdadeiros maciços de bambu. As

espécies típicas do dossel são laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*), a figueira-branca (*Ficus insipida*), a guaricica (*Vochysia bifalcata*), o pau-sangue (*Pterocarpus violaceus*) e o caovi (*Pseudopiptadenia warmingii*), baguaçu (*Talauma ovata*), maçaranduba (*Manilkara subsericea*), bocuva, e o cedro, entre outras. As espécies típicas do estrato intermediário são a pimenteira, o bacupari (*Garcinia gardneriana*), jaguapiroca (*Marlierea obscura*), xaxim-com-espinho (*Dicksonia sellowiana*), guapurunga e guamirins diversos. No terceiro estrato, ocorrem a erva-d'anta e o véu-de-noiva (*Rudgea jasminoides*).

3.1.6.2.1 caracterização da vegetação na trilha do salto

De acordo com a caracterização realizada por VASCONCELLOS & SOBRAL (1997), a trilha que leva ao Salto Morato localiza-se na Floresta Ombrófila Densa Submontana alterada. Sendo um caminho aberto na floresta para permitir o acesso ao Salto, é um local que permite maior entrada de luz e, conseqüentemente, a formação de uma vegetação típica de bordas ao longo de suas margens, junto com algumas espécies dos diferentes estratos da vegetação primitiva. Ao longo da trilha ocorrem algumas mudanças fisionômicas e estruturais na vegetação de borda, determinadas principalmente pelas variações de luminosidade, drenagem e proximidade de cursos d'água.

Apesar das variações existentes, a composição florística não apresenta mudanças consideráveis. Além das espécies já citadas como características desta formação florestal, ocorrem ao longo da trilha as seguintes espécies: *Vernonia* sp, *Miconia tristis*, *M. cf. dodecandra*, *Aparistimum* sp, *Chrysophyllum cf. inornatum* e murta (*Eugenia cuprea*), entre as mais altas; arvoretas e arbustos, tais como *Psychotria brachipoda*, *P. hasticepala*, *Piper cernuum* e *Piper* sp, *Allophylus petiolulatus* e os xaxins *Nephelea setosa* e *Trichipteris corcovadensis* e as herbáceas *Dichorisandra* sp, *Calathea* sp. (fechando freqüentemente a borda do caminho), erva-de-porco, com flores vistosas (*Pseuderanthemum* sp), *Triumfetta semitriloba*, *Pleurostachys* sp e as trepadeiras/epífitas *Monstera pertusa*, *M. deliciosa*, *Philodendrom* sp, as samambaias *Asplenium* sp e *Polybotria* sp, e uma grande diversidade de bromeliáceas.

3.1.7 Fauna

De acordo com IAP (1996b), a Floresta Ombrófila Densa do Paraná possui uma mastofauna diversificada, onde destacam-se, entre outras, a onça-pintada (*Panthera onca*),

a sussuarana (*Felis concolor*), a jaguatirica (*Felis pardalis*), a anta (*Tapirus terrestris*), o veado (*Mazama* spp), o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), o bugio (*Alouatta fusca*), o macaco-prego (*Cebus apella nigritus*) e o serelepe (*Sciurus ingramii*).

Com relação à avifauna, ocorrem exemplares das famílias Tinamidae, Cathartidae, Accipitridae, Falconidae, Cracidae, Psittacidae, Cuculidae, Trochilidae, Bucconidae e Ramphastidae entre outros. As espécies raras ou ameaçadas de extinção são jacu-açu (*Penelope obscura bronzina*), o gavião-pombo (*Leucopternis polionota*), o macuco (*Tinamus solitarius*) e o gavião pega-macuco (*Spizaetus tyannus*), entre outras. Considerando as espécies endêmicas, encontram-se o periquito-verde (*Brotogeris tirica*), alguns tucanos (*Ramphastos* sp.), o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*) e os beija-flores (*Ramphodon naevius* e *Phaetomis pretei*), entre outros (IAP, 1996b).

3.1.7.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Segundo o IAP (1996b), no que diz respeito à área específica do parque, foi encontrado tamanduá-mirim, registraram-se pegadas de jaguatirica e, embora considerados escassos, serelepes e pacas (*Cuniculus paca*) podem ser vistos na região. Também constatou-se a presença rara de bugio, macaco-prego, mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e coati (*Nasua nasua*), além de elevada densidade do rato selvagem (*Akodon arviculoides*). Quanto à avifauna, entre as principais espécies ocorrentes, destacam-se o macuco (*Tinamus solitarius*), urubu-de-cabeça-vermelha, periquito verde, gavião-pegamacaco (*Spizaetus tyrannus*), tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) e tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), entre outros.

Em relação à ictiofauna, observa-se a predominância de cascudinhos (*Ancistrus cf. stigmaticus*, *Rinelocaria lima*, *Pseudancistrus cf. setus*, *Phalocerus cavidimaculatos*). Como herpetofauna observada, pode-se citar a cobra-marrom (*Sibynomorphus mikani*), coral (*Micrurus corallinus*), falsa-coral (*Oxyrhopus clathratus*) e caninana (*Spilotes pullatus*), entre outras (IAP, 1996).

3.1.7.2 Reserva Natural Salto Morato

Segundo levantamento e descrição realizados por BITTENCOURT *et al.* (1994), a avifauna da reserva pode ser representada por espécies de grande plasticidade como gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), beija-flores (Trochilidae), papagaios e periquitos (Psittacidae), diversas espécies de Cotingidae e Emberizidae, além de vários papa-moscas

(Tyrannidae). Em relação às espécies aquáticas, destacam-se a saracura-do-mato (*Aramides saracura*) e a garça-real (*Pitherodius pileatus*). No total, estão listadas 328 espécies na área.

Considerando a mastofauna, estima-se, através de levantamentos de campo, informações bibliográficas e acervo museológico, que ela seja composta por 8 ordens, 25 famílias, 59 gêneros e 83 espécies. Estes números representam 86% das famílias, 69% dos gêneros e 48% das espécies existentes no Estado do Paraná. Além disso, espécies observadas como queixada (*Tayassu pecari*), cuíca d'água (*Chironectes minimus*), bugiu ruivo (*Alouatta fusca*), lontra (*Lutra longicaudis*), jaguatirica, gato-do-mato (*F. wiedii*), puma (*F. concolor*) e onça pintada, entre outras, fazem parte da lista de espécies ameaçadas de extinção (BITTENCOURT *et al.*, 1994).

A área abriga várias serpentes venenosas dos gêneros *Micrurus* e *Bothrops*, além de lagartos como o *Diploglossus fasciatus*. De acordo com as amostragens anteriores e a bibliografia especializada, a ictiofauna da região totaliza 70 espécies distribuídas em 13 famílias e 46 gêneros. Em levantamento realizado em 1995, observou-se cerca de 39 espécies, 29 gêneros distribuídos em 10 famílias, sendo uma espécie nova de candiru do gênero *Trichomycterus* descrita na área (BITTENCOURT *et al.*, 1994).

3.1.8 Aspectos Relevantes Associados ao Uso Público e Turismo

O Parque Marumbi e a Reserva Salto Morato possuem uma situação privilegiada, tanto em termos de importância ecológica quanto em termos de elevado nível técnico de manejo adotado, de modo a destacá-las no âmbito estadual e federal. Desta forma, as duas áreas têm servido de laboratório a muitas pesquisas, gerando informações e subsidiando as práticas de manejo implementadas.

Localizado a 65 km de Curitiba, cujo principal acesso é realizado pela ferrovia no trecho Curitiba-Paranaguá, a viagem de trem pela serra tornou-se um passeio obrigatório à todos que visitam a capital paranaense.

Desde a sua inauguração, em junho de 1995, até dezembro de 1997 o parque recebeu cerca de 20.400 pessoas, com uma média mensal de 660 visitantes, com o maior fluxo de visitantes ocorrendo entre os meses mais secos (maio e agosto), por ser uma área tradicionalmente utilizada para caminhadas e escaladas.

De acordo com o IAP (1996b), a escalada surgiu no Paraná em 1879, com a conquista do Olimpo no Conjunto Marumbi. Entre as décadas de 40 e 70, todos os picos do conjunto foram conquistados e os escaladores, predominantemente descendentes de alemães, iniciaram e difundiram a prática desportiva do montanhismo. Este período marcou o ápice do "marumbinismo". Em 1964 foi fundado o Clube de Montanha e em 1977 surgiu o Clube Paranaense de Montanhismo - CPM, existente e atuante até hoje. O Parque é, atualmente, a principal área para a prática de escalada no Estado do Paraná.

O Parque Marumbi possui uma infra-estrutura para atendimento ao público que compreende o centro de visitantes, centro administrativo, museu, posto da polícia florestal, laboratório, alojamento para pesquisadores e estagiários e sede para equipe de resgate. Trata-se da única área protegida no país que possui uma equipe de resgate freqüentemente treinada para atender eventuais acidentes em área montanhosa.

Localizada no município de Guaraqueçaba, a 180 km de Curitiba, a Reserva Salto Morato abrange uma planície com altitudes de até 40 m s.n.m. em uma região cujas altitudes atingem 500 m. Trata-se de uma das regiões mais preservadas da Mata Atlântica, cuja exuberância é o principal atrativo. O acesso mais utilizado pelos visitantes é o realizado através da rodovia Curitiba - Guaraqueçaba, com cerca de 80 km do percurso sem asfalto. Este fato tem contribuído para a conservação da área, uma vez que a estrada não pavimentada pode ser um fator limitante para alguns visitantes.

A visitação na área da reserva é anterior à sua criação, pois a queda de 80 m já atraía os moradores da região e alguns visitantes distantes que enfrentavam cerca de 3 horas de viagem para ter um contato maior com a natureza. Inaugurada e aberta ao público em fevereiro de 1996, a reserva recebeu entre junho de 1996 e dezembro de 1997 cerca de 8.200 visitantes, com uma média mensal de 430 pessoas, sendo o maior fluxo de visitação durante o período de férias escolares e no verão.

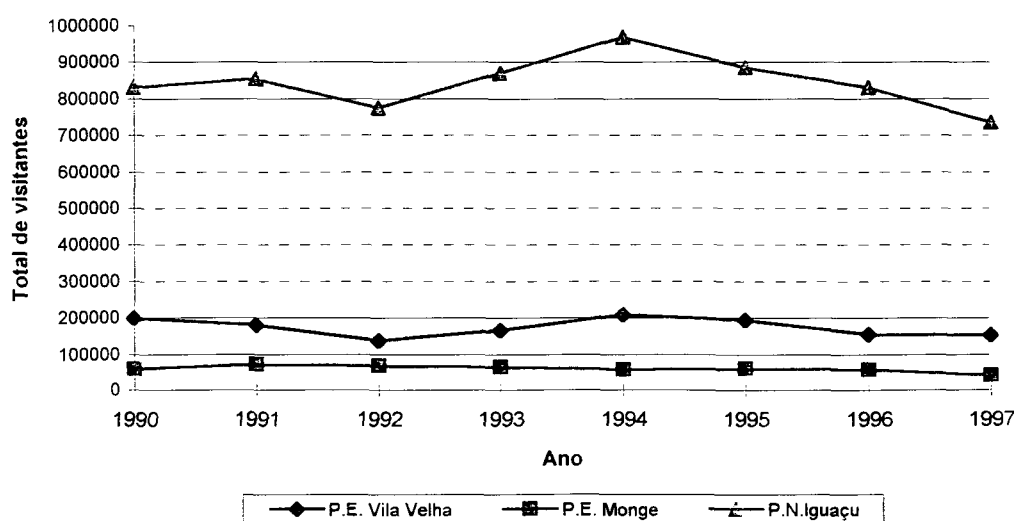
O fato de uma fazenda de criação de búfalos ser adquirida e transformada em Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) por uma organização não governamental (Fundação O Boticário de Proteção à Natureza) que vem se destacando em nível nacional e internacional, tem atraído a atenção de elevado número de pessoas, tanto pela freqüência com que os meios de comunicação tem abordado e divulgado a área, quanto pelos trabalhos desenvolvidos pela Fundação e por pesquisadores.

A infra-estrutura disponível na reserva compreende o centro de visitantes, centro de pesquisa com alojamento para pesquisadores e estagiários, casa de hóspedes, lanchonete, camping e área de piquenique com churrasqueiras. Como meio de privilegiar e estimular a participação da comunidade local em atividades recreativas na Reserva, ao mesmo tempo que busca desenvolver uma consciência ambiental, a Fundação adotou a isenção na taxa de ingresso a estes moradores.

Duas características merecem ser destacadas nas duas áreas, quais sejam, além dos funcionários e estagiários fixos de cada unidade, ambas contam com a colaboração voluntária de estudantes universitários e profissionais, principalmente no período de maior fluxo de visitação, auxiliando na orientação e fiscalização da área. Atualmente as duas áreas são referidas como experiências bem sucedidas de administração em unidades de conservação.

Ao considerar-se o nível de visitação que ambas vêm recebendo e a situação econômica que o país tem enfrentado nos últimos tempos e, comparando com as informações fornecidas pelo Departamento de Estudos e Pesquisas da Paraná Turismo em janeiro de 1998, demonstradas na figura 8, não se constatou um crescimento regular no número de visitantes nas principais unidades de conservação do Estado, nem mesmo no mais importante Parque Nacional do Brasil, o do Iguaçu.

FIGURA 8 - FREQUÊNCIA ANUAL DE VISITANTES NO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU, PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA E PARQUE ESTADUAL DO MONGE (1990 - 1997)



Fonte: Paraná Turismo (1998)

Embora as visitas especializadas, como os safáris para observação de aves, as escaladas, caminhadas guiadas e outras atividades semelhantes estejam em alta (LINDBERG & HAWKINS, 1993), a instabilidade econômica do Brasil não permitiu o fortalecimento das atividades recreativas, como verificado em alguns países em desenvolvimento. Alia-se a este fato a falta de uma política concreta que regulamente e incentive o uso público destas áreas.

3.2 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

3.2.1 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 abertas e fechadas, desenvolvido com base nos estudos elaborados por MURPHY & GARDINER (1983); TAKAHASHI (1987) e WATSON *et al.* (1992), buscando obter informações qualitativas e quantitativas (figura 9).

O nome e o endereço dos visitantes que responderam ao questionário foram solicitados com o propósito de se enviar um brinde àqueles mensalmente sorteados que contribuíram com o estudo, em cada uma das áreas.

Outras informações, referentes ao total de visitantes por mês e ano, procedência dos visitantes, total de pessoas nos últimos anos e o meio de transporte utilizado, foram obtidas no cadastro existente na administração de cada unidade.

Os resultados foram armazenados em banco de dados ACCESS (versão 2.0) ou EXCEL (versão 5,0) do *Microsoft Office* e, primeiramente analisados individualmente e depois, através de cruzamentos com outros dados do mesmo questionário, com o objetivo de obter maiores informações sobre as características da visita e dos visitantes.

3.2.1.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Considerando as informações obtidas através da administração do parque de que os finais de semana do período seco (em geral de maio a outubro) são os que mais recebem visitantes, estabeleceu-se que a coleta de dados para a caracterização dos visitantes e de sua preferência em relação aos recursos naturais e sociais ocorreria entre maio e outubro de 1996.

FIGURA 9 - QUESTIONÁRIO APLICADO PARA A CARACTERIZAÇÃO DA VISITA E DOS VISITANTES DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI

P.E.P.M. - PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI	
1. Com que frequência visita o parque?	
<input type="checkbox"/> Primeira vez <input type="checkbox"/> até 3 vezes/ano <input type="checkbox"/> 4 a 10 vezes/ano <input type="checkbox"/> Mais de 10 vezes/ano	
2. Quem acompanha você?	
<input type="checkbox"/> Está sozinho <input type="checkbox"/> Amigos <input type="checkbox"/> Familiares <input type="checkbox"/> Amigos e Familiares	
<input type="checkbox"/> Outros: _____	
3. Quanto tempo pretende permanecer no parque?	
<input type="checkbox"/> Até ½ dia <input type="checkbox"/> O dia todo <input type="checkbox"/> 2 dias <input type="checkbox"/> Mais de 3 dias	
4. Qual sua PRINCIPAL atividade durante a permanência no parque?	
<input type="checkbox"/> Acampar <input type="checkbox"/> Banho de rio <input type="checkbox"/> Escalada técnica <input type="checkbox"/> caminhada/montanhismo	
Outros: _____	
5. Grau de escolaridade :	
<input type="checkbox"/> 1º Grau incompleto <input type="checkbox"/> 1º Grau completo <input type="checkbox"/> 2º Grau incompleto <input type="checkbox"/> 2º Grau completo <input type="checkbox"/> Universitário <input type="checkbox"/> Graduado <input type="checkbox"/> Pós-graduação	
6. Idade: <input type="checkbox"/> ≤ 10 anos <input type="checkbox"/> 11 a 14 <input type="checkbox"/> 15 a 19 <input type="checkbox"/> 20 a 29 <input type="checkbox"/> 30 a 39	
<input type="checkbox"/> 40 a 49 <input type="checkbox"/> 50 a 59 <input type="checkbox"/> ≥ 60 anos	
7. Gênero: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	
8. Sugestões ou reclamações:.....	
.....	
MUITO OBRIGADA PELA COLABORAÇÃO !	
OBS: Se quiser concorrer ao sorteio de um kit do parque, contendo 1 camiseta, 1 bonê e 1 pin, favor colocar seu nome e um telefone para contato.	
Nome:.....Fone:.....	

Para tanto, os dados foram obtidos em 17 finais de semana (dois finais de semana nos meses de maio, junho, setembro e outubro, sorteados aleatoriamente e todos os finais de semana de julho e agosto). O mês de julho foi inicialmente estabelecido para avaliação em todos os finais de semana por representar o período de férias escolares,

porém, como o período foi muito chuvoso e com pouca visitação, a coleta de dados foi estendida também para todos os finais de semana do mês de agosto.

Estes questionários foram aplicados no final da tarde, junto à sede do parque, em frente à estação ferroviária, enquanto os visitantes aguardavam o trem para retornar a Curitiba.

3.2.1.2 Reserva Natural Salto Morato

Com a informação fornecida pela administração da reserva de que o maior fluxo de visitantes ocorre no período mais quente do ano (outubro a março), definiu-se que a coleta de dados sobre os visitantes seria realizada entre outubro de 1996 e março de 1997, em dois finais de semana nos meses de outubro, novembro, dezembro e março, sorteados aleatoriamente e, em todos os finais de semana de janeiro e fevereiro, período de férias escolares.

Utilizou-se o mesmo questionário apresentado na figura 9, alterando-se apenas o título, para Reserva Natural Salto Morato, a palavra parque por reserva e a questão nº 4, referente às atividades praticadas na reserva. Neste caso, oferecendo as seguintes opções: (1) visita ao salto; (2) caminhada na trilha; (3) acampamento; (4) banho no rio; (5) observação de peixes no aquário natural, (6) piquenique e (7) outras atividades.

Este questionário foi aplicado aos visitantes que estavam na área de piquenique ou preenchido pelos próprios usuários no centro de visitantes, no momento em que as pessoas retornavam do passeio à trilha do salto.

3.2.2 Preferência e Percepção dos Visitantes

A importância de analisar a preferência e a percepção dos visitantes em relação às condições ecológicas e recreativas de cada área reside no fato de avaliar se os freqüentadores das unidades em questão são capazes de perceber os impactos do uso recreativo, de modo a contribuir na definição dos padrões para os indicadores a serem monitorados.

Neste sentido, tomou-se por base o conceito proposto por STANKEY (1980) para preferência de visitantes em unidades de conservação como sendo “a importância relativa que os visitantes atribuem para uma situação ou condição” - esta ponderação, em relação às condições negativas apresentadas, representa a preferência dos visitantes em

cada área de estudo. Para STANKEY (1973), percepção é “um julgamento sobre o que é “adequado” ou “aceitável” para determinada situação e ela depende da expectativa dos visitantes”.

Segundo HENDEE *et al.* (1990), o limite aceitável de câmbio é um sistema para estabelecer limites nas mudanças que podem ser permitidas dentro de uma política de não degradação, onde as ações de manejo devem ser tomadas antes para reverter a tendência de mudança

As metodologias *Visitor Impact Management - VIM* e *Visitors Experience and Resource Protection - VERP*, são derivadas do Limite Aceitável de Câmbio - LAC, apresentando na verdade, poucas alterações em relação à proposta originalmente apresentada por Stankey *et al.* em 1985. O método VIM recomenda um acompanhamento e correção quando se constata a diferença entre os padrões dos indicadores e as condições existentes, enquanto o VERP, recomenda, além de um aperfeiçoamento contínuo e correção, a reavaliação e substituição dos indicadores selecionados sempre que for necessário. Embora esta última proposta seja mais condizente com a dinâmica das florestas brasileiras, a necessidade de efetuar revisões e ajustes anuais dos indicadores torna-a inviável para as condições locais, dependendo dos indicadores de impacto. Como o VERP é uma nova adaptação do LAC desenvolvida recentemente para o caso típico do *Arches National Park*, optou-se por adaptar o sistema original LAC às condições do Parque Marumbi e Reserva Salto Morato.

Assim sendo, com o objetivo de testar se os visitantes percebem ou não os impactos provocados pelo uso recreativo e se os visitantes menos exigentes em relação às condições naturais e sociais da área atribuem a ela conceitos melhores, foi elaborado um questionário (figura 10) para ser aplicado aos visitantes que pernoitavam no camping selvagem do Parque Marumbi e também aos visitantes que utilizavam a trilha de acesso ao salto. Para tanto, procurando adaptar o sistema LAC, adotou-se o termo condição mínima aceitável como representando o limite de alteração que o visitante toleraria na área.

As respostas dos questionários foram analisadas inicialmente de forma individual e depois, através de correlação. Para observar a relação entre a preferência e a percepção dos visitantes compararam-se também as informações obtidas através dos questionários com os resultados do levantamento dos indicadores ecológicos e recreativos.

FIGURA 10 - QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR A PREFERÊNCIA E A PERCEPÇÃO DOS VISITANTES NO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI E NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO.

AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA E DA PERCEPÇÃO DOS VISITANTES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO		
Nome:.....Fone:.....Data: / /		
COMO AS CONDIÇÕES NEGATIVAS ABAIXO DIMINUEM A QUALIDADE DE SUA VISITA E COMO VOCÊ CLASSIFICARIA A SITUAÇÃO ATUAL OBSERVADA NA ÁREA?		
CONDIÇÕES NEGATIVAS	PREFERÊNCIA	SITUAÇÃO OBSERVADA
	(a) Influencia muito (b) Medianamente (c) Pouco (d) Não influencia	(1) Péssima (2) Ruim (3) Aceitável (4) Boa (5) Excelente
1) Árvores danificadas na área	(a) (b) (c) (d)	(1) (2) (3) (4) (5)
2) Raízes expostas e danificadas	(a) (b) (c) (d)	(1) (2) (3) (4) (5)
3) Poucas mudas regenerando	(a) (b) (c) (d)	(1) (2) (3) (4) (5)
4) Áreas sem vegetação (clareiras)	(a) (b) (c) (d)	(1) (2) (3) (4) (5)
5) Solo compactado/pisoteado	(a) (b) (c) (d)	(1) (2) (3) (4) (5)
6) Acessos secundários	(a) (b) (c) (d)	(1) (2) (3) (4) (5)
7) Lixo/resíduos/dejetos	(a) (b) (c) (d)	(1) (2) (3) (4) (5)
8) Encontros com outros grupos	(a) (b) (c) (d)	(1) (2) (3) (4) (5)
9) Ruídos provocados por outros grupos	(a) (b) (c) (d)	(1) (2) (3) (4) (5)
11) Alguma sugestão ou reclamação em relação ao parque ?		
R:.....		

Os resultados desse levantamento foram armazenados em EXCEL e analisados automaticamente através do *software* STATISTICA, de forma a se observar se, para cada situação, existia correlação entre as duas respostas. Como as variáveis mensuradas são qualitativas ordinais, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman (r_s), com correção de postos empatados. Neste procedimento foram testadas 2 hipóteses:

H_0 : não existe correlação entre as respostas.

H_1 : as respostas são correlacionadas.

O nome e o endereço dos visitantes eram solicitados conforme a metodologia adotada no questionário apresentado na figura 9, isto é, apenas se ele tivesse interesse em concorrer ao sorteio de um kit do parque.

Com o objetivo de verificar se as respostas no Parque Marumbi e Reserva Salto Morato diferiram significativamente, sob o ponto de vista estatístico e obter maiores informações acerca das respostas fornecidas pelos visitantes em relação a algumas condições negativas (indicadores de impacto) que mais influenciam na qualidade final da visita, bem como a condição atual destes, foi aplicado o teste qui-quadrado (χ^2). Para tanto, utilizaram-se 3 graus de liberdade para os indicadores que influem na visita e 4 graus de liberdade para a condição atual da área, considerando um nível de significância de 5% para ambos. O teste foi realizado no programa EPI-INFO (versão 6), dentro da opção STATCALC.

Além do teste χ^2 , utilizou-se a divergência de KULLBACK-LEIBLER, por ser uma medida de informação não paramétrica, empregada para verificar a distância entre as respostas no Parque Marumbi e Reserva Salto Morato. No final foram obtidas informações sobre quais perguntas geraram as maiores divergências entre as duas áreas. Esta análise foi realizada através do MATLAB.

3.2.2.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Este levantamento foi realizado, através de questionários, com os visitantes que estavam acampados na área denominada camping selvagem no Morro do Piquenique (trecho que compreende o início da trilha frontal e da trilha do Rochedinho), no período de maio a outubro de 1996.

3.2.2.2 Reserva Natural Salto Morato

Como a visita ao salto é o principal atrativo da reserva, praticamente todos os visitantes utilizam a trilha. Desta forma, os questionários foram aplicados (no período de outubro a março) aos visitantes que retornavam da caminhada, junto ao “aquário natural” onde há grande concentração de pequenos peixes e é permitido mergulhar de *snorkel*. Este aquário localiza-se no início da trilha do salto.

3.2.3 Indicadores das Condições Ecológicas e Recreativas

Considerando a inviabilidade de analisar-se todas as variáveis e visando selecionar os indicadores que melhor representam o impacto provocado pela utilização recreativa, com base na metodologia proposta por SETTERGREN & COLE (1970) e COLE (1989), foram estabelecidas 3 áreas testemunhas nas proximidades das áreas em estudo, porém sem uso recreativo, para se comparar suas condições com aquelas das clareiras do

camping selvagem e também 3 seções testemunhas, nas mesmas condições, para comparar com a trilha do salto. Estas áreas testemunhas, ou áreas controle, foram pré-estabelecidas em função de apresentarem características de solo, vegetação e declividade similares às áreas originais das áreas a serem avaliadas.

3.2.3.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Tendo em vista que acampar no parque era uma prática permitida somente no camping selvagem, foram selecionados alguns indicadores de impacto em 7 clareiras e comparados com 3 áreas sem uso. Embora existissem 17 clareiras, com objetivo de adotar regras de mínimo impacto, 6 foram interditadas pela administração, para não permitir acampamentos às margens de cursos d'água. As 4 clareiras restantes não foram avaliadas em função da predominância de cascalho, impossibilitando a coleta de amostras de solo.

Assim, com base nos estudos desenvolvidos por COLE (1982, 1983, 1987 e 1989); MARION & MERRIAM (1985) e STOHLGREN & PARSONS (1986), foram selecionados os seguintes indicadores:

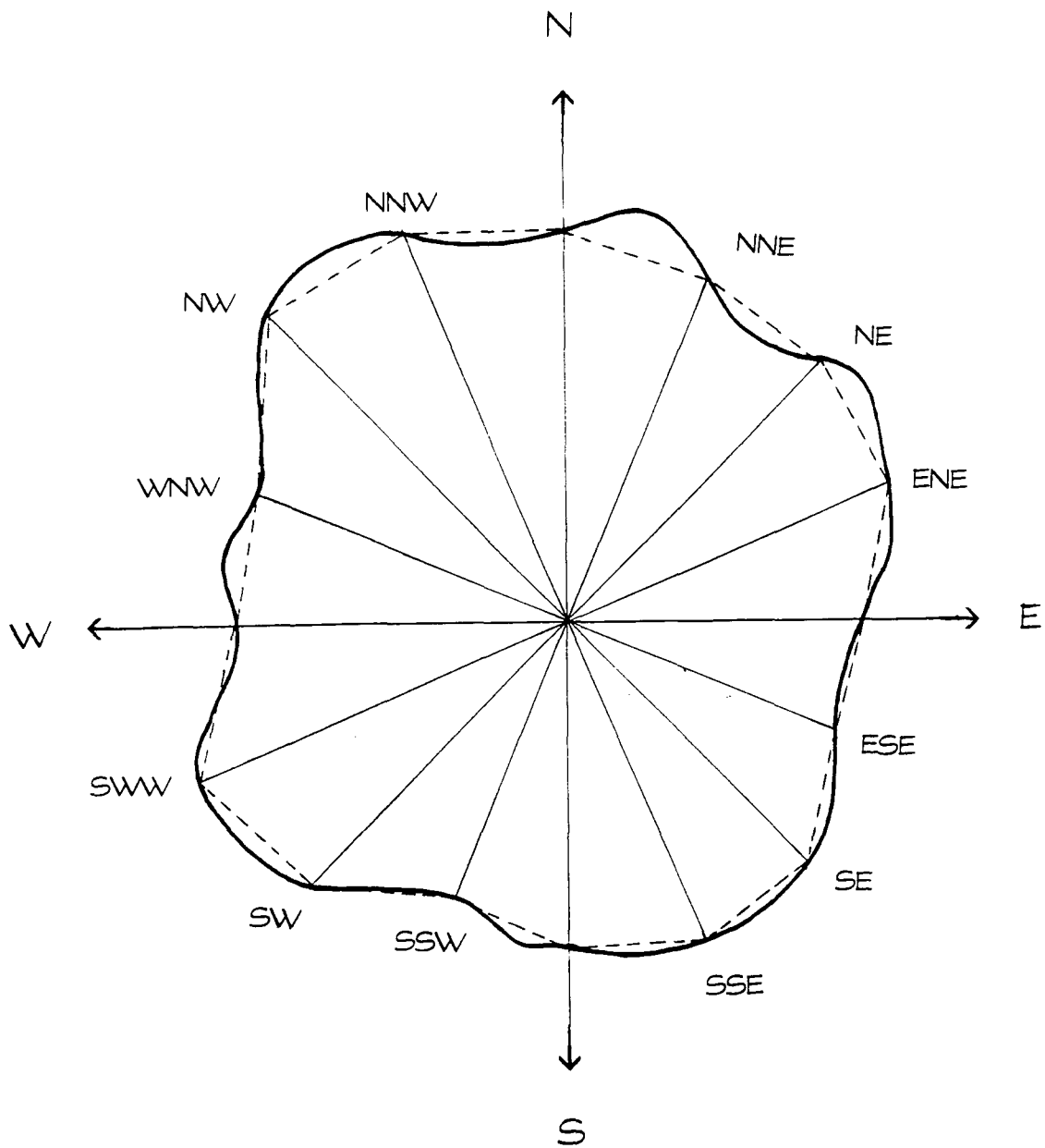
a) área total desprovida de vegetação

Considerando que a falta de vegetação rasteira é, de acordo com FRISSEL & DUNCAN (1965), um sensível indicador do nível de uso das áreas recreativas, as clareiras de acampamento foram mensuradas através da metodologia proposta por COLE (1982). Assim, a partir do centro da clareira até a margem onde começa a surgir vegetação rasteira, foram medidas as distâncias em 16 direções, iniciando-se pelos pontos cardeais: N, NNE, NE e ENE; E, ESE, SE e SSE; S, SSW, SW e SWW; e, W, WNW, NW e NNW. Conectando-se todos os pontos finais dos transectos obteve-se o perímetro da área total desnuda (figura 11).

A área, por sua vez, foi obtida pela soma das 16 subáreas correspondente a cada um dos triângulos formados pelas sessões de levantamento (figura 11), cujo resultado foi obtido utilizando-se os croquis elaborados no campo e, posteriormente transferidos em escala e calculados através do programa AUTOCAD.

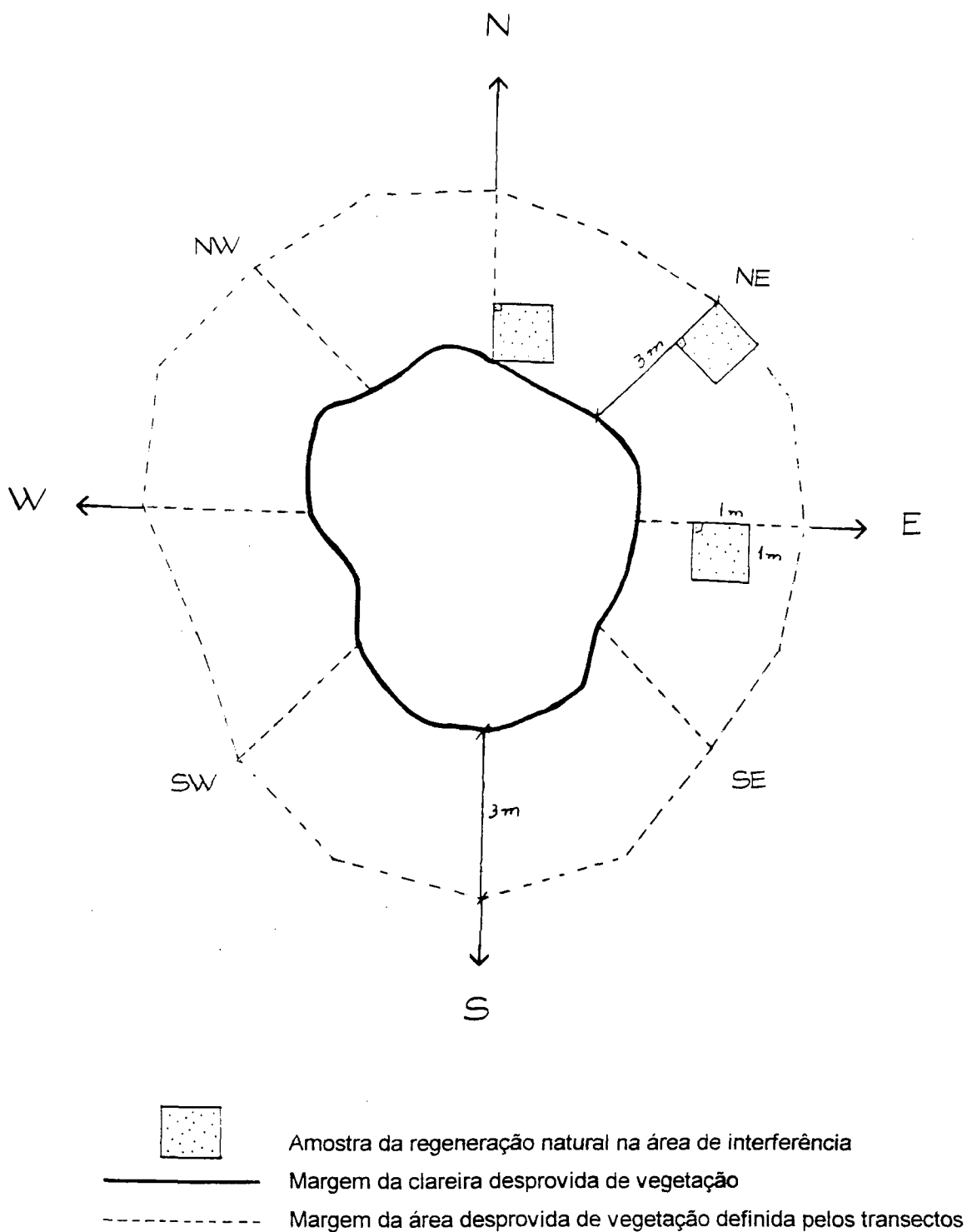
Tendo em vista que a ação do homem se estende além da área desprovida de vegetação, considerou-se como **área de interferência** uma faixa de 3m de largura a partir de cada um dos transectos para análise de outros indicadores de impacto nessa área (figura 12).

FIGURA 11 - MÉTODO DE ESTIMATIVA DA ÁREA DESPROVIDA DE VEGETAÇÃO, ATRAVÉS DE TRANSECTOS RADIAIS



- Margem da área desprovida de vegetação
----- Margem da área desprovida de vegetação, definida pelos transectos

FIGURA 12 - ESTIMATIVA DA ÁREA DE INTERFERÊNCIA PARA AVALIAR A REGENERAÇÃO NATURAL E OS IMPACTOS RECREATIVOS.



Fonte: Adaptado de COLE (1989a)

b) quantidade de danos causados nas árvores

Adaptando-se os critérios propostos por MARION & MERRIAM (1985) e COLE (1989), foram observados e quantificados, na área de interferência, os danos em todas as árvores com DAP (diâmetro à altura do peito: 1,30 m) superior ou igual a 5 cm, da seguinte forma:

- danos leves (presença de pregos, furos, pequenos ramos cortados ou quebrados, pequenos ferimentos no tronco);
- danos moderados (ramos grandes cortados ou quebrados, ferimentos e mutilações no tronco que podem ser numerosos);
- danos severos (ferimentos grandes ou circundando completamente a árvore).

c) quantidade de danos causados às raízes

Em relação aos danos observados nas raízes, a área avaliada compreendeu toda a superfície de interferência humana. Esta classificação também foi adaptada das propostas realizadas por MARION & MERRIAM (1985) e COLE (1989):

- dano leve (parte superior de muitas raízes grandes expostas ou exposição mais severa de somente 1 ou 2 raízes maiores);
- dano moderado (parte superior e lateral de muitas raízes grandes expostas ou exposição severa somente da parte superior de 1 ou 2 raízes maiores);
- dano severo (parte superior, lateral e inferior de muitas raízes grandes expostas).

d) acessos secundários

Adaptada das propostas e sugestões realizadas por COLE (1985, 1989 e 1993a); MERIGLIANO (1987) e McEWEN *et al.* (1996), foram localizados e quantificados os acessos secundários (muitas vezes denominadas trilhas sociais - que conectam a clareira a outras trilhas, cursos d'água e outras atrações) estabelecidos pelos usuários.

e) marcas de fogueira

Com base nos trabalho de McEWEN *et al.* (1996), foram localizadas e quantificadas as marcas de fogueiras existentes na área de acampamento.

f) quantidade de lixo espalhado

Considerando a tendência de depositar o lixo no entorno das clareiras e tomando por base a consideração efetuada por STANKEY (1973), LUCAS (1980) e MERIGLIANO (1987), de que além do lixo ser um grande problema ecológico, desagradar amplamente os visitantes, prejudicando a experiência (nível de satisfação) dos usuários em relação à área, foram coletados e pesados os resíduos deixados na área de interferência estabelecida na figura 12.

Os indicadores de 1 a 6 foram avaliados em sua totalidade, por representar a área no conjunto.

g) regeneração natural

Adaptando-se a proposta de COLE (1982) e COLE & HALL (1992) para quantificar a regeneração arbórea, estabeleceram-se 8 pontos amostrais, aleatoriamente sorteados. Tomando o sentido horário, os transectos das direções N; NE; E; SE; S; SW; W e NW, foram subdivididos em 3 seções de 1 m cada, sorteando-se um dos segmentos para amostragem de 1m² (figura 12). Nestas áreas foram registradas todas as regenerações arbóreas com altura superior a 15 cm e DAP máximo de 5 cm.

h) resistência do solo à penetração

Considerando a resistência do solo à penetração uma medida sensível e de fácil obtenção, como sugerem COLE (1989) e COLE & HALL (1992) em suas avaliações de impacto da recreação, a medida foi determinada utilizando-se um penetrômetro modelo Solotest e a metodologia conforme descrita em TORMENA & ROLOFF (1996).

Em cada clareira foram amostrados 8 pontos, cujas distâncias, a partir do centro em direção à borda, foram sorteadas aleatoriamente. Em cada ponto foram realizadas 2 leituras (na superfície, considerada até 5 cm e entre 5 e 10 cm de profundidade).

- i) densidade do solo, microporosidade, porosidade de aeração (macroporosidade), conteúdo de carbono e capacidade de retenção de água

Adaptando as metodologias propostas por LUTZ (1945); COLE (1982); COLE (1989), estes indicadores de impacto foram coletados utilizando-se um amostrador com anéis volumétricos, próximos ao ponto onde foram realizadas as leituras de resistência à penetração. Portanto, as amostras foram obtidas também em 8 pontos.

- j) granulometria.

Considerando a correlação que a textura do solo apresenta com as demais variáveis e para agilizar a análise de granulometria, foram coletados em embalagens plásticas aproximadamente 500 gramas de solo em cada um dos 8 pontos onde se coletou o material dos anéis volumétricos.

Os indicadores de 7 a 10 foram obtidos em 8 pontos, tanto em cada uma das 7 clareiras quanto nas 3 áreas testemunha sem uso recreativo. Nestas áreas testemunhas, localizadas nas proximidades das clareiras, as amostras de solo foram obtidas aleatoriamente, em locais pré-demarcados,

Os indicadores foram coletados entre dezembro/96 e março/97 e as análises conduzidas no Laboratório de Solos da Universidade Estadual de Maringá, conforme metodologia descrita em EMBRAPA (1979).

Considerando os resultados obtidos com as análises descritas anteriormente, efetuou-se a padronização das variáveis em torno da média e do desvio padrão para corrigir as diferenças de escala das variáveis.

Para a análise estatística dos indicadores obteve-se inicialmente a matriz de correlação para avaliar o grau de associação entre as variáveis. Em seguida, os dados foram analisados através de análise fatorial, pelo método das componentes principais, utilizando-se a rotação varimax normalizada, a fim de reduzir o conjunto de variáveis, agrupando em fatores as variáveis correlacionadas. Após esta avaliação, realizou-se uma análise discriminante (*stepwise analysis*) para se selecionar os indicadores que discriminavam melhor as áreas testemunhas das áreas de uso recreativo.

Os resultados das análises foram obtidos através do Software STATISTICA, utilizando-se os módulos *Discriminant analysys* e *Factorial analysis*.

Quanto aos indicadores das condições recreativas, considerando que eles foram avaliados como um todo para cada uma das 7 clareiras, os resultados foram discutidos qualitativamente, uma vez que não se efetuou uma análise estatística.

3.2.3.2 Reserva Natural Salto Morato

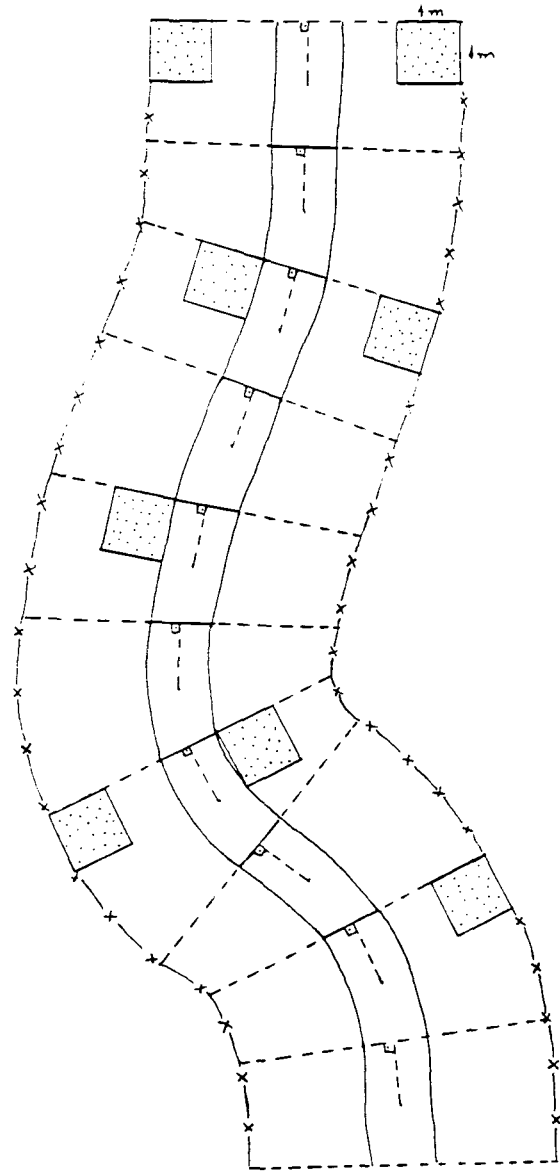
A trilha do salto possui 540 m de extensão e uma largura média de 1,2 m. Com o objetivo de avaliar os indicadores ecológicos e sociais mais significativos para a reserva, efetuou-se uma avaliação das áreas que poderiam ser potencialmente amostradas na trilha. Para facilitar o levantamento dos dados, subdividiu-se a extensão total da trilha em 27 seções de 20 m de comprimento cada uma (figura 13). Entretanto, apenas as 13 seções iniciais poderiam ser potencialmente amostradas por permitir tanto a amostragem dos indicadores ecológicos quanto a dos indicadores recreativos. Dentre estas, sortearam-se 6 seções, para compará-las às 3 áreas testemunhas, sem uso recreativo.

A coleta das amostras de solo para a análise de indicadores como resistência do solo à penetração; densidade do solo; microporosidade e porosidade de aeração; conteúdo de carbono, capacidade de retenção de água e granulometria, foi realizada apenas em 2 seções da trilha, em função da grande quantidade de pedras e cascalho presente nas demais seções. As amostras de solo foram coletadas em 24 pontos de cada uma das duas seções da trilha, distribuídas regularmente na seção, no sentido longitudinal, a cada 8 pontos e transversal (3 pontos), utilizando-se o mesmo procedimento na coleta e análise das amostras adotadas para o Parque Marumbi.

Os indicadores recreativos como largura da trilha, quantidade de danos causados às árvores, quantidade de danos causados às raízes, acessos secundários e quantidade de lixo, foram avaliados nas 6 áreas sorteadas previamente, juntamente com a regeneração natural.

De acordo com informações obtidas por MACFARLAND & LECHNER (1996), as interferências humanas numa área de trilha ocorrem principalmente em até duas vezes a sua largura (figura 14). Assim, considerando-se as 6 áreas sorteadas anteriormente, estabeleceu-se como área de interferência a ser avaliada a superfície compreendida entre os 2 m de largura e os 20 m de comprimento, em cada uma das margens da trilha. Os indicadores recreativos foram avaliados nesta área de interferência.

FIGURA 13 - SEÇÃO COMPREENDENDO AMOSTRAS DE REGENERAÇÃO NATURAL, PONTOS DE OBTENÇÃO DA LARGURA DA TRILHA E LIMITE DA ÁREA DE INTERFERÊNCIA







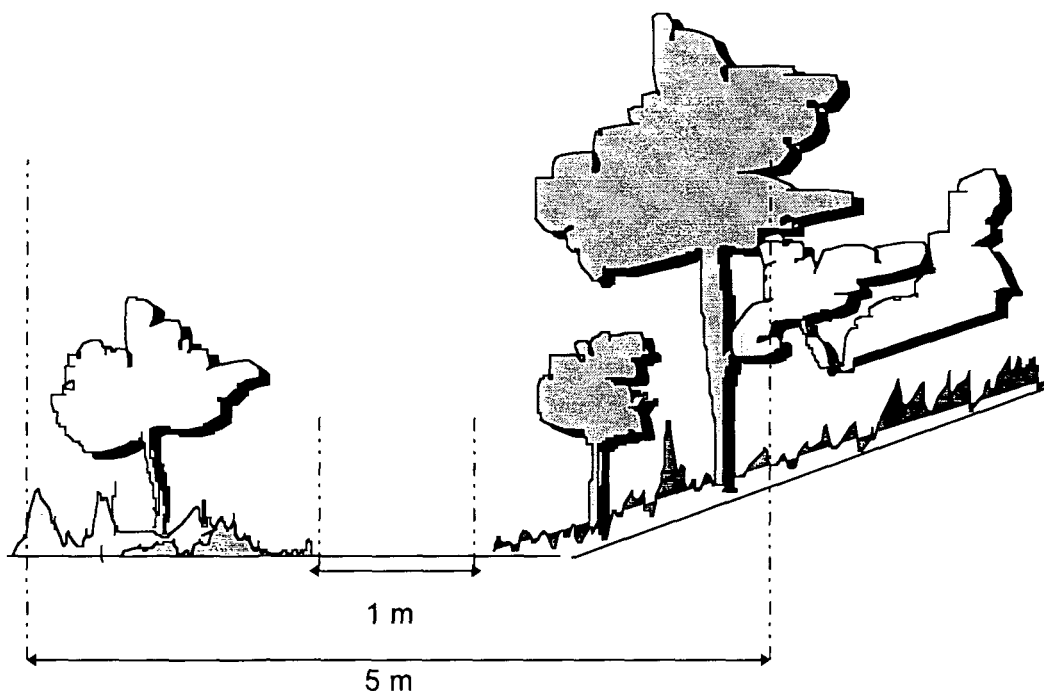
-  Amostras de regeneração natural
-  Limite da área de interferência
-  Limite da trilha
-  Pontos de obtenção da largura da trilha

FIGURA 14 - ESQUEMA DA ÁREA DE AMOSTRAGEM DA TRILHA DO SALTO MORATO, CONSIDERANDO A LARGURA DA TRILHA (1m) E A ÁREA DE INTERFERÊNCIA (5m).



Para a avaliação da regeneração, subdividiu-se a seção da trilha de 2 em 2 metros, estabelecendo-se em cada ponto central da trilha uma linha transversal, perpendicular ao ponto seguinte. Cada linha transversal estendia-se 2 m além da margem da trilha, marcando a área de interferência. Efetuando-se um sorteio, estabeleceram-se 4 parcelas de 1 m^2 em cada margem da trilha para avaliar a regeneração natural, conforme critério adotado para o Parque Marumbi.

Para a avaliação da largura da trilha, as medidas foram tomadas nos 8 pontos iniciais das linhas transversais.

Outros indicadores, como quantidade de lixo, danos causados às árvores, danos às raízes e quantidade de acessos secundários, foram obtidos conforme metodologia proposta e descrita para o Parque Marumbi. Neste caso, considerou-se como área total de interferência a área compreendida entre os dois limites de 2m de cada margem da trilha, em cada uma das 6 seções sorteadas.

A coleta dos dados relativos às amostras de solo foi realizada em abril de 1997 e os demais indicadores foram obtidos em agosto de 1997. A coleta e análise destes dados seguiu a mesma metodologia proposta para a área do Parque Marumbi.

As análises estatísticas foram realizadas conforme a mesma metodologia apresentada para o Parque Marumbi.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

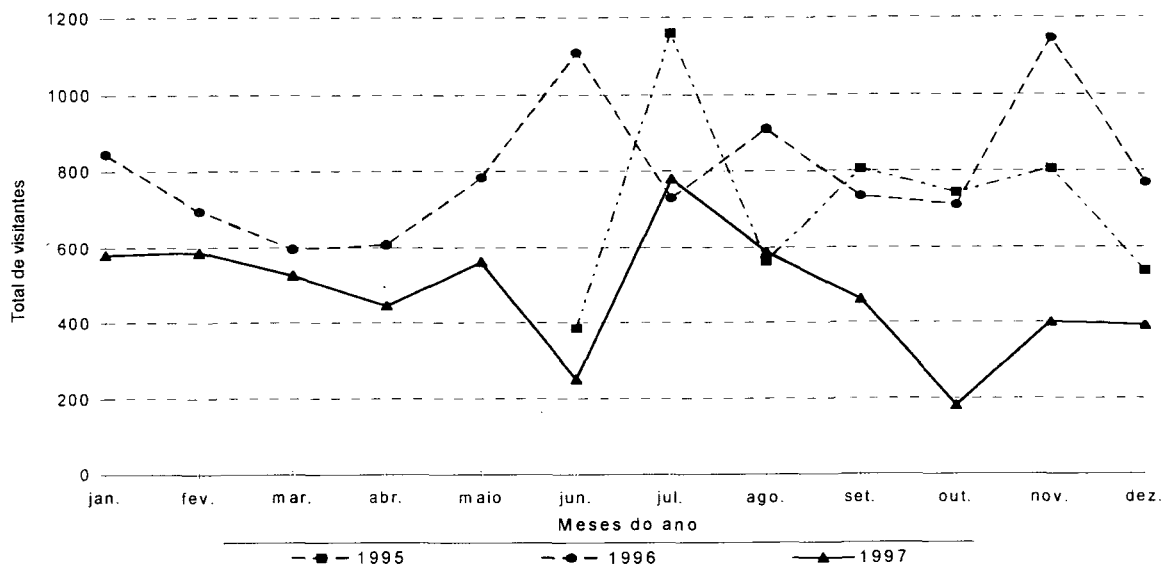
4.1 CARACTERÍSTICAS DA VISITAÇÃO E DOS VISITANTES

4.1.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

O Parque Marumbi recebeu 20.388 visitantes desde a sua inauguração em junho de 1995 até dezembro de 1997. A frequência total durante os 7 meses de 1995 foi de 4.995 visitantes, no ano de 1996 foram 9.629 e em 1997, 5.764 visitantes (figura 15). Destes, 88% residiam em Curitiba e 7,8% em outros 45 municípios paranaenses, principalmente Paranaguá, Colombo, São José dos Pinhais e Pinhais; 2,7% residiam em outros Estados (os paulistas representaram 54% deste total, seguidos pelos catarinenses 23%) e 1,5% dos visitantes eram estrangeiros (IAP, 1996a).

Segundo ROGGENBUCK & LUCAS (1987), a elevada frequência de visitantes que residem nas proximidades de um parque é uma tendência normal observada na maioria das áreas naturais protegidas dos EUA. Esta situação foi constatada também por TAKAHASHI (1987) em 1985, analisando a visitação nos recantos da Estrada da Graciosa - PR, onde cerca de 77% dos usuários que freqüentavam aquela área residiam num raio inferior a 50 km e deste percentual, 76% eram residentes de Curitiba que localiza-se a 30 km do acesso principal à estrada.

FIGURA 15 - VISITAÇÃO MENSAL NO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI, ENTRE 1995 E 1997.



A redução acentuada do número de visitantes em 1997, demonstrada através da figura 14, parece estar associada à privatização da Rede Ferroviária Federal, ocorrida em dezembro de 1996. Após a realização do leilão, em dezembro de 1996, os trens de passageiros funcionaram normalmente nos meses de janeiro e fevereiro, sendo este serviço interrompido pela empresa adquirente (Ferrovia Sul Atlântico) no período compreendido entre março e abril, para a realização de uma avaliação nos trilhos e vagões. Após este período, o preço da passagem de trem, no trecho Curitiba-Paranaguá foi alterado de R\$ 5,00* para R\$13,00* (nos dias úteis) e R\$25,00* nos sábados, domingos e feriados. O retorno pelo mesmo trecho foi fixado em R\$5,00* independente do dia, basicamente pela demanda reduzida. No caso da Litorina (um tipo de transporte diferente e mais sofisticado que o trem comum, por oferecer maior conforto aos passageiros), o preço foi elevado de R\$15,00* para R\$37,00* para o mesmo trecho, mas ela está disponível apenas às sextas, sábados, domingos e feriados. Considerando que este é o único tipo de transporte que dá acesso diretamente ao parque, a falta deste serviço num primeiro momento e a elevação de preço em mais de 100% num segundo momento, foram fatores que certamente determinaram a redução da taxa de visitação.

Embora julho seja um período de férias escolares, onde deveria ocorrer um aumento do número de visitantes, em 1996 predominou um período atipicamente chuvoso afastando os visitantes da área.

Em relação ao meio de acesso, constatou-se que 43% dos usuários chegam de trem de passageiros, 7,6% utilizam veículos até a estação Engenheiro Lange, completando o restante do percurso a pé e os demais 49,4% chegam a pé, usando outros caminhos e trilhas (IAP, 1996a).

Durante a realização deste trabalho (maio a outubro de 1996), a administração do parque cadastrou um total de 4.974 visitantes, sendo 2.972 visitantes registrados somente nos dias amostrados neste estudo, correspondentes aos 17 finais de semana que a equipe esteve trabalhando em campo. Deste total, aproximadamente 30% retornavam a Curitiba no mesmo dia e 17 % acampavam nas clareiras do camping selvagem, uma vez que as obras do camping tradicional, junto à estação, ainda não estavam concluídas. Os outros visitantes pernoitavam em outras áreas fora dos limites do parque. Este tempo de permanência assemelha-se ao constatado nos EUA por ROGGENBUCK & LUCAS (1987) e WATSON *et al.* (1992), para os quais o tempo de permanência depende em grande parte

* US\$ 1,00 = R\$ 1,18 em junho de 1998

das oportunidades de atividades de cada área e tende cada vez mais, a ser de apenas curtos períodos. As viagens de uma semana estão mais raras e normalmente as viagens no inverno são mais curtas do que no verão, tanto em relação ao tempo quanto em termos de distância percorrida.

Registrou-se, no período de realização deste trabalho, a presença de 152 grupos acampando no parque. O tamanho destes grupos variou de 2 a 12 pessoas, onde as maiores frequências foram encontradas naqueles com duas (30%), três (28%), quatro (15%) e cinco pessoas (9,2%). O tamanho dos grupos também encaixa-se perfeitamente nas características gerais observadas por ROGGENBUCK & LUCAS (1987), para quem, embora pessoas sozinhas sejam raras, o tamanho dos grupos está diminuindo ao longo dos anos.

O questionário apresentado na figura 9. foi respondido por 548 visitantes, revelou o seguinte perfil: 44% visitavam o parque pela primeira vez e permaneceriam na área o dia todo, 64% estavam acompanhados por amigos, 52% tinham como atividade principal a caminhada/montanhismo, 48% cursavam ou tinham concluído o segundo grau, 48% apresentavam idade entre 15 e 19 anos e praticamente 70% eram do gênero masculino (anexo 1).

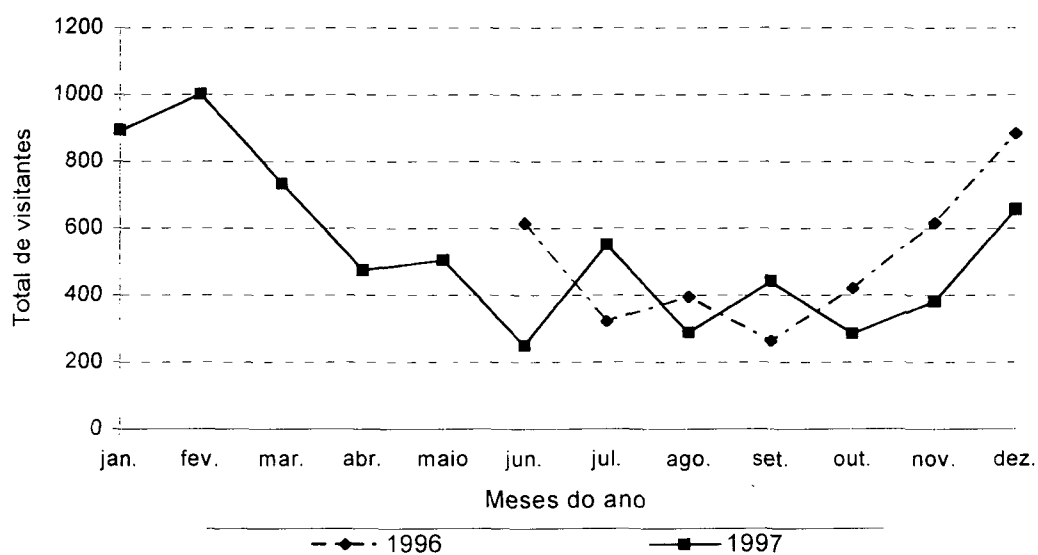
Relacionando as informações, constatou-se que entre os que visitavam a área pela primeira vez, 82% estavam acompanhados de amigos, 60% deles permaneceriam o dia todo na parque, 67% tinham a caminhada como atividade principal e 34% possuíam o segundo grau completo.

Cruzando as informações acerca da idade e das atividades praticadas, a caminhada e o montanhismo predominam sobre todas as faixas de idade; entretanto, acampar é a atividade mais comum entre os visitantes que possuem entre 15 e 19 anos (13%). Em outras faixas de idade este percentual reduz-se pela metade. Analisando a idade em relação ao tempo de permanência, constata-se que 53% dos visitantes que permaneceriam 2 ou mais dias pertenciam à faixa de idade entre 15 e 19 anos. À medida que a idade aumenta este percentual vai se reduzindo, o que é uma tendência normal, segundo estudos desenvolvidos por COLE *et al.* (1995), que tem observado em várias áreas que os chamados campistas são a cada ano mais jovens e com nível educacional mais baixo.

4.1.2 Reserva Natural Salto Morato

A Reserva Salto Morato recebe, em média, 432 visitantes ao mês. A visitação mínima ocorreu em setembro de 1996 (232 pessoas) e a máxima (1.047) em março de 1997 (figura 16). Desde o início do controle da frequência, em junho de 1996, estiveram na área 8.205 visitantes. Segundo a administração da reserva, 60% deles residiam em Curitiba, 18% em Guaraqueçaba, 7% em Paranaguá, Antonina ou Morretes e 4% em várias cidades do interior do Paraná. Considerando os visitantes residentes em outros Estados, os paulistas foram os que mais visitaram a área (3%), provavelmente em função da proximidade. Mais uma vez constata-se que a maioria das áreas têm clientela local ou regional, conforme já observado por ROGGENBUCK & LUCAS (1987) em outros trabalhos em áreas protegidas norte americanas.

FIGURA 16 - VISITAÇÃO MENSAL NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO, ENTRE 1996 E 1997



Em relação ao meio de acesso, informações registradas pela administração da reserva, constataram que 51% dos visitantes utilizaram veículos de passeio para 2 - 5 pessoas; 16% kombi, van e camionetes em geral; 8% chegaram de bicicleta; 8% a pé; 7% de moto e 6% de veículos para todo terreno. O percentual de kombis e camionetes é significativo devido ao fato de que parte dos visitantes chega a Guaraqueçaba de barco, necessitando de um transporte até a reserva. Neste sentido, vários residentes de Guaraqueçaba providenciaram veículos para efetuar este transporte e obter uma fonte de renda alternativa; o que demonstra, inclusive, mais um tipo de benefício sócio-econômico da reserva para a população da região.

Considerando a dificuldade de acesso e a recente divulgação da área como alternativa recreativa, a administração da reserva analisou as fontes de informações mais representativas, registrando que 40% dos visitantes já conheciam a área, 19% tomaram conhecimento através da televisão, 19% receberam sugestão de amigos para conhecer a área, 7% receberam informações em estabelecimentos comerciais de Guaraqueçaba e Tagaçaba, 5% leram reportagens em revistas ou jornais, 3,5% simplesmente foram atraídos pela sinalização da rodovia e 3% chegaram através de parcerias com a FBPN (pesquisadores, empresários, excursões de colégios, grupos de faculdade, entre outros).

No período de realização deste trabalho, foram registrados 4.802 visitantes em 16 finais de semana e feriados prolongados em que a equipe esteve em campo. Deste total, foram aplicados questionários em 422 visitantes, dos quais 78% freqüentavam a área pela primeira vez; 31% estavam acompanhados dos amigos, 53% dos visitantes pretendiam permanecer na área apenas $\frac{1}{2}$ dia, cerca de 40% tinham como atividade principal na reserva a visita ao salto, 60% cursavam ou já haviam concluído o nível superior, possuindo entre 20 e 40 anos de idade e a distribuição do gênero masculino (50%) e feminino (50%) era equilibrada (anexo 1).

Este perfil difere amplamente do visitante padrão do Parque Marumbi, principalmente em relação à faixa de idade e formação educacional, o que, em grande parte, poderá esclarecer as questões sobre as preferências de cada grupo em relação às áreas em estudo.

Ao cruzar as informações, obteve-se que dos visitantes que estavam na área pela primeira vez, 57% deles permaneceriam somente $\frac{1}{2}$ dia e cerca de 30% o dia todo. Considerando os 57%, constatou-se que 25% tinham como atividade principal a visita ao salto e 18% cursavam ou haviam concluído uma faculdade.

4.1.3 Comparação entre as características da visitação e dos visitantes do Parque Marumbi e da Reserva Salto Morato

A visitação nas duas unidades pode ser considerada similar em função da dificuldade de acesso da reserva em relação ao parque. O Parque Marumbi recebe uma média mensal de 660 visitantes enquanto a Reserva Salto Morato recebe 432 visitantes/mês. O maior fluxo de visitação difere entre as duas unidades, conforme as informações registradas pelos administradores. Para o Parque Marumbi, evidencia-se maior freqüência de visitação no inverno (férias de julho e período seco ideal para acampar

e praticar esportes em áreas montanhosas). A situação atípica ocorrida no ano de 1996 deve-se ao fato de ter sido um período chuvoso, onde os visitantes simplesmente adiaram sua viagem para agosto, provocando uma elevação na visitação (figura 15). Na reserva observa-se uma maior frequência de visitantes no período de férias mais prolongadas de final de ano e também pequenos aumentos nos meses que apresentavam feriados prolongados.

Os resultados das entrevistas que caracterizam o perfil dos visitantes em cada área é demonstrado no anexo 1. As diferenças observadas, principalmente em relação às características de acesso e tipo de atividades oferecidas em cada área definem um visitante típico para cada unidade, onde a faixa etária, o gênero e o grau de escolaridade merecem destaque especial.

De forma geral, as diferenças mais evidentes entre as duas áreas, no que se refere às características da visita, relaciona-se ao fato de que praticamente o dobro dos visitantes da Reserva Salto Morato estavam pela primeira vez no local, o que pode ser explicado em função da reserva ter sido aberta em fevereiro de 1996. No Parque Marumbi, além da área ter sido aberta oficialmente em junho de 1995, trata-se de uma área tradicionalmente utilizada para a prática de escalada desde a década de 40. Cerca de 50% dos visitantes permaneceriam na reserva até $\frac{1}{2}$ dia, enquanto no Parque Marumbi esta permanência se estendia o dia todo (em grande parte em função do horário de retorno do trem no final da tarde).

Analisando o perfil dos visitantes da Estrada da Graciosa - PR, TAKAHASHI (1987) constatou que 31% visitavam a área pela primeira vez, 74% permaneciam por um período mínimo de 4 horas, 41% tinham como atividade principal observar a natureza, 40% cursavam ou haviam concluído a universidade, 15% apresentavam idade entre 10 e 19 anos, enquanto 48% entre 20 e 40 anos, e a frequência de homens e mulheres era equivalente.

Realizando trabalho similar no Parque Nacional do Caparaó, BONTEMPO (1994) constatou que quase 80% visitavam o parque pela primeira vez, 80% estavam acompanhados por amigos, 70% permaneciam por 1 ou 2 noites, 57% tinham como atividade principal a contemplação da natureza, 47% cursavam ou haviam concluído o nível superior, cerca de 14% apresentavam idade até 18 anos, 60% entre 19 e 30 anos e 64% eram do gênero masculino.

Um perfil diferenciado pode ser estabelecido quando se analisam as características dos usuários típicos de um parque urbano, como foi o caso de um trabalho realizado por TAKAHASHI & MARTINS (1990) no Parque do Ingá, em Maringá - PR. Localizado na área central do município, 42% dos visitantes eram crianças e aposentados, cuja atividade principal no período de permanência era caminhar (55%) ou visitar o zoológico (23%). Cerca de 40% dos visitantes freqüentavam o parque de 6 a 10 vezes por mês, 52% residiam em bairros afastados do parque e 18% possuíam o nível superior. Estas diferenças resultam do tipo de infra-estrutura e facilidades recreativas que a área oferece, tais como trilhas pavimentadas, parque infantil, telefone, sanitários e lanchonete entre outros.

A presença significativa dos adolescentes no Parque Marumbi, comparado com a da Estrada da Graciosa ou do P.N. de Caparaó, pode ser justificada, em parte, pela facilidade de acesso e pela freqüência com que os meios de televisão vêm abordando a potencialidade do Parque Marumbi como área turística, além de ser uma atividade bem menos dispendiosa do que ir à praia, por exemplo. As duas outras unidades não apresentam a mesma facilidade de acesso, uma vez que os visitantes necessitam de veículo próprio.

Embora 65% dos visitantes do Parque Marumbi não tivessem feito qualquer sugestão ou reclamação, 5% dos que se manifestaram fizeram referência às más condições dos banheiros, sugerindo que mais unidades fossem instaladas e que estas dispusessem de chuveiro.

Considerando a possibilidade de manifestar uma reclamação ou mesmo efetuar uma sugestão para melhorar a Reserva Salto Morato, constatou-se que 65% dos entrevistados nada tinham a declarar. Como a quantidade de sugestão ou reclamação também foi tão pequena quanto no Marumbi, mesmo em função da diferença de perfil, analisou-se o nível de escolaridade dos que nada declararam. Observou-se que mesmo as pessoas melhor informadas, isto é, aquelas que apresentavam nível universitário, preferiram nada declarar (64%). Isto retrata uma importante questão: a necessidade de promover campanhas de conscientização sobre a importância do processo participativo dentro de uma unidade de conservação.

A participação do público informando suas necessidades e sua satisfação em relação à área são de fundamental importância ao manejo dos recursos. De posse destas informações, o administrador da unidade poderá analisar as condições desejadas pelos

usuários e o que pode ser praticado e oferecido, sem colocar em risco a conservação dos recursos naturais e culturais da área.

4.2 PREFERÊNCIA E PERCEPÇÃO DOS VISITANTES

4.2.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Um total de 838 pessoas acamparam nas clareiras do parque entre maio e outubro de 1996 (IAP, 1996a) e durante o levantamento realizado para este trabalho foram registrados 152 grupos acampados, totalizando 523 visitantes. Utilizando-se o modelo apresentado na figura 10, foram aplicados 104 questionários, correspondendo a cerca de 20% dos visitantes que acamparam na área, no período de realização da pesquisa.

Para a análise estatística dos dados, os itens não respondidos na totalidade não foram consideradas.

Analisando-se individualmente as respostas dos questionários, obtiveram-se os resultados percentuais apresentados na tabela 1. As árvores e raízes danificadas, além do lixo espalhado foram as variáveis que apresentaram maior influência na qualidade da visita e, nestes casos, as condições mínimas observadas na área foram classificadas como boas para 48%, 36% e 41% dos visitantes.

TABELA 1 - DADOS PERCENTUAIS SOBRE AS CONDIÇÕES ECOLÓGICAS E RECREATIVAS QUE INFLUENCIAM NA VISITA E AS CONDIÇÕES MÍNIMAS ATUAIS DA ÁREA DE CAMPING SELVAGEM DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI

Assunto de pergunta	Influi na qualidade da visita ¹				Condição mínima atual ²				
	a	b	c	d	1	2	3	4	5
P1 - Árvores danificadas	42	22	26	10	4	14	34	40	8
P2 - Raízes expostas e danificadas	35	33	23	9	6	30	28	32	4
P3 - Pouca regeneração natural	29	22	38	12	2	19	35	34	11
P4 - Áreas sem vegetação (desnuda)	23	28	35	14	5	15	35	28	17
P5 - Solo compactado	19	47	19	15	9	18	38	29	6
P6 - Trilhas secundárias	18	35	31	16	11	19	30	33	7
P7 - Lixo espalhado	48	11	34	8	20	17	21	26	15
P8 - Encontrar outros grupos	24	18	31	27	7	7	28	36	22
P9 - Ruídos provocados por outros	24	19	29	27	8	18	41	24	9
MÉDIA	29	26	29	15	8	18	32	31	11

Opções¹: a) Influencia muito; b) Medianamente; c) Pouco e d) Nada

Opções²: 1) Péssima; 2) Ruim; 3) Aceitável; 4) Boa, e 5) Excelente

Em relação à regeneração natural e às áreas sem vegetação (desnudas), elas influenciaram pouco na qualidade da visita e 80% dos que responderam os questionários consideraram a situação atual no mínimo aceitável.

A compactação do solo e os acessos secundários estabelecidos pelos usuários influenciaram ao menos medianamente para 66% (compactação) e 53% (acessos) dos visitantes e a condição atual foi no mínimo aceitável para cerca de 70% dos entrevistados.

Uma situação pouco esperada em se tratando de visitantes em unidades de conservação foi constatada: o fato de encontrar outros grupos e ouvir os ruídos destes influencia pouco ou nada a qualidade da visita para cerca de 50% dos entrevistados. Isto pode ser explicado pelo perfil dos usuários, onde predominam adolescentes que acampam ruidosamente em grupos. Situações contrárias são mais comumente observadas em algumas áreas protegidas dos EUA, a exemplo dos resultados obtidos por STANKEY (1980), que constatou que 65 a 70% dos visitantes preferiam não encontrar ninguém na área e cerca de 80% preferiam acampar sem ninguém nos arredores. Questionados também sobre o fato de que o elevado número de pessoas incomoda mais do que encontrar lixo na área, quase 50% dos visitantes do *Desolation Wilderness* e *Spanish Peaks Primitive Area* discordaram desta afirmação.

Analisando o nível de satisfação dos visitantes em relação ao número de encontros com outros grupos, WATSON *et al.* (1992) observaram resultados diferentes em cada uma das 3 áreas estudadas, destacando que estas discrepâncias podem ser atribuídas às diferenças nos tamanhos dos grupos e também nos níveis de uso.

Tomando uma média simples dos resultados percentuais apresentados na tabela 1, 42% dos visitantes consideram que as condições atuais da área de camping selvagem do Parque Marumbi são no mínimo boas. Ao considerar-se como aceitável a condição mínima da área, este percentual eleva-se para 74% dos visitantes.

Utilizando-se o coeficiente de correlação de Spearman, analisou-se a existência de correlação entre as respostas dadas (tabela 2). Pretendia-se testar a hipótese de que quanto menos exigente fosse o visitante em relação às condições negativas destacadas, maior seria a tendência dele atribuir um conceito melhor à condição atual, porém observou-se correlação positiva somente para as perguntas a solo compactado (0,33), áreas sem vegetação (0,26) e raízes expostas e danificadas (0,21). Isto significa que, quando o

visitante respondia que o solo compactado influenciava muito a qualidade de sua visita, sua avaliação sobre a condição atual da área tendia a ser péssima.

TABELA 2 - CORRELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES QUE INFLUEM NA VISITA E AQUELAS ENCONTRADAS ATUALMENTE NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE ESTADUAL PICO DO MARUMBI

Assunto de pergunta	Nº quest.	r (coef. correl.)	p-valor	Hipótese H ₀
P1 - Árvores danificadas	104	0.097497	0.324818	Não rejeita H ₀
P2 - Raízes expostas e danificadas	103	0.213017	0.030745	Rejeita H ₀
P3 - Pouca regeneração natural	104	-0.052478	0.596758	Não rejeita H ₀
P4 - Áreas sem vegetação	100	0.262610	0.008301	Rejeita H ₀
P5 - Solo compactado	103	0.339867	0.000444	Rejeita H ₀
P6 - Trilhas secundárias	101	0.111559	0.266711	Não rejeita H ₀
P7 - Lixo espalhado	103	0.129277	0.193095	Não rejeita H ₀
P8 - Encontrar outros grupos	102	-0.078767	0.431323	Não rejeita H ₀
P9 - Ruídos provocados por outros	103	0.154301	0.119659	Não rejeita H ₀

p < 0,05 => Há correlação (Rejeita H₀)

Embora esta correlação exista para outras perguntas, estes valores foram muito baixos, pois quanto mais próximo a 1 ou -1 estiver o r, maior a correlação positiva ou negativa.

4.2.2 Reserva Natural Salto Morato

Tendo em vista o total de 4.802 visitantes no período de realização deste estudo, foram entrevistados 648 usuários (13,5%) da trilha do salto, utilizando-se o questionário apresentado na figura 10, número também bastante representativo. Os resultados dos questionários foram analisados conforme metodologia adotada para o Parque Marumbi.

Na análise das respostas isoladamente (tabela 3) destaca-se o fato de que encontros com outros grupos na trilha é o único fator que os respondentes, em sua maioria, declararam influenciar pouco ou nada a qualidade da visita. Todos os demais influenciam muito. Ressalta-se que apesar da influência negativa que o lixo apresenta e o elevado nível atribuído a esta condição, 57% dos entrevistados classificam como excelente e quase 80% como no mínimo boa a condição da área, portanto, valores superiores àqueles obtidos no Parque Marumbi.

TABELA 3 - DADOS PERCENTUAIS SOBRE AS CONDIÇÕES ECOLÓGICAS E RECREATIVAS QUE INFLUENCIAM NA VISITA E AS CONDIÇÕES MÍNIMAS ATUAIS DA TRILHA NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO

Assunto de pergunta	Influi na qualidade da visita ¹				Condição mínima atual ²				
	a	b	c	d	1	2	3	4	5
P1 - Árvores danificadas	52	17	18	13	4	5	19	40	32
P2 - Raízes expostas e danificadas	42	24	22	12	2	10	23	40	24
P3 - Pouca regeneração natural	48	19	19	11	2	10	21	41	24
P4 - Áreas sem vegetação (desnuda)	56	13	19	11	5	6	18	35	35
P5 - Solo compactado	34	25	25	14	2	8	31	37	20
P6 - Trilhas secundárias	28	22	26	20	3	8	25	34	27
P7 - Lixo espalhado	81	3	7	8	8	4	8	21	57
P8 - Encontrar outros grupos	16	18	23	41	1	3	26	38	30
P9 - Ruídos provocados por outros	32	20	21	26	4	7	24	30	34
MÉDIA	44	18	20	18	4	7	22	35	32

Opções¹ : a) Influencia muito; b) Medianamente; c) Pouco e d) Nada

Opções² : 1) Péssima; 2) Ruim; 3) Aceitável; 4) Boa, e 5) Excelente

Ao considerar-se uma média simples entre as condições negativas destacadas, obteve-se que 67% dos visitantes consideraram as condições no mínimo boas. Se a condição mínima aceitável fosse considerada, este percentual elevaria-se para quase 90%, o que demonstra que os fatores que influenciam na qualidade da visita apresentam um nível, no mínimo, satisfatório para 9 entre 10 visitantes.

O fato de 64% dos visitantes informarem nos questionários que encontrar outros grupos influi pouco ou nada na sua satisfação em relação à área, uma vez que para cerca de 95% deles a situação atual é no mínimo aceitável, pode ser abordado de duas formas: a primeira refere-se ao fato dos usuários não se importarem realmente com os inúmeros encontros que enfrentam na trilha e a segunda (menos provável) é de que os usuários têm comportamento exemplar, não interferindo no passeio dos outros grupos, de forma que ninguém tenha a qualidade final do passeio afetada.

Um exemplo típico pode ser destacado no estudo desenvolvido por WATSON *et al.* (1992) em três unidades de conservação na região sul dos EUA. Eles constataram, em duas áreas, que o número de encontros com outros usuários - um indicador social freqüentemente utilizado para o planejamento do Limite Aceitável de Câmbio - foi um dos que apresentou menor influência. Os autores atribuem este resultado basicamente ao elevado nível educacional dos visitantes (cerca de 70% cursaram ou cursavam a universidade) e à facilidade de assimilar os procedimentos de baixo impacto e as

regulamentações propostas nos programas das unidades. Com relação à idade, 64% dos visitantes tinham uma média de 35 anos numa das áreas e 56% tinham uma média de 25 anos em outra área.

Desta forma, considerando que na Reserva Salto Morato, os visitantes possuem tanto o nível educacional (60% com nível universitário) quanto as faixas de idade (60% entre 20 e 40 anos) semelhantes ao das áreas americanas, é possível que o nível de comportamento tenha sido similar.

Analisando a existência de correlação entre as respostas dadas (tabela 4), constatou-se novamente uma correlação baixa entre as respostas dos assuntos relativos à árvores danificadas, raízes expostas e danificadas, pouca regeneração natural, encontro com outros grupos na trilha e ruídos provocados por outros visitantes. Observou-se, portanto, que não houve correlação significativa entre o que os visitantes preferem em termos de condições ecológicas e recreativas e os conceitos atribuídos à área avaliada.

TABELA 4 - CORRELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES QUE INFLUEM NA VISITA E AQUELAS ENCONTRADAS ATUALMENTE NA TRILHA DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO

Assunto de Perguntas	Nº entrev.	r (coef. correl.)	p-valor	Hipótese H ₀
P1 - Árvores danificadas	645	-0.165987	0.000023	Rejeita H ₀
P2 - Raízes expostas e danificadas	639	-0.105724	0.007476	Rejeita H ₀
P3 - Pouca regeneração natural	624	-0.094588	0.018109	Rejeita H ₀
P4 - Áreas sem vegetação	633	-0.073347	0.065151	Não Rejeita H ₀
P5 - Solo compactado	626	0.000097	0.998060	Não Rejeita H ₀
P6 - Trilhas secundárias	615	-0.001374	0.972861	Não Rejeita H ₀
P7 - Lixo espalhado	627	0.003847	0.923396	Não Rejeita H ₀
P8 - Encontrar outros grupos	634	0.163802	0.000034	Rejeita H ₀
P9 - Ruídos provocados por outros	638	0.101286	0.010469	Rejeita H ₀

p < 0,05 => Há correlação (Rejeita H₀)

4.2.3 Comparação entre a preferência e a percepção dos visitantes do Parque Marumbi e da Reserva Salto Morato

O teste χ^2 e a medida de divergência realizados com as respostas dadas para cada pergunta da entrevista sobre a preferência e a percepção dos visitantes no Parque Marumbi e na Reserva Salto Morato apresentaram aspectos muitas vezes distintos, conforme mostra as tabelas 5 e 6.

TABELA 5 - COMPARAÇÃO ENTRE AS RESPOSTAS OBTIDAS NO PARQUE MARUMBI (Ma) E NA RESERVA MORATO (Mo), EM RELAÇÃO À PREFERÊNCIA (INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES NEGATIVAS NA QUALIDADE DA VISITA)

COMO ESTAS CONDIÇÕES NEGATIVAS INFLUENCIAM NA SUA VISITA?								
		Muito	Median	Pouco	Nada	Nº	valor de χ^2 com	Divergência
		-----	-----	-----	-----		3 gl e p	
		%						
P1	Ma	42	22	26	10	104	$\chi^2 = 6.46$	0.0364
Árvores	Mo	52	17	18	13	645	p = 0.091	
P2	Ma	35	33	23	9	103	$\chi^2 = 4.58$	0.0256
Raízes	Mo	42	24	22	12	645	p = 0.205	
P3	Ma	29	22	38	11	104	$\chi^2 = 21.33$	0.1227
Regeneração	Mo	49	20	19	12	633	p < 0.01	
P4	Ma	23	28	35	14	102	$\chi^2 = 45.07$	0.2415
Área desnuda	Mo	57	13	19	11	640	p < 0.01	
P5	Ma	19	47	19	15	103	$\chi^2 = 21.29$	0.1204
Compactação	Mo	35	26	25	14	635	p < 0.01	
P6	Ma	18	35	31	16	102	$\chi^2 = 12.06$	0.0604
Acessos	Mo	29	23	27	21	624	p < 0.01	
P7	Ma	47	11	34	8	103	$\chi^2 = 87.92$	0.4187
Lixo	Mo	82	3	7	8	640	p < 0.01	
P8	Ma	24	18	31	27	102	$\chi^2 = 9.20$	0.0063
Grupos	Mo	16	19	24	41	639	p = 0.026	
P9	Ma	25	20	28	27	103	$\chi^2 = 4.35$	0.0188
Ruídos	Mo	32	20	21	27	642	p = 0.226	

p<0,05 (existe diferença significativa entre a proporção das respostas das duas áreas, a 5% de significância)

Das 9 condições negativas apresentadas na tabela 5, apenas a questão sobre o encontro com outros grupos (P8) não afetava muito a qualidade da visita dos usuários do Morato. Para os visitantes do Marumbi, entretanto, 3 condições negativas (danos às árvores, danos às raízes e lixo espalhado) prejudicavam muito a visita dos frequentadores. Estas diferenças em termos de exigência podem ser justificadas basicamente pela diferença registrada entre o perfil dos usuários típicos de cada área.

Considerando o teste χ^2 , observa-se que não existe diferença significativa somente entre as respostas das perguntas P1, P2 e P9, ou seja, as respostas relacionadas ao nível de influência de condições negativas, como os danos causados nas árvores e raízes, além dos ruídos provocados pelos visitantes, tiveram respostas similares, independente da diferença constatada entre o tipo de visitantes que frequenta cada área. Cerca de 65% dos entrevistados do Marumbi e do Morato responderam que tanto as

árvores danificadas como as raízes expostas ou danificadas afetam entre medianamente e muito a qualidade de suas visitas.

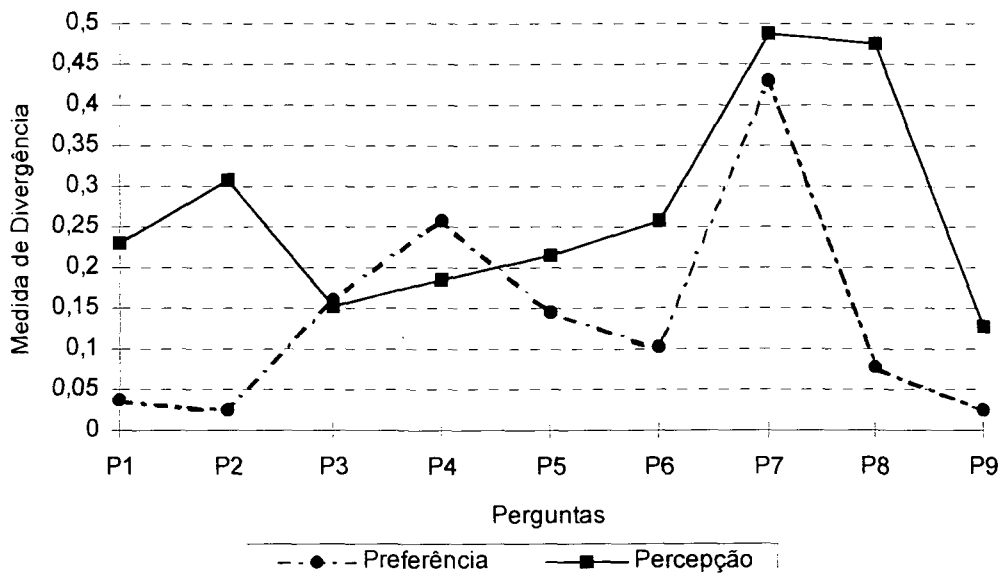
TABELA 6 - COMPARAÇÃO ENTRE AS RESPOSTAS OBTIDAS NO PARQUE MARUMBI (Ma) E NA RESERVA MORATO (Mo), EM RELAÇÃO À PERCEPÇÃO (CONCEITOS ATRIBUÍDOS À CONDIÇÃO MÍNIMA ATUAL DA ÁREA)

		QUAL A CONDIÇÃO MÍNIMA ATUAL DA ÁREA?					Nº	valor de χ^2 com 4 gl e p	Divergência
		Péss.	Ruim	Acei.	Boa	Excel.			
		----- % -----							
P1	Ma	4	14	34	40	8	104	$\chi^2 = 38.62$ p < 0.01	0.2311
	Mo	4	5	19	40	32	647		
P2	Ma	6	30	28	32	4	103	$\chi^2 = 54.23$ p < 0.01	0.2980
	Mo	3	10	23	41	25	641		
P3	Ma	2	19	35	34	10	104	$\chi^2 = 23.62$ p < 0.01	0.1373
	Mo	2	10	21	42	25	636		
P4	Ma	5	15	35	28	17	102	$\chi^2 = 32.25$ p < 0.01	0.1849
	Mo	5	6	18	35	36	638		
P5	Ma	9	18	38	29	6	103	$\chi^2 = 34.84$ p < 0.01	0.1869
	Mo	2	9	31	38	20	632		
P6	Ma	11	19	30	33	7	102	$\chi^2 = 37.08$ p < 0.01	0.2363
	Mo	3	8	26	36	27	626		
P7	Ma	20	18	21	26	15	103	$\chi^2 = 87.48$ p < 0.01	0.4846
	Mo	8	4	8	22	58	632		
P8	Ma	7	7	28	36	22	102	$\chi^2 = 26.32$ p < 0.01	0.1120
	Mo	1	3	26	39	31	640		
P9	Ma	8	18	41	24	9	103	$\chi^2 = 44.09$ p < 0.01	0.2551
	Mo	4	7	25	30	34	643		

p < 0,05 (existe diferença significativa entre a proporção das respostas das duas áreas, a 5% de significância)

Analisando quais perguntas apresentaram respostas mais divergentes entre as áreas, obteve-se que as respostas relativas ao lixo espalhado (P7) e à área desnuda (P4) foram as que apresentaram maiores divergências. Além disso, a questão do lixo divergiu, segundo a medida utilizada, praticamente duas vezes mais do que as respostas relativas à área desnuda, conforme mostra a figura 17. O lixo na área visitada influencia muito a qualidade do passeio de 48% dos entrevistados do Marumbi, enquanto no Morato, este percentual é de 80%. Este resultado não provoca grande surpresa porque o lixo deixado pelos visitantes é, em geral, uma interferência mais evidente e desagradável do que observar que ocorrem áreas desnudas em alguns trechos. A diferença de percentual, entretanto, pode estar embutida no nível de exigência dos visitantes das duas áreas, devido às suas características sócio-culturais, notadamente a escolaridade.

FIGURA 17 - DIVERGÊNCIA ENTRE A PREFERÊNCIA E A PERCEPÇÃO DOS VISITANTES DO PARQUE MARUMBI E DA RESERVA MORATO



Entre as respostas que apresentaram diferenças ao nível de 5% de significância, no teste χ^2 , observa-se que o encontro com outros grupos na área de camping selvagem ou na trilha do salto foi a pergunta que, além de não apresentar diferença significativa entre a proporção de respostas dadas no Marumbi e no Morato, resultou na menor divergência observada (0,0063). Este resultado pode ser interpretado de duas formas: que esta condição não é adequada o suficiente para refletir as diferenças sócio-culturais constatadas entre os grupos, ou que o comportamento entre os visitantes da mesma área é algo tão semelhante que não chega a interferir na qualidade da visita dos demais.

Segundo WATSON *et al.* (1992), pesquisas mais recentes indicam que o número de encontros, o tipo (se o encontro se dá numa área de camping ou numa trilha e se são encontros com pessoas a pé ou a cavalo) e a frequência dos encontros com outros grupos durante uma caminhada em área *wilderness* influencia negativamente na sensação de privacidade e na qualidade da experiência. De acordo com MANNING (1998) a satisfação é um conceito multidimensional afetado por vários parâmetros e depende tanto do tipo de visitantes como do tipo de oportunidade oferecido.

Considerando a preferência dos visitantes em relação ao nível de contato com outros grupos, STANKEY (1980) constatou em duas áreas protegidas que, encontrar muitas

peças na trilha aborrecia cerca de 63% dos entrevistados; 90% deles tolerariam até dois grupos e, somente 5% tolerariam encontrar 4 ou mais grupos nas proximidades.

Analisando os resultados obtidos em relação à condição dos encontros entre grupos em cada área (tabela 6), constata-se que estas respostas apresentaram também a menor divergência (0,1120). Este resultado pode ser explicado pela semelhança de comportamento entre os visitantes do Morato. Por exemplo, a trilha é uma área de movimento, onde encontrar outros grupos transitando é considerado normal, principalmente se estes assumem um comportamento aceitável (caminham sem atropelos, deslocando-se cuidadosamente, com baixo nível de ruído e sem provocar atos de vandalismo). Contudo, encontrar outro grupo na mesma clareira do camping selvagem, é completamente diferente. O encontro na trilha acontece por minutos, mas, permanecer acampado, por 2 dias, com um grupo estranho ao lado, traz muitas possibilidades de ter experiências desagradáveis. Segundo STANKEY (1973) e STANKEY & McCOOL (1984), a primeira situação é muito mais aceitável do que a segunda.

Além disso, como existem poucas clareiras, com áreas médias de 28 m² e em feriados prolongados o número de campistas aumenta, é administrativamente impossível não colocar mais de um grupo na mesma área. Portanto, além deles não terem a chance de escolher onde acampar, há necessidade de dividir o espaço com um grupo estranho, inviabilizando qualquer tentativa de garantir um mínimo de privacidade.

Assim sendo, a pequena divergência constatada entre as opiniões obtidas nas duas áreas, com situações tão diferentes é, de certa forma, inesperada. O fato de 74% dos visitantes do Marumbi classificarem as condições mínimas atuais como aceitáveis permite supor que eles sentem-se satisfeitos com a situação apresentada. Talvez a constatação de STANKEY (1980) de que os visitantes podem simplesmente se ajustar ao aumento da densidade de uso, sem que isto reduza a qualidade de sua experiência (em geral os visitantes de áreas utilizadas mais intensamente são mais tolerantes) possa explicar uma parte deste elevado nível de satisfação dos visitantes.

No Morato 50% dos visitantes consideram que a escassez de regeneração natural influencia muito a qualidade da visita. Porém, no Marumbi, o mesmo percentual de usuários consideram que este fator influencia pouco ou nada. Analisando a condição mínima apresentada pelas áreas, constata-se que 2 entre 3 usuários do Morato classificam a área como excelente ou boa. Ao levar-se em conta uma condição aceitável, este percentual eleva-se para pelo menos 9 de cada 10 visitantes.

Em se tratando do nível de satisfação em relação ao fator lixo, a diferença é muito mais significativa. No Morato, 57% atribuíram uma condição excelente para a área, e no Marumbi, somente 15%. Esta situação resultou na maior divergência (0,4846) entre as respostas das duas áreas. No Morato, 80% dos visitantes avaliados classificaram sua satisfação em relação a não existência de lixo espalhado entre boa e excelente e, no Marumbi, esta satisfação foi reduzida para 41%. Acrescente-se a este resultado, o fato de 38% dos visitantes do Marumbi terem considerado a situação do lixo entre péssima e ruim. Este quadro pode ser justificado, em parte, pelo tipo de atividade desenvolvida na área, que implica na maior permanência dos visitantes e, portanto, maior tempo disponível para avaliar a situação. Quem acampa por 2 dias tem mais tempo de observar detalhes e também de contribuir tanto positiva como negativamente (deixando lixo, por exemplo) para estas questões.

De maneira geral, os visitantes do Morato atribuíram níveis melhores ao julgar algumas condições atuais da área. De acordo com STANKEY (1980), estes julgamentos do que é excelente ou aceitável dependem de muitos fatores, onde a expectativa do visitante em relação à área é sem dúvida um dos mais importantes. Ao considerar-se que quase 80% dos visitantes estavam na área pela primeira vez, que a visita havia sido basicamente recomendada por amigos ou eles tinham sido atraídos por reportagens vistas na televisão, acredita-se que a expectativa era grande o suficiente para que eles fossem mais rigorosos do que o habitual, já que enfrentaram, além de calor típico da época deste estudo, mais de 65 km de rodovia sem pavimentação.

Em relação às sugestões ou reclamações apresentadas pelos usuários do camping selvagem, novamente 64% dos visitantes avaliados nada declararam (anexo 1). Entre os que se manifestaram através de uma sugestão ou reclamação no Marumbi, 9% destacaram a necessidade de promover mais campanhas de conscientização sobre o lixo, além de fiscalizar as fogueiras e os resíduos deixados; 8% disseram que o parque está ótimo; 2,8% solicitaram que houvesse mais clareiras para acampar e que elas fossem melhor distribuídas e maiores; 2,3% sugeriram que fossem efetuadas melhorias na sinalização da trilhas e, 2% solicitaram a instalação de um telefone público na estação de trem. Outras 21 sugestões ou reclamações foram efetuadas por cerca de 26 (12%) visitantes.

A referência à maior disponibilidade de clareiras para acampar deve-se ao fato de que a administração atual não permite acampamento fora das clareiras e em algumas

ocasiões, não havendo espaço suficiente para todos, muitos deixaram o Parque Marumbi sem acampar. Por sua vez, a informação sobre a conclusão das instalações do novo camping, junto à Estação Marumbi, aparentemente não estimulou o interesse da maioria dos usuários, que preferem acampar de modo mais rústico e natural do que o oferecido pelas áreas de camping tradicional, com infra-estruturas como estacionamento, refeitório, área de churrasqueira e banheiros entre outras.

Considerando as sugestões ou reclamações efetuadas pelos visitantes da Reserva Salto Morato, constatou-se que 50% dos visitantes nada declararam (anexo 1). Entre os que se manifestaram, 13% elogiaram a iniciativa da FBPN em criar e manter uma área protegida, a qualidade do atendimento aos visitantes, além de destacar que a situação está ótima e deveria continuar assim. Uma parcela equivalente a 6% mencionou a necessidade de melhorar o acesso principal à reserva, questão também lembrada por 6% dos visitantes entrevistados para identificação do perfil do usuário típico. Apenas 2% dos entrevistados referiram-se ao valor da taxa de ingresso, considerando-o elevado. O valor cobrado para cada pessoa com mais de 10 anos é de R\$ 3,00* desde fevereiro de 1997, quando foram concluídas as instalações básicas para piquenique, lanchonete, área de camping e sanitários fora do Centro de Visitantes.

Tendo em vista os R\$ 2,00* cobrados no Parque Estadual de Vila Velha; R\$3,00* cobrados na maioria dos parques nacionais do Brasil e R\$ 6,00* no Parque Nacional do Iguaçu, a infra-estrutura oferecida aos visitantes, e o fato da administração ter adotado a isenção da taxa de ingresso para todos os moradores das comunidades vizinhas e de Guaraqueçaba, além, obviamente do perfil dos visitantes, pode-se considerar que a taxa seja adequada aos freqüentadores.

4.3 INDICADORES DAS CONDIÇÕES ECOLÓGICAS E SOCIAIS

4.3.1 Indicadores Ecológicos

4.3.1.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

De acordo com a matriz de correlação apresentada na tabela 7 observa-se que as correlações mais altas são encontradas entre a resistência à penetração na superfície (0-5 cm) e entre 5-10 cm de profundidade e também entre os indicadores capacidade de retenção de água e microporosidade.

* U\$ 1.00 = R\$ 1,18 em junho de 1998

TABELA 7 - CORRELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES ECOLÓGICOS DE IMPACTO DO USO RECREATIVO ENCONTRADOS NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI

Indicadores	RP(5)	RP(10)	C	Reg.	Dens.	P.Ae.	Mic.	C.R.ag.
RP(5) - Resistência do solo à penetração - 0-5 cm (MPa)	1.00							
RP(10) - Resistência do solo à penetração - 5-10 cm (MPa)	0.85	1.00						
C - Conteúdo de carbono ($g\ dm^{-3}$)	0.22	0.36	1.00					
Reg. - Regeneração natural ($n^{\circ}\ plantas/m^2$)	0.09	0.13	0.48	1.00				
Dens. - Densidade do solo ($g\ dm^{-3}$)	0.25	0.17	-0.58	-0.53	1.00			
P.Ae. - Porosidade de aeração (m^3m^{-3})	-0.18	-0.17	-0.39	0.28	-0.54	1.00		
Mic. - Microporosidade (m^3m^{-3})	-0.12	-0.11	0.19	0.37	-0.59	-0.24	1.00	
C.R.ag. - Capacidade de retenção de água (m^3m^{-3})	-0.11	-0.12	0.14	0.27	-0.51	-0.30	0.96	1,00

A regeneração natural mostra correlações mais fortes com o conteúdo de carbono e densidade do solo, ou seja, a regeneração é maior quanto menor for a densidade do solo e quanto maior for o conteúdo de carbono disponível no solo. A densidade, por sua vez, é menor quanto maior forem a porosidade de aeração, a microporosidade, a capacidade de retenção de água e o conteúdo de carbono. As menores correlações são observadas em relação ao indicador resistência do solo à penetração, nas duas profundidades, demonstrando que no momento, a impedância mecânica encontrada ainda não provoca uma redução na quantidade de regeneração.

Observando-se os resultados da análise Fatorial (tabela 8), constata-se que o fator 1 (JOHNSON & WICHERN, 1988, p. 57, entendem como fator o conjunto ou grupo de variáveis correlacionadas entre si) possui como variáveis de maior peso os indicadores conteúdo de carbono, porosidade de aeração e densidade do solo, explicando 30% da variância, onde o conteúdo de carbono e a porosidade de aeração decrescem conforme aumenta a densidade do solo. Este quadro simplesmente ratifica a afirmação de diversos especialistas, entre eles KIEHL (1979) e BRADY (1983), de que quanto mais elevada for a densidade do solo, maior será a compactação, menor será sua estruturação, menor sua porosidade total e, conseqüentemente, maiores serão as limitações para o crescimento e desenvolvimento das plantas. No caso do Parque Marumbi, estas relações podem ser melhor observadas nas figuras 18 e 19. O fator 2 compreende o indicador resistência do solo à penetração, em dois níveis de profundidade e explica 26% da variância. O fator 3,

cujas variáveis de maior peso na análise são os indicadores capacidade de retenção de água e a microporosidade, explica 29% da variância. Este resultado pode ser justificado pelo fato da retenção de água no solo ocorrer nos microporos do solo (KIEHL, 1979).

TABELA 8 - ANÁLISE FATORIAL DOS INDICADORES ECOLÓGICOS DE IMPACTO DO USO RECREATIVO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI, PELO MÉTODO DAS COMPONENTES PRINCIPAIS

PESO DAS VARIÁVEIS NOS FATORES			
Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Resist. solo à penetração de 0-5cm (MPa)	-0.006406	0.937120	0.062915
Resist. solo à penetração de 5-10cm (MPa)	0.081897	0.953613	0.06521
Conteúdo de carbono (g dm ⁻³)	0.805384	0.329327	-0.076070
Regeneração natural (n° plantas/m ²)	0.693177	0.146634	-0.283104
Densidade do solo (g dm ⁻³)	-0.821914	0.261622	0.408380
Porosidade de aeração (m ³ m ⁻³)	0.762331	-0.294204	0.469184
Microporosidade (m ³ m ⁻³)	0.202447	-0.076966	-0.962793
Capacidade de retenção de água (m ³ m ³)	0.108358	-0.074269	-0.968098
Explicação da Variância	2.445302	2.083970	2.344769
Proporção Total	0.305663	0.260496	0.293096

Os resultados da análise discriminante indicam que a porosidade de aeração é o indicador mais importante para a área e, na seqüência, o que melhor discrimina as áreas de acampamento das áreas sem uso recreativo é a microporosidade (tabela 9).

TABELA 9 - VARIÁVEIS DE IMPACTO ECOLÓGICO QUE MELHOR DISCRIMINAM AS CLAREIRAS DE ACAMPAMENTO DAS ÁREAS SEM USO RECREATIVO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI

Variáveis	F-remove (1,75)	p-level
Porosidade de aeração (m ³ m ⁻³)	31.21744	0.000000
Microporosidade (m ³ m ⁻³)	7.81904	0.006563
Resistência do solo à penetração de 5-10 cm (MPa)	2.74781	0.101562
Resistência do solo à penetração de 0-5 cm (MPa)	1.24802	0.267496

Tendo em vista a alta correlação observada entre os indicadores microporosidade e capacidade de retenção de água (figura 20), o fato de ambos apresentarem pesos elevados no mesmo fator e ainda o fato da microporosidade

discriminar melhor as duas áreas, pode-se simplificar o processo de seleção dos indicadores dispensando a capacidade de retenção de água e utilizando-se para o monitoramento apenas o indicador microporosidade. O fato deste indicador ser obtido através de uma amostra de solo coletada no campo de forma simples e sem equipamentos especiais, além de ser de fácil análise em laboratório e de custo reduzido, justifica sua potencialidade como indicador a ser monitorado.

FIGURA 18 - RELAÇÃO ENTRE O CONTEÚDO DE CARBONO E A DENSIDADE DO SOLO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI

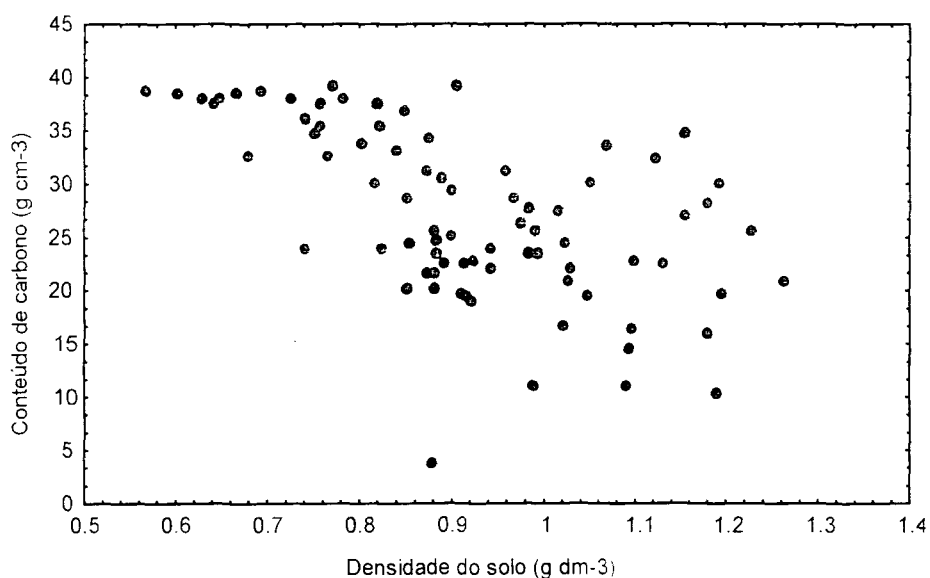


FIGURA 19 - RELAÇÃO ENTRE A POROSIDADE DE AERAÇÃO E A DENSIDADE DO SOLO NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI

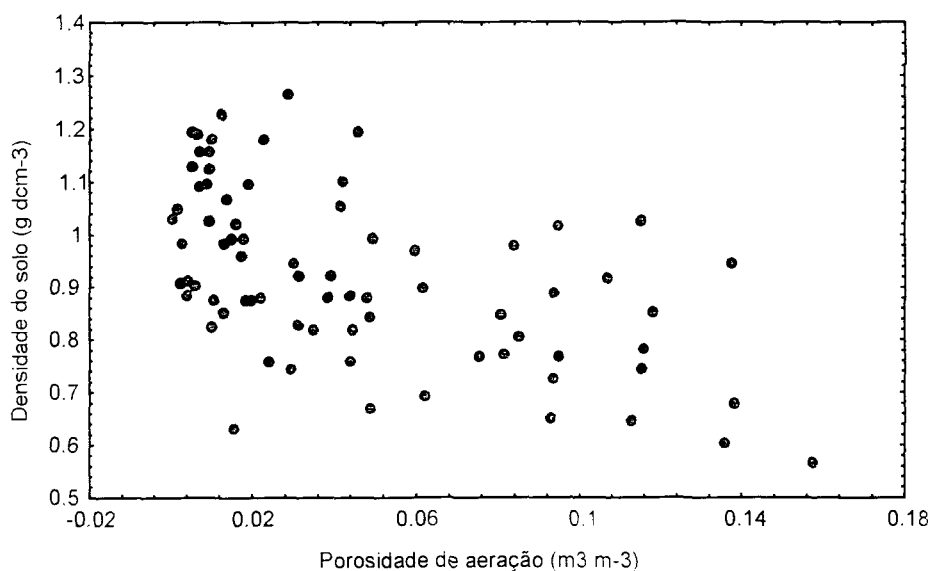
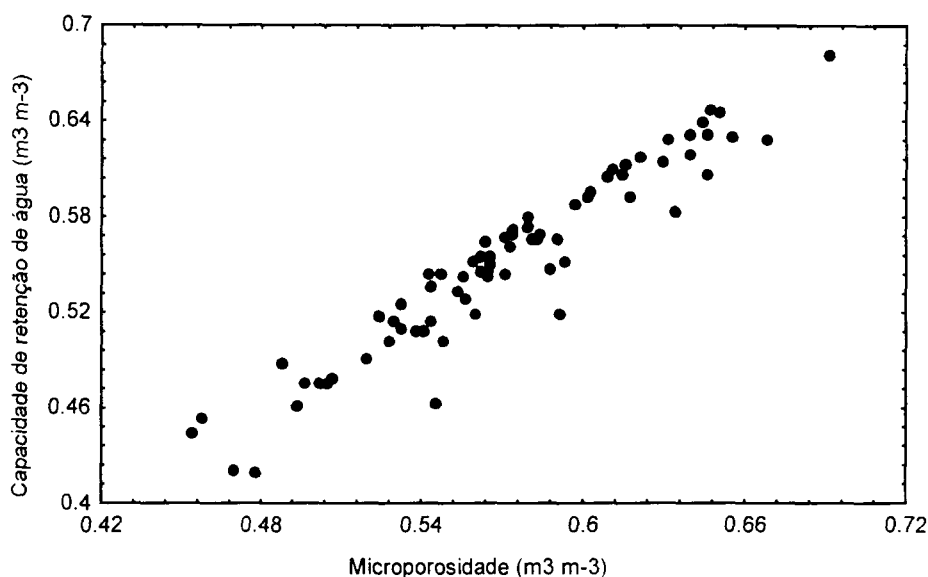


FIGURA 20 - RELAÇÃO ENTRE A CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA E MICROPOROSIDADE NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI



Considerando que o valor da densidade representa o estado atual do solo, vale ressaltar que ele pode aumentar por efeito da compactação ou diminuir pela incorporação de matéria orgânica, além de depender da forma e da intensidade do uso recreativo e do manejo adotado. Isto é extremamente positivo ao considerar-se que existem alternativas de manejo relativamente simples, como a incorporação de matéria orgânica, que pode ser adotada para melhorar as propriedades físicas do solo e promover o normal desenvolvimento das plantas.

De acordo com os resultados das análises de amostras de solo obtidos no Marumbi (anexo 2), a situação da densidade do solo aparentemente ainda não compromete a regeneração natural e o crescimento das plantas, contudo, é essencial o acompanhamento deste indicador para observar por quanto tempo esta condição persiste e de que forma algumas alternativas de manejo podem garantir a continuidade desta condição.

O fato destes indicadores discriminarem as áreas de acampamento das áreas sem uso recreativo, juntamente com a porosidade de aeração e a microporosidade, como mostra o resultado da análise discriminante apresentada na tabela 9, somente confirmam que a compactação, provocada pelo pisoteio influi na porosidade do solo. De acordo com COLE (1985), os efeitos da compactação do solo em área de acampamento têm sido

constatados freqüentemente e resultam em mudanças na porosidade, como por exemplo, a perda de até 60% de macroporos em determinadas áreas. Além de problemas às raízes, a compactação dificulta a infiltração de água no solo, promovendo o escoamento superficial e conseqüentemente, provocando perda de solo e nutrientes, além de favorecer o processo erosivo.

No Marumbi, a resistência média do solo à penetração na superfície (0-5 cm) foi de 0,78 MPa nas clareiras e 0,69 MPa nas testemunhas, enquanto à profundidade de 5-10 cm as médias obtidas foram 0,74 MPa nas clareiras e 0,71 MPa nas testemunhas (anexo 2), havendo diferença significativa nos dois casos. TORMENA & ROLOFF (1996) destacam que muitos autores adotam para a resistência à penetração, um limite de 1,0 MPa como valor crítico e 2,0 MPa como impeditivo ao crescimento das raízes. Embora a situação observada no Marumbi aproxime-se do valor crítico, acredita-se que antes de adotar qualquer medida, devam-se fazer novas avaliações, a fim de confirmar se o aumento na resistência continua ou se estabiliza.

Segundo STOLZY & BARLEY (1968) e TORMENA (1991), a compactação pode alterar o padrão de crescimento das raízes, através do aumento na resistência do solo, redução da porosidade e ainda, por diminuir a quantidade de água disponível. Para COLE (1985), esta redução na porosidade de aeração afeta mais espécies vegetais rasteiras e herbáceas do que arbóreas. Estas espécies de menor porte, com sistema radicial mais superficial, estimulam a aeração e infiltração, reduzindo o escoamento e a erosão superficial. A perda destas características inibe o desenvolvimento de uma maior cobertura superficial (SETTERGREN & COLE, 1970), dificultando o desenvolvimento das raízes, além de mudar a composição da vegetação já que algumas espécies apresentam maior tolerância (McCLARAN & COLE, 1993).

Como no Marumbi a presença de vegetação rasteira e herbácea ocorre às margens de algumas clareiras maiores da área do camping selvagem, acredita-se que a presença deste tipo de vegetação esteja, atualmente, mais ligada ao fator luminosidade do que propriamente ao baixo nível de compactação do solo. Para esclarecer este fato, acredita-se que o acompanhamento, tanto dos níveis de resistência à penetração quanto da presença de vegetação sejam de grande importância. O fato dos 4 indicadores ecológicos apresentados na tabela 9 discriminar as áreas de acampamento das testemunhas não significa simplesmente que eles devem ser monitorados imediatamente, mas que conseguem atualmente estabelecer melhor as diferenças entre as duas áreas. As

condições das áreas testemunhas em relação às áreas utilizadas para acampar nada mais são do que um ponto de referência para futuras comparações. Elas não podem ser consideradas condições ideais, uma vez que, embora sem uso, a área não está completamente protegida da ação dos visitantes e processos naturais.

Num primeiro momento, antes de discutir os indicadores recreativos, pode-se dizer que a escolha de cada indicador depende inicialmente da representatividade individual de cada um e, depois, da correlação que apresente com os outros. Desta forma, considera-se como bons indicadores a serem monitorados no caso da área de camping selvagem do Parque Marumbi, as variáveis porosidade de aeração; microporosidade; resistência à penetração de 5-10cm e de 0-5cm de profundidade e também a densidade do solo.

4.3.1.2 Reserva Natural Salto Morato

Considerando os resultados obtidos através da análise Fatorial (tabela 10), tem-se que as variáveis densidade do solo, porosidade de aeração e conteúdo de carbono representam o fator 1 e explicam 40% da variação. Estes resultados, combinados com as variáveis que apresentaram maior peso na definição deste fator e com a matriz de correlação apresentada na tabela 11 e complementadas com as figuras 21, 22 e 23, comprovam a acentuada correlação entre estes indicadores, ou seja, quanto maior a densidade do solo, menor será a porosidade de aeração e o conteúdo de carbono.

TABELA 10 - ANÁLISE FATORIAL DOS INDICADORES ECOLÓGICOS DE IMPACTO NA TRILHA DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO, PELO MÉTODO DAS COMPONENTES PRINCIPAIS

Variável	PESO DAS VARIÁVEIS NOS FATORES		
	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Resist. solo à penetração na superf.(MPa)	-0.735098	0.187414	0.486565
Resist. solo à penetração a 5 cm (MPa)	-0.441305	0.062569	0.659159
Conteúdo de carbono (g cm ⁻³)	0.864140	-0.161688	0.014489
Regeneração natural (n ^o plantas/m ²)	0.287933	0.284553	0.779121
Densidade do solo (g dm ⁻³)	-0.919008	0.190178	0.047765
Porosidade de aeração (m ³ m ⁻³)	0.871274	0.229728	0.170274
Microporosidade (m ³ m ⁻³)	0.196186	-0.945108	-0.101468
Capacidade de retenção de água (m ³ m ⁻³)	-0.027601	-0.979756	-0.013973
Explicação da Variância	3.207705	2.008084	1.320242
Proporção Total	0.400963	0.251011	0.165030

Os indicadores microporosidade e capacidade de retenção de água do fator 2 são fortemente correlacionados e explicam 25% da variância (figura 24), da seguinte forma: quanto maior a microporosidade, maior será a capacidade de retenção de água. Estes indicadores, também altamente correlacionados no Parque Marumbi, explicaram 29% da variação (tabela 8).

O fator 3 possui a regeneração natural como variável de maior peso e explica 16% da variação. A variável resistência do solo à penetração na profundidade de 5 - 10 cm também tem um peso significativo no fator, embora através da matriz se constate que apresente uma das mais baixas correlações (tabela 11).

TABELA 11 - CORRELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES ECOLÓGICOS DE IMPACTO DO USO RECREATIVO ENCONTRADOS NA RESERVA MORATO

Indicadores	RP(5)	RP(10)	C	Dens	P.Ae.	Mic.	C.R.ag	Reg.
RP(5) - Resistência do solo à penetração - 0-5 cm (MPa)	1.00							
RP(10) - Resistência do solo à penetração - 5-10 cm (MPa)	0.60	1.00						
C - Conteúdo de Carbono (g cm^{-3})	-0.62	-0.32	1.00					
Reg. - Regeneração natural (n° plantas/ m^2)	0.68	0.37	-0.78	1.00				
Dens. - Densidade do solo (g dm^{-3})	-0.46	-0.18	0.64	-0.79	1.00			
P.Ae. - Porosidade de aeração ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$)	-0.35	-0.17	0.28	-0.38	-0.01	1.00		
Mic. - Microporosidade ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$)	-0.16	-0.10	0.13	-0.15	-0.25	0.89	1.00	
C.R.ag. - Capacidade de retenção de água ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$)	0.09	0.10	0.19	-0.12	0.26	-0.10	-0.02	1.00

O efeito da elevada densidade e conseqüente redução no volume de macroporos está na compactação do solo, aumentando a resistência à penetração de raízes e reduzindo, portanto, a regeneração natural. Entretanto, facilitando uma solução às vezes necessária, a simples adição de matéria orgânica no solo, que pode ocorrer naturalmente por deposição de folhas, galhos e outros materiais vegetais e animais, pode aumentar a macroporosidade, reduzindo o problema da densidade, conforme demonstra a figura 21.

Observando-se que a resistência média do solo à penetração na superfície da trilha foi de 0,9 MPa e na testemunha 0,4 MPa (anexo 3) e conforme já indicado por TORMENA & ROLOFF (1996), abaixo do limite crítico (1,0 MPa), acredita-se que um

contínuo acompanhamento deste indicador seja fundamental para observar se haverá ou não necessidade de adotar alguma prática específica de manejo.

FIGURA 21 - RELAÇÃO ENTRE A POROSIDADE DE AERAÇÃO E A DENSIDADE DO SOLO NA TRILHA DA RESERVA SALTO MORATO

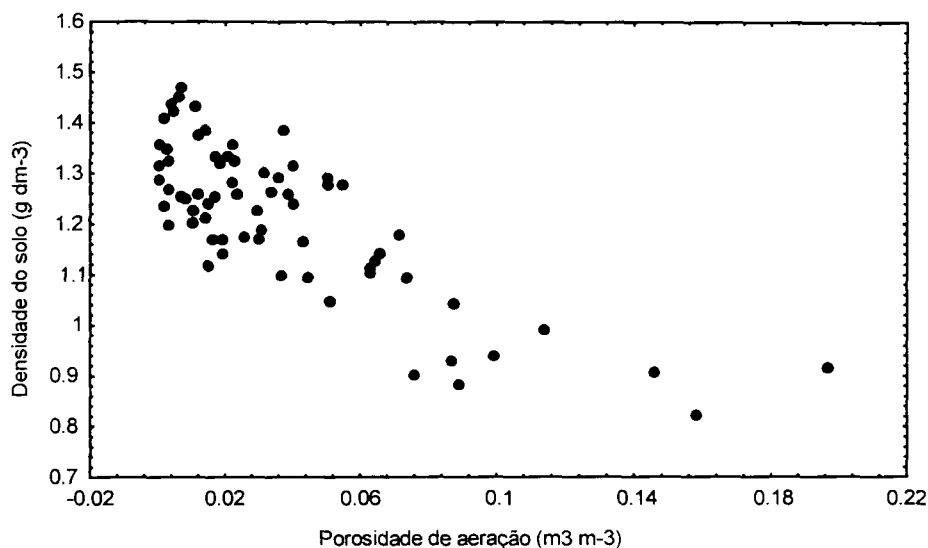
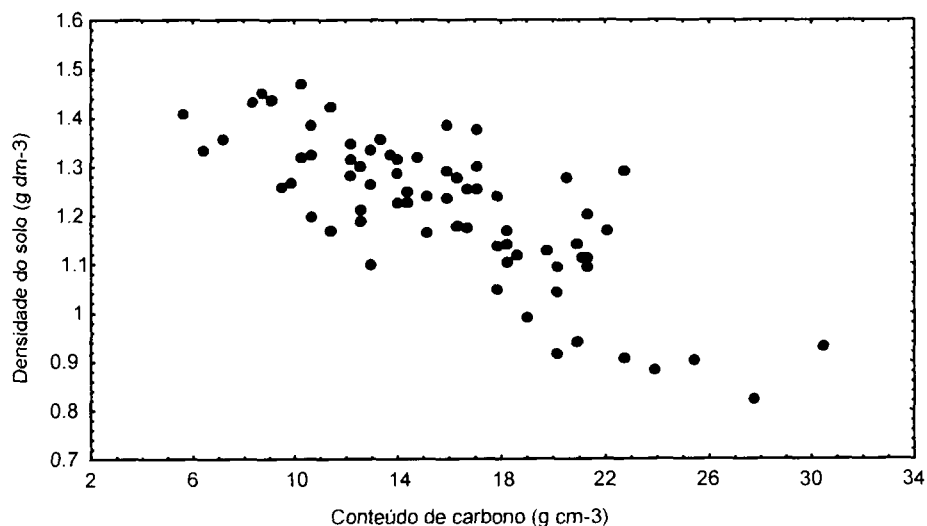


FIGURA 22 - RELAÇÃO ENTRE O CONTEÚDO DE CARBONO E A DENSIDADE DO SOLO NA TRILHA DA RESERVA MORATO



Analisando alguns indicadores ecológicos em um parque urbano TAKAHASHI & TORMENA (1994) constataram que a resistência do solo à penetração varia em função do

tipo de uso praticado na área. Assim sendo, as áreas denominadas de uso restrito (não aberto à visitação pública) apresentaram entre 0-10 cm de profundidade, uma resistência média de 1,09 MPa, as áreas de uso intermediário (localizadas entre as trilhas pavimentadas) uma resistência média de 1,09 MPa e as de uso intensivo (abertas para piqueniques) uma média de 1,89 MPa.

Como a resistência à penetração a uma profundidade entre 5 e 10 cm é a variável que estabelece melhor discriminação entre a trilha e a área sem uso recreativo (tabela 12), este resultado simplesmente ratifica a afirmação de diversos autores de que a resistência à penetração é um indicador bastante sensível e valioso para o monitoramento das condições do solo.

TABELA 12 - VARIÁVEIS DE IMPACTO ECOLÓGICO QUE MELHOR DISCRIMINAM AS SEÇÕES DA TRILHA DAS ÁREAS SEM USO RECREATIVO NA RESERVA MORATO

Variáveis	F-remove (1,66)	p-level
Resistência à penetração (5 - 10 cm)	14.51957	0.000307
Capacidade de retenção de água	10.29086	0.002064
Porosidade de aeração	3.85267	0.053884
Conteúdo de carbono	3.30566	0.073580
Regeneração natural	2.74606	0.102241

Embora a medida de resistência à penetração varie muito, COLE (1989) a considera mais sensível do que a densidade do solo porque permite detectar pequenas alterações através do simples uso de penetrômetro. Assim, utilizando um penetrômetro de bolso, aquele autor comparou com áreas testemunhas a compactação de 29 sítios de acampamento no *Bob Marshall Wilderness*, nos anos de 1981 e 1990. Os resultados mostraram uma redução significativa da resistência à penetração, tanto nas áreas de camping quanto nas testemunhas. Esta redução deve resultar do decréscimo do total de visitantes registrado na maioria das áreas norte americanas, em função da expansão total de áreas protegidas pela criação de novas unidades (COLE, 1992).

Segundo COLE (1983), em algum nível, a compactação induz ao déficit de oxigênio que, com a resistência mecânica do solo à penetração, inibe o desenvolvimento

das raízes e, por conseguinte, interfere no crescimento, vigor e capacidade reprodutiva da planta. No caso da trilha do salto, cuja largura média é de 1,22 m, este nível de compactação é até desejável para contribuir com o assentamento do material nesta área de colúvio com pequena declividade. Este fato, entretanto, não elimina a necessidade de acompanhando contínuo das mudanças em relação à largura da trilha.

FIGURA 23 - RELAÇÃO ENTRE O CONTEÚDO DE CARBONO E A POROSIDADE DE AERAÇÃO NA TRILHA DA RESERVA MORATO

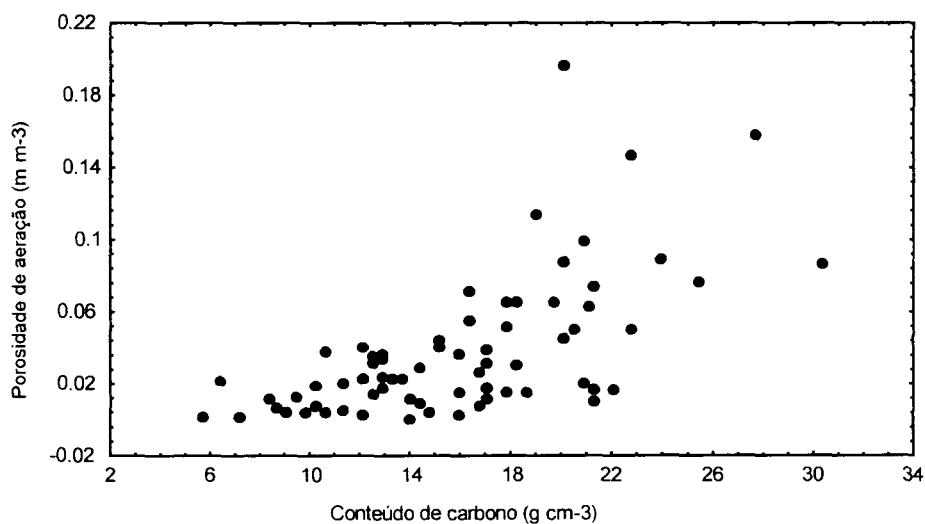
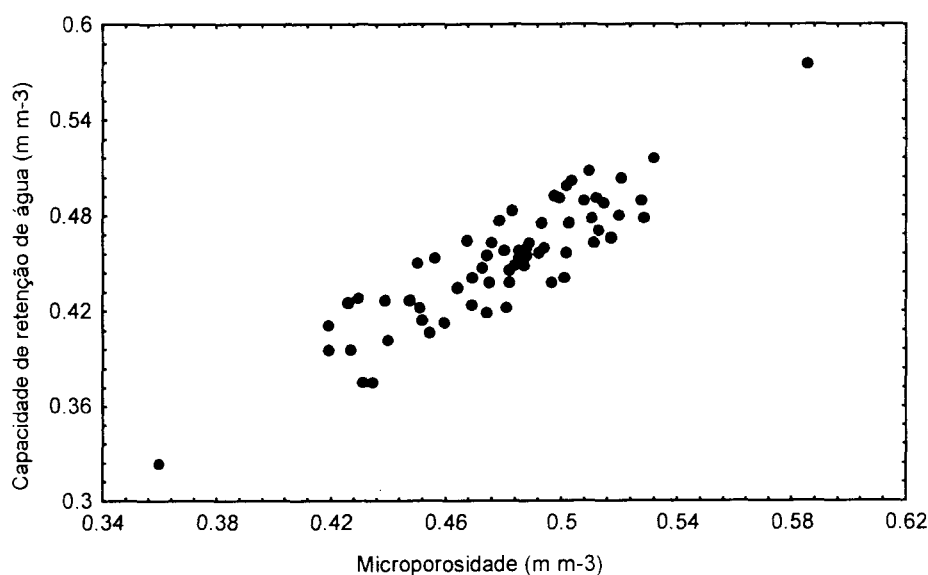


FIGURA 24 - RELAÇÃO ENTRE MICROPOROSIDADE E CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA NA TRILHA DA RESERVA MORATO



A elevada correlação dos indicadores microporosidade e capacidade de retenção de água pode ser observada na matriz apresentada na tabela 11 e também na figura 24, o que resulta num dado importante do ponto de vista prático. Como tratam-se de dois indicadores altamente correlacionados e, como a capacidade de retenção de água é o segundo indicador mais importante para discriminar as áreas recreativas de uso intensivo das áreas sem qualquer uso (tabela 13), pode-se simplesmente, avaliar apenas um deles. Esta informação garantirá uma redução de tempo e custo para realizar o monitoramento.

Ao considerar as análises granulométricas apresentadas no anexo 3, tem-se uma média de 31% de areia grossa, 34% de areia fina, 19% de silte e 16% de argila na trilha e 29, 37, 19 e 15%, na testemunha. Esta predominância de uma textura mais grosseira caracteriza, de forma geral, solos mais pobres em termos químicos, porém apresentando propriedades físicas favoráveis ao crescimento das plantas (KIEHL, 1979).

Analisando-se a matriz da tabela 11 observa-se que a regeneração natural apresentou correlações baixas com todas as outras variáveis, embora ela tenha sido o quinto indicador a discriminar as áreas recreativas das áreas sem uso. Talvez esta correlação seja evidenciada apenas quando a densidade do solo estiver se aproximando do limite crítico de $1,8 \text{ g cm}^{-3}$, citado por KIEHL (1979) e, a partir daí dificultando o desenvolvimento das plântulas.

Tendo em vista a limitada representatividade do indicador regeneração natural para explicar a variação (tabela 10), a elevada correlação observada entre a capacidade de retenção de água e a microporosidade, a elevada correlação entre a densidade do solo, porosidade de aeração e conteúdo de carbono, acredita-se que o monitoramento dos indicadores resistência à penetração entre 5 -10 cm; capacidade de retenção de água; porosidade de aeração; e o conteúdo de carbono e regeneração natural sejam suficientes para refletir a condição do solo da trilha do salto Morato.

4.3.2 Indicadores Recreativos

4.3.2.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Em relação aos indicadores das condições recreativas, constatou-se que a quantidade de lixo e os danos provocados, tanto na parte superior das árvores quanto nas raízes, influenciam muito a qualidade do passeio de pelo menos 35% dos visitantes.

Ao considerar-se que a quantidade média de lixo recolhido nas clareiras e áreas de interferência foi de 3 quilos por clareira no dia da avaliação, com uma variação de 0,3 a 6,3 kg (tabela 13), pode-se dizer que os campistas, embora admitissem a influência do fator, não foram observadores ou exigentes o suficiente neste aspecto, já que 41% dos entrevistados classificaram as condições da área entre boa e excelente. Em uma pesquisa realizada por STANKEY (1973), em quatro unidades de conservação dos EUA, constatou-se que 99% dos entrevistados sentiam-se insatisfeitos com a presença de lixo, independente da quantidade.

O lixo, recolhido e pesado no dia da avaliação da regeneração natural, era composto basicamente por enlatados e vidros de embalagens alimentícias e encontrava-se espalhado, muitas vezes de maneira bem visível na área de interferência e, raríssimas vezes, na própria clareira. As latas apresentavam diferentes níveis de decomposição, predominando materiais mais decompostos.

Foi surpresa recolher esta quantidade de lixo no Marumbi, pois a administração adotou um programa de conscientização e incentivo ao recolhimento dos resíduos antigos, trocando-os por pôster ou outros brindes do parque. Conforme relatório da administração do Parque foram retirados 100.000 litros de lixo entre junho de 1995 e dezembro de 1996 (IAP, 1996a).

TABELA 13 - INDICADORES RECREATIVOS AVALIADOS NO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI

Clareira	Lixo (Kg)	Ocorrência de danos às árvores*		Ocorrência de danos às raízes**	Acessos secundários	Marcas de fogueira	Área total (m ²)
		Tipo I	Tipo II				
1	3	23	-	-	3	2	40,01
2	2	20	3	-	2	1	48,98
3	5	15	-	2	3	-	25,47
4	6.3	9	-	-	3	-	14,93
5	3.6	9	-	-	3	-	25,93
6	0.3	7	3	-	2	-	21,64
7	1	16	-	2	3	2	19,95

*** Danos às árvores:**

Tipo I) danos leves (presença de pregos, furos, pequenos ramos cortados ou quebrados, pequenos ferimentos no tronco)

Tipo II) danos moderados (ramos grandes cortados ou quebrados, ferimentos e mutilações no tronco que podem ser numerosos)

****Danos às raízes:** danos leves (parte superior de muitas raízes grandes expostas ou exposição mais severa de somente 1 ou 2 raízes maiores)

Numa pesquisa para identificar e avaliar os melhores indicadores a serem monitorados em áreas *wilderness*, MERIGLIANO (1987) constatou que pelo menos 90% dos pesquisadores que trabalham com unidades de conservação consideravam a quantidade de lixo um indicador capaz de detectar mudanças dentro de uma estação, além de detectar mudanças que respondam às práticas de manejo; e detectar a redução na qualidade da experiência, podendo ser medido pelo próprio funcionário da área usando equipamentos e técnicas simples de amostragens.

Considerando a ocorrência de danos observados nas árvores da área de interferência das clareiras observou-se que, conforme demonstrado na tabela 13, os danos leves foram encontrados em todas as 7 clareiras avaliadas. A média registrada foi de 12 danos em cada clareira, com variação de 3 a 23. Em relação aos danos moderados, constatou-se sua ocorrência em apenas 2 áreas, com uma frequência de 3 danos em cada clareira. Estes resultados mostram que o comportamento dos usuários do Parque Marumbi foi aquém das expectativas, necessitando de um rápido e intenso programa de conscientização e fiscalização.

Analisando as entrevistas realizadas com os campistas do Parque Marumbi, 36% dos entrevistados responderam que os danos observados nas árvores influenciavam pouco ou nada a qualidade da visita, classificando como aceitáveis as condições das áreas em relação a estes danos. Considerando que as áreas de acampamento são pequenas (em média de 28 m²) e a presença média de 12 danos por clareira é aceitável para 82% dos entrevistados, há que se desenvolver um programa urgente de conscientização com os visitantes. Contrariamente ao que se constatou no Marumbi, WATSON *et al.* (1992), analisando alguns indicadores que mais influem na qualidade da visita, observaram que o número de árvores danificadas no entorno da área de camping foi o fator que mais influenciou a qualidade da experiência dos visitantes no *Caney Creek Wilderness*.

Em relação aos danos observados nas raízes, constataram-se duas ocorrências de danos leves em apenas 2 das 7 clareiras (tabela 13). A presença destes danos nas raízes influenciou muito a qualidade da visita de 35% dos entrevistados. Considerando a condição mínima atual em relação a estes danos, 30% dos campistas classificaram as áreas como ruins e 64% como aceitáveis. Este resultado deve-se ao fato de que, embora a presença de raízes danificadas seja pequena nas áreas de acampamento, ao longo da trilha, observaram-se raízes expostas e danificadas, resultado provavelmente do pisoteio e eliminação do material orgânico.

Em se tratando da quantidade de acessos secundários que ligam as clareiras a outras trilhas ou clareiras, cursos d'água e outros atrativos, foi constatado que todas possuíam 2 ou 3 desses acessos (tabela 13). Este indicador, muitas vezes incluído no sistema de avaliação das condições da área de camping, pode refletir a quantidade de uso de uma área (MERIGLIANO, 1987). Mesmo sem saber de testes que avaliem esta relação, constata-se que em áreas de uso intensivo há maior ocorrência de acessos secundários do que em áreas menos freqüentadas. Embora os acessos secundários possam indicar a condição geral da área que é evidência da utilização passada, não se sabe se os visitantes as consideram aceitáveis ou não (MERIGLIANO, 1987).

A realização de fogueira, embora proibido pela administração do Marumbi, foi constatada em 3 das 7 clareiras, através das marcas no solo. Segundo MERIGLIANO (1987), a maior ou menor densidade destas marcas pode indicar a aceitação do visitante em relação a pelo menos uma prática de mínimo impacto, qual seja, utilizar-se de fogareiro próprio para camping, em vez de atear fogo nos resíduos vegetais. Esta autora ainda conclui que a marca de fogo é um indicador sensível que pode detectar mudanças dentro de um período, além de responder bem às alternativas de manejo.

O tamanho da área de acampamento é um dos indicadores mais úteis para distinguir áreas com pouco uso recreativo das áreas utilizadas intensamente (COLE, 1989), uma vez que o solo exposto indica que o pisoteio eliminou a vegetação e a erosão removeu o horizonte orgânico (MERIGLIANO, 1987).

Segundo MERIGLIANO (1987), a percentagem de solo mineral exposto em áreas de camping é considerada um dos mais valiosos indicadores das condições da área, porque ele responde significativamente ao aumento do uso dos visitantes. Existe um consenso entre os pesquisadores norte americanos de que este indicador deve ser medido de forma segura e simples, já que é sensível ao manejo. Assim, analisando a área total de cada clareira do Marumbi, constatou-se que elas variaram entre 14,930 a 48,98 m².

Tendo em vista a facilidade de obtenção dos indicadores quantidade de lixo, quantidade de danos às árvores e às raízes, quantidade de acessos secundários e marcas de fogueira e o fato destas informações poderem ser coletadas por um funcionário treinado, acredita-se que estes indicadores estejam potencialmente aptos para refletir a condição geral da área no que se refere à impactos sociais. O monitoramento destes indicadores permitirá acompanhar a existência ou não de uma relação entre o aumento do número de visitantes e o aumento na quantidade de danos.

Embora a área total desprovida de vegetação tenha sido o indicador que mais tempo consumiu para sua obtenção, sua relação com a quantidade e tipo de uso tornam-no fundamental ao monitoramento da área.

4.3.2.2 Reserva Natural Salto Morato

Analisando os indicadores recreativos avaliados nas 6 seções da trilha, cujos resultados são apresentados na tabela 14 e comparando com os resultados obtidos no Marumbi (tabela 13), constatou-se uma situação significativamente melhor na reserva, principalmente ao considerar-se o maior fluxo de visitantes na trilha. Esta variação deve resultar do tipo de usuário e das atividades praticadas em cada área, onde as diferenças entre os públicos, fundamentalmente em relação à faixa etária e nível de escolaridade, são evidentes. Além disso, a utilização da área para acampar permite que o visitante tenha mais tempo para permanecer e explorar melhor a região, deixando nela eventuais marcas, fato que não ocorre ou é mais difícil de ocorrer na trilha, utilizada basicamente como passagem para um atrativo maior - o salto.

TABELA 14 - INDICADORES RECREATIVOS AVALIADOS NA TRILHA DA RESERVA MORATO

Seção	Lixo (Kg)	Ocorrência de danos às árvores* Tipo I	Ocorrência de danos às raízes**	Acessos secundários	Largura média da trilha (m)
1	-	4	-	1	1.37
2	-	-	-	1	1.24
3	1 lata refrigerante	-	-	-	1.16
4	-	-	-	-	1.49
5	-	2	-	-	1.04
6	pedaço de plástico (4cm ²)	-	-	-	1.04

*** Danos às árvores:**

Tipo I) danos leves (presença de pregos, furos, pequenos ramos cortados ou quebrados, pequenos ferimentos no tronco)

A coleta de uma lata de refrigerante e um pequeno pedaço de embalagem plástica pela equipe de estudo, ao longo de 6 seções de 20 m da trilha do salto comprovam um comportamento elogiáveis por parte dos visitantes do Morato, pois de acordo com MERIGLIANO (1987), o lixo é uma evidência óbvia do uso inadequado e os visitantes de

todos os locais protestam pela sua ocorrência uma vez que ele contribui para reduzir a qualidade da experiência.

A constatação de 6 danos leves nas árvores e o estabelecimento de 2 acessos secundários no mesmo trecho da trilha demonstram um bom nível de conscientização ou que os programas até o momento implementados estão cumprindo com seus objetivos.

A largura da trilha foi avaliada em 8 pontos de cada uma das 6 seção. Comparando as médias das larguras através do teste de Tukey e considerando 95% de probabilidade, observou-se que existe diferença significativa entre as larguras das seções 4 e 5 e, 4 e 6.

Conforme MERIGLIANO (1987) a largura da trilha é uma das medidas mais úteis para se avaliar a deterioração de uma trilha e, segundo COLE (1982), esta deterioração deve-se mais a problemas de localização do que propriamente ao uso recreativo. Esta afirmação pode ser comprovada em relação à trilha do salto, já que a seção 4 apresentou uma largura média maior, por conter um trecho mais úmido, com os visitantes desviando desta área para seguir a caminhada em local mais seco e conseqüentemente ampliando-a.

A potencialidade dos indicadores recreativos acima apresentados para refletir a qualidade da área, aliada à facilidade de obtenção das informações, tanto no que diz respeito aos materiais e equipamentos utilizados quanto ao aproveitamento do próprio pessoal da unidade, garantem uma relação investimento/retorno indiscutivelmente positiva.

4.3.3 Comparando os Indicadores das Condições Ecológicas e Recreativas do Parque Marumbi e da Reserva Salto Morato

Os indicadores recreativos apresentaram resultados diferentes para as duas áreas, evidenciando uma situação melhor para o Morato (tabelas 13 e 14). A quantidade de lixo, danos à vegetação e o número de acessos secundários, estabelecidos pelos visitantes, refletem claramente esta condição, mesmo considerando os diferentes tipos de atividades desenvolvidos em cada área.

A maior ocorrência de danos nas árvores e raízes, tanto quanto a maior quantidade de lixo na área de camping selvagem do Marumbi era esperada, em função do maior tempo de permanência dos visitantes na área. Entretanto, a falta de percepção em

relação a estas condições negativas é que gera preocupações, pois uma média de 42% dos campistas consideraram boa a condição mínima atual encontrada na área.

A condição geral do Morato é excelente para 32% e boa para 35% dos visitantes, o que significa dizer que ela é no mínimo boa para 67% dos visitantes. Seu bom nível de conservação destaca-se em relação ao Marumbi, essencialmente quando se considera o perfil típico dos frequentadores desta área, sendo de elevado nível de escolaridade (60% cursavam ou haviam concluído o curso superior). No Marumbi este percentual é de 25%.

Ao considerar os indicadores recreativos vale ressaltar que a quantidade de lixo espalhado, a quantidade de danos nas árvores e raízes, a quantidade de marcas de fogueira e o número de acessos secundários são informações que, além de serem de fácil obtenção, refletem bem a condição geral das duas áreas. Acresce-se a isto o fato deles serem avaliados com equipamentos simples, utilizando os próprios funcionários do local. Merecem, portanto, ser monitorados.

O indicador área total desnuda, avaliado nas clareiras do Parque Marumbi é tão importante quanto a largura da trilha avaliada na Reserva Salto Morato. Ambos relacionam-se diretamente ao uso e respondem às decisões de manejo. Neste sentido, há necessidade de garantir que estes indicadores sejam monitorados continuamente.

4.4 DIRETRIZES PARA O ESTABELECIMENTO DE MODELO PRELIMINAR DE MANEJO E MONITORAMENTO DAS DUAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO SEGUNDO LAC

As mudanças causadas por atividades recreativas em unidades de conservação são inevitáveis e, muitas vezes, podem inviabilizar que as condições ecológicas desejadas pelos visitantes em relação à conservação dos recursos naturais e culturais, além de elevada qualidade de experiência durante a visita sejam alcançadas. Isto faz com que o monitoramento das condições ecológicas e recreativas sejam essenciais ao adequado manejo das unidades.

Assim sendo, com base nos resultados obtidos neste estudo e considerando os princípios que fundamentam o sistema de planejamento LAC que estabelece nas áreas recreativas, as condições adequadas e aceitáveis tanto dos recursos naturais quanto das condições recreativas, elaborou-se um modelo preliminar de manejo e monitoramento das condições ecológicas e recreativas para o Parque Marumbi e para a Reserva Salto Morato.

4.4.1 Parque Estadual Pico do Marumbi

Etapa I - Identificar valores e interesses especiais da área

Nesta etapa devem ser utilizadas todas as informações obtidas sobre a unidade, representadas pela caracterização da área, além daquelas geradas pelo estudo sobre as características da visitação pública; as preferências e percepção dos usuários em relação a várias condições negativas, o que eles acham importante no manejo da área e qual o papel da área no contexto regional e nacional.

Etapa II - Identificar e descrever as classes de oportunidade (zonas de uso)

Com base nas informações obtidas na etapa I devem ser definidas as zonas de uso desejadas para a área de camping selvagem, descrevendo-se as condições ecológicas e recreativas adequadas em cada zona.

Neste caso, deve-se levar em conta particularidades como a localização de clareiras para acampamento na Zona Primitiva, cujos objetivos são a preservação de ambientes naturais ou pouco alterados e dos recursos genéticos, proporcionando facilidades para pesquisa científica. Da mesma forma, as trilhas Frontal e Rochedinho, que conduzem às clareiras e localizam-se na área denominada Zona de Uso Extensivo, cujo objetivo geral é a manutenção de um ambiente natural ou pouco alterado, oferecendo facilidades de acesso público para fins educativos e recreativos, devem ser adequadamente consideradas.

Destaca-se que as condições encontradas foram compatíveis com os objetivos da área, podendo proporcionar boas oportunidades de isolamento e limitado uso recreativo, já que as clareiras são poucas e pequenas (média de 28 m²), mantendo um limitado distanciamento uma das outras. O contato deverá ser moderado nas trilhas e razoavelmente baixo nas clareiras.

Etapa III - Selecionar indicadores das condições recreativas e ecológicas

Conforme apresentado na tabela 15, à exceção do indicador 4, os demais indicadores selecionados deverão ser obtidos a partir de parcelas permanentes, de modo a facilitar as futuras avaliações. Neste sentido, a demarcação destas parcelas deverá ser efetuada com auxílio de uma bússola, seguindo a metodologia proposta no item 3.2.3.1 e demonstradas através das figuras 11 e 12. As tentativas de utilizar GPS não tiveram êxito.

TABELA 15 - INDICADORES ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DE IMPACTO DO USO PÚBLICO PROPOSTOS PARA O CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI

CONDIÇÕES	INDICADORES
RECREATIVAS	1. Quantidade de lixo encontrada, após os feriados prolongados*;
	2. Ocorrência de danos observados na vegetação, após os feriados prolongados*;
	3. Número de acessos secundários, após o período de maior fluxo de visitação (agosto ou setembro)*;
	4. Número de marcas de fogueira, medida após o período de maior fluxo de visitação**; e,
	5. Área total desprovida de vegetação, após o período de maior fluxo de visitação**.
ECOLÓGICAS	6. Porosidade de aeração***;
	7. Microporosidade***;
	8. Resistência do solo à penetração na superfície (0-5 cm) e de 5 - 10 cm***;
	9. Densidade do solo***; e
	10. Quantidade de regeneração natural, após o período de maior visitação*.

* os indicadores de 1, 2, 3 e 10 deverão ser avaliados na área de interferência de cada clareira, conforme metodologia proposta na figura 7;

** os indicadores 4 e 5 deverão ser avaliados, em cada clareira, na área desprovida de vegetação, conforme metodologia proposta na figura 6; e

*** os indicadores de 6 a 9 deverão ser obtidos por meio de amostras de solo retiradas das clareiras, conforme metodologia proposta no item 3.2.3.1 (alíneas h e i) e após o período de maior fluxo de visitação (agosto ou setembro).

Etapa IV - Inventário das condições ecológicas e recreativas existentes

Fazer o inventário com base nos indicadores selecionados na etapa anterior. As informações obtidas devem ser mapeadas de modo que as condições e a localização dos indicadores sejam conhecidos.

Etapa V - Especificar os padrões para os indicadores

Considerando os resultados médios obtidos para cada indicador, os padrões podem ser estabelecidos conforme proposto na tabela 16.

Etapa VI - Identificar opções e ações de manejo para a área

O principal problema em relação ao manejo desta área refere-se ao fato de que, em feriados prolongados, não há espaço suficiente para atender adequadamente

todos os campistas, de modo que alguns são obrigados a procurar outras áreas fora do parque ou retornar sem a possibilidade de acampar.

TABELA 16 - PADRÕES PROPOSTOS PARA OS INDICADORES ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DO CAMPING SELVAGEM DO PARQUE MARUMBI

INDICADORES	PADRÕES
Recreativos	
1. Quantidade de lixo encontrada, após os feriados prolongados,	< 300 gramas
2. Número de danos observados na vegetação* (tronco, ramos e raízes), após os feriados prolongados,	até 3 danos tipo I e até 1 dano tipo II
3. Número de acessos secundários, após o período de maior fluxo de visitação (agosto ou setembro),	nenhum acesso além dos já existentes
4. Número de marcas de fogueira, após o período de maior fluxo de visitação,	nenhuma marca além das já existentes
5. Área total (m ²) desprovida de vegetação, após o período de maior fluxo de visitação,	a mesma área obtida na primeira avaliação das clareiras
Ecológicos	
6. Porosidade de aeração,	> 0,07 m.m ⁻³
7. Microporosidade,	em torno de 0,7 m.m ⁻³
8. Resistência do solo à penetração na superfície (0-5 cm) e de 5 - 10 cm,	< 0,8 MPa para as duas profundidades
9. Densidade do solo, e	< 1,0 g cm ⁻³
10. Quantidade média de regeneração natural/parcela de 1m ² , após o período de maior visitação.	> 15 plantas/m ²

*** Danos às árvores:**

Tipo I) danos leves (presença de pregos, furos, pequenos ramos cortados ou quebrados, pequenos ferimentos no tronco, parte superior de poucas raízes expostas)

Tipo II) danos moderados (ramos grandes cortados ou quebrados, ferimentos e mutilações no tronco que podem ser numerosos, parte superior de raízes grandes expostas)

Como o objetivo desta etapa foi definir quais condições recreativas e ecológicas devem ser oferecidas aos visitantes, há necessidade de considerar sempre as condições primitivas da área, além de avaliar o custo e a conveniência de implementar estas ações.

Desta forma, podem ser recomendadas:

- a) estabelecer um programa de conscientização que esclareça os objetivos básicos de uma unidade de conservação. Este programa deve atingir o público

predominante, qual seja, adolescentes do gênero masculino com nível de escolaridade entre primeiro e segundo grau;

- b) programar cursos de orientação sobre as práticas de mínimo impacto a serem adotadas pelos campistas que visitam a área freqüentemente;
- c) treinar funcionários e estagiários de modo a exercer adequadamente a **técnica da autoridade do recurso**. Considerando **autoridade** como o poder de influir ou controlar o pensamento, a opinião ou o comportamento das pessoas, entende-se que a técnica de autoridade do recurso objetiva influir no futuro comportamento dos visitantes através da interpretação (WALLACE, 1993). Segundo o mesmo autor, esta técnica exige que o guarda-parque não enfatize as regras em si, mas que faça o visitante sentir uma responsabilidade própria das necessidades da natureza, por meio da interpretação; e
- d) abertura da área de camping tradicional construída junto à Estação Marumbi, de forma a minimizar a insatisfação dos campistas que não têm outra alternativa senão deixar o parque por falta de espaço para acampar.

Etapa VII - Avaliar e selecionar a opção preferida

Nesta etapa os administradores devem avaliar as opções, considerando os valores, questões e interesses especiais da área obtidos na etapa I, além de levar em conta a capacidade de manejo da área em termos de pessoal, equipamentos e recursos.

No caso específico do Marumbi, a ação proposta no item "a" é de fundamental importância e deve ser desenvolvida em caráter emergencial. As outras ações, a exemplo do item "d", podem ser realizados simultaneamente, depois de encaminhado o programa de educação ambiental.

Etapa VIII - Implementar as ações e monitorar as condições

Instaladas as parcelas permanentes nas áreas avaliadas, o monitoramento deve ser iniciado, para alguns indicadores, no próximo feriado prolongado. Os demais indicadores deverão ser avaliados conforme proposto na tabela 16.

A freqüência do monitoramento deve ser seguida conforme a proposta apresentada na tabela 16, pelo menos nos próximos 3 anos. A partir de então o intervalo pode ser ampliado. É fundamental que se tenham informações para observar o

comportamento dos dados ao longo de um período, pois até o momento, dispõe-se de apenas duas observações (testemunha - ponto de partida e primeira avaliação das clareiras). A partir de outras avaliações haverá condições de melhor acompanhar a variação dos indicadores.

4.4.2 Reserva Natural Salto Morato

Etapa I - Identificar valores e interesses especiais da área

Assim como no Parque Marumbi, na Reserva Salto Morato devem ser utilizadas todas as informações obtidas sobre a unidade.

Etapa II - Identificar e descrever classes de oportunidade (zonas)

A trilha do Salto Morato localiza-se na Zona de Uso Intensivo, cujo objetivo geral de manejo é facilitar a recreação intensiva e educação ambiental em harmonia com o meio. A presença da Zona de Uso Extensivo como faixa de transição para Zona Primitiva ao longo da trilha garantem a manutenção de um ambiente natural com mínimo impacto humano, mesmo oferecendo acesso e facilidades para fins educativos e recreativos de caráter contemplativos.

As condições existentes são compatíveis com os objetivos de manejo da reserva, proporcionando um passeio agradável aos visitantes. O contato com outros grupos será pequeno na maior parte do ano, sendo intensa principalmente nos finais de semana do período de maior visitação e também em feriados prolongados.

Etapa III - Selecionar indicadores das condições recreativas e ecológicas

Da mesma forma que o proposto para o Parque Marumbi, os indicadores propostos deverão ser obtidos em pontos pré-estabelecidos e permanentes para facilitar o levantamento de dados futuros, de acordo com a tabela 17.

Etapa IV - Inventário das condições ecológicas e recreativas existentes

Fazer o inventário com base nos indicadores selecionados na etapa anterior. As informações obtidas, devem ser mapeadas de modo que as condições e a localização dos indicadores sejam conhecidos.

Etapa V - Especificar os padrões para os indicadores

Considerando os resultados médios obtidos para cada indicador, os padrões podem ser estabelecidos conforme proposto na tabela 18.

Etapa VI - Identificar opções e ações de manejo para a área

Como as condições gerais da área foram classificadas como no mínimo boas para quase 70% dos visitantes e os levantamentos realizados por meio dos indicadores selecionados não mostraram nenhuma situação emergencial, acredita-se que a manutenção das condições atuais podem ser garantidas com a simples continuidade dos trabalhos já existentes.

TABELA 17 - INDICADORES ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DE IMPACTO DO USO PÚBLICO PROPOSTOS PARA A TRILHA DA RESERVA MORATO

CONDIÇÕES	INDICADORES
RECREATIVAS	1. Quantidade de lixo encontrada, após os feriados prolongados*;
	2. Número de danos observados na vegetação, após os feriados prolongados*;
	3. Número de acessos secundários, após o período de maior visitação (abril ou maio)*;
	4. Largura da trilha, após o período de maior visitação**;
ECOLÓGICAS	5. Porosidade de aeração***;
	6. Microporosidade***;
	7. Resistência do solo à penetração de 5 - 10 cm***;
	8. Densidade do solo***;
	9. Conteúdo de carbono***; e,
	10. Quantidade de regeneração natural, após o período de maior visitação*.

* os indicadores de 1, 2, 3 e 10 deverão ser avaliados na área de interferência de cada clareira, conforme metodologia proposta na figura 7;

** os indicadores 4 e 5 deverão ser avaliados, em cada clareira, na área desprovida de vegetação, conforme metodologia proposta na figura 6;

*** os indicadores de 6 a 9 deverão ser obtidos por meio de amostras de solo retiradas das clareiras, conforme metodologia proposta no item 3.2.3.1 (alíneas h e i) e após o período de maior fluxo de visitação (abril ou maio);

Embora não possa ser considerado um problema, em função das raras manifestações por parte do público, há que se considerar a dificuldade de acesso à trilha para algumas pessoas da terceira idade ou com deficiências físicas. O início da trilha

localiza-se a 900 m do Centro de Visitantes, cujo acesso não é permitido a veículos automotores. Como a antiga estrada que conduzia à trilha ainda mantém seu traçado, muitos solicitam e insistem na permissão de utilizar o veículo para levar determinado visitante.

TABELA 18 - PADRÕES PROPOSTOS PARA OS INDICADORES DE IMPACTO ECOLÓGICOS E RECREATIVOS DA TRILHA DA RESERVA MORATO

INDICADORES	PADRÕES
Recreativos	
1. Quantidade de lixo encontrada, após os feriados prolongados,	nenhum resíduo
2. Número de danos observados na vegetação* (tronco, ramos e raízes), após os feriados prolongados,	até 1 dano tipo I
3. Número de acessos secundários, após o período de maior fluxo de visitação (agosto ou setembro),	nenhum acesso além dos já existentes
4. Largura média da trilha, após o período de maior visitação,	< 1,22 m
Ecológicos	
5. Porosidade de aeração,	> 0,06 m.m ⁻³
6. Microporosidade,	em torno de 0,5 m.m ⁻³
7. Resistência do solo à penetração na superfície (0-5 cm) e de 5 - 10 cm,	< 0,8 MPa para as duas profundidades
8. Densidade do solo, e	< 1,0 g cm ⁻³
9. Quantidade média de regeneração natural/parcela de 1m ² , após o período de maior visitação.	> 7 plantas/m ²

*** Danos às árvores:**

Tipo I) danos leves (presença de pregos, furos, pequenos ramos cortados ou quebrados, pequenos ferimentos no tronco, parte superior de poucas raízes expostas)

Neste contexto, considerando a raridade de áreas que ofereçam às pessoas da terceira idade e deficientes físicos a possibilidade de usufruir dos benefícios gerados pela participação em atividades recreativas em áreas naturais, recomenda-se que a administração da reserva avalie esta idéia considerando os objetivos da categoria de manejo a que pertence.

Etapa VII - Avaliar e selecionar a alternativa preferida

Nesta etapa, os administradores devem analisar os valores, questões e interesses específicos da área, a partir das informações obtidas na Etapa I, considerando a disponibilidade de recursos e de pessoal para garantir bons resultados.

Etapa VIII - Implementar ações e monitorar as condições.

Para facilitar o monitoramento dos indicadores selecionados, deve-se estabelecer como parcelas permanentes as áreas avaliadas. As avaliações devem seguir a proposta apresentada na tabela 18.

A proposta apresentada nas tabelas 18 e 19 deve ser utilizada nos próximos 3 anos, podendo ampliar-se o intervalo após este período, desde que se disponha de informações suficientes para acompanhar o comportamento dos dados.

5 CONCLUSÕES

1. A metodologia proposta para adaptar o sistema de planejamento de áreas recreativas Limite Aceitável de Câmbio - LAC às condições locais, foi eficiente para identificar os principais indicadores de impacto e os procedimentos para avaliar e monitorar as ações de manejo necessárias em cada unidade.
2. A definição de indicadores de impactos recreativos e ecológicos e o conseqüente monitoramento sistemático são passos fundamentais no planejamento e manejo dos recursos naturais e culturais de uma unidade de conservação. A definição de indicadores adequados permite aos administradores otimizar o uso dos recursos, comumente escassos, priorizando o monitoramento daqueles que melhor refletem as condições das áreas.
3. As principais diferenças constatadas entre as duas unidades em relação às características da visitação, incluindo o período de maior fluxo de visitantes, tempo de permanência e principais atividades desenvolvidas pelos mesmos, e às características dos visitantes, tais como grau de escolaridade, faixa etária e gênero, são conseqüências diretas dos aspectos naturais, da infra-estrutura disponível em cada uma das áreas e dos meios de acesso às mesmas.
4. Como indicadores, os danos causados à vegetação e os ruídos provocados por outros visitantes influenciam a qualidade da experiência de 65% dos visitantes entrevistados nas duas áreas, afetando negativamente a qualidade final da visita em ambas. Este resultado demonstra que a maioria dos visitantes percebe os impactos provocados pelo uso recreativo e representados por estes indicadores, o que torna menos provável a hipótese de que os impactos não são percebidos pela maioria dos visitantes.
5. O elevado percentual de usuários das duas áreas (cerca de 65%) que nada tem a sugerir ou reclamar em relação ao local visitado, demonstra falta de consciência em relação à importância dos objetivos de uma unidade de conservação ou, no mínimo, pouco interesse em contribuir para a melhoria da unidade, mostrando ser essencial o desenvolvimento de um programa de conscientização dos visitantes neste sentido.

6. A hipótese de que quanto menos exigente fosse o visitante em relação às condições recreativas e ecológicas da área, maior seria o conceito a elas atribuído não foi comprovada.
7. De modo geral, os visitantes da Reserva Salto Morato foram mais exigentes do que os do Parque Marumbi em relação às condições apresentadas pelas respectivas áreas. Conclui-se ainda, que estes usuários percebem melhor do que aqueles do Parque Marumbi as alterações ocorridas, podendo contribuir futuramente na definição dos padrões dos indicadores, estando este fato claramente associado às características sócio-culturais e econômicas dos visitantes.
8. O fato da menor divergência observada entre as respostas dadas no Parque Marumbi e na Reserva Salto Morato ser constatada na questão referente a encontros com outros grupos resulta da semelhança das condições sócio-econômicas e culturais entre os visitantes de cada área, cujo comportamento similar não interfere na qualidade da visita dos demais usuários de cada local.
9. Não foi constatada uma correlação significativa entre as condições desejadas pelos usuários e aquelas existentes nas áreas.
10. Os principais indicadores ecológicos a serem monitorados no Parque Marumbi são a porosidade de aeração, a microporosidade, a resistência do solo à penetração na superfície e entre 5 e 10 cm e a densidade do solo; para a Reserva Salto Morato os principais indicadores são a resistência do solo à penetração entre 5 e 10 cm, a microporosidade, porosidade de aeração e conteúdo de carbono. Em relação aos indicadores recreativos testados, a utilização de todos reflete de forma adequada as condições atuais da área, destacando-se no Parque Marumbi a definição da área total das clareiras e na Reserva Salto Morato, a largura da trilha.
11. É necessário que as pesquisas continuem e novos trabalhos sejam realizados, especialmente no Brasil, tanto com a finalidade de oferecer novas alternativas metodológicas aplicáveis às condições locais, como para definir padrões para diferentes ecossistemas e aumentar a precisão das medições necessárias para agilizar a obtenção de resultados.
12. O estabelecimento dos modelos preliminares de manejo e o monitoramento das duas unidades de conservação, baseados na seleção de indicadores e na definição de padrões para estes indicadores, deverão fundamentar as tomadas de decisões futuras

sobre o manejo da visitação pública nestas unidades, assegurando a adequada conservação dos recursos naturais que motivam o estabelecimento das respectivas áreas, ao mesmo tempo que proporciona uma elevada qualidade na experiência dos visitantes.

ANEXOS

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO SOBRE A VISITAÇÃO PÚBLICA NO PARQUE MARUMBI (Marumbi) E NA RESERVA MORATO (Morato)

1. Com que frequência visita o parque/reserva?

Marumbi (%)	Morato (%)	
44	78	primeira vez
17	12	até 3 vezes/ano
18	3	4 a 10 vezes/ano
11	6	mais de 10 vezes/ano

2. Quem acompanha você?

Marumbi(%)	Morato(%)	
2	2	está sozinho
64	31	amigos
5	19	familiares
18	21	amigos e familiares
*	25	excursão
11	2	outros

* Foram incluídos na alternativa **outros**

3. Quanto tempo pretende permanecer na parque/reserva?

Marumbi (%)	Morato (%)	
9	54	até ½ dia
44	33	o dia todo
37	6	2 dias
8	6	mais de 3 dias

4. Qual sua PRINCIPAL atividade durante a permanência no parque/reserva?

Marumbi (%)		Morato (%)	
52	caminhada/montanhismo	39	visita ao salto
11	caminhada/escalada	25	salto/banho/piquenique
9	acampar	10	salto e banho
7	banho e caminhada	8	salto/caminhada
6	acampar e tomar banho	5	caminhada nas trilhas
4	acampar e caminhar	2	banho no rio
4	banho nos rios	2	piquenique
2	escalada técnica	9	outros
2	outros		

5. Grau de escolaridade :

Marumbi(%)	Morato (%)		Marumbi (%)	Morato (%)	
16	13	1º Grau incompleto	9	3	1º Grau completo
29	10	2º Grau incompleto	19	14	2º Grau completo
16	31	universitário	4	11	graduado
5	17	pós-graduação			

7. Idade:

Marumbi (%)	Morato (%)		Marumbi (%)	Morato (%)	
1	1	≥ 10 anos	10	11	11 a 14 anos
48	10	15 a 19 anos	26	36	20 a 29 anos
11	24	30 a 39 anos	3	10	40 a 49 anos
1	7	≥ 50 anos			

8. Gênero:

Marumbi (%)	Morato (%)	
67	50	Masculino
33	50	Feminino

9. Sugestões ou reclamações:

Marumbi(%)		Morato(%)	
64	nada a declarar	65	nada a declarar.
4	mais banheiros com chuveiros e limpos	8	está ótimo, continuar assim.
3	ter publicações sobre o parque	6	melhorar o acesso principal
3	parabéns, manter como está.	3	melhorar a trilha
25	outras 39 sugestões	2	construir/agilizar a lanchonete
		2	distribuir informativos
		14	outras 29 sugestões

ANEXO 2 - INDICADORES DE IMPACTO DO PARQUE MARUMBI

Variável	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8				
	RP(0-5)	RP(5-10)	C	Reg.	D _s	PA	Mic	CRA	AG	AF	Sil.	Arg
Trat..	MPa	MPa	g cm-3	n.pl/m2	g dm-3	m3 m-3	m3 m-3	m3 m-3	%	%	%	%
1	1,2263	1,14205	32,3	9	1,1232	0,0096	0,528	0,5021	35	10	27	28
1	1,0657	0,95258	30,02	1	1,1933	0,0457	0,458	0,4534	40	8	26	26
1	1,4841	1,42624	34,58	0	1,1555	0,0073	0,507	0,4779	34	10	30	26
1	0,7473	0,78943	39,14	0	0,9048	0,0061	0,58	0,5801	31	9	32	28
1	0,9421	0,96837	33,44	8	1,0686	0,0141	0,533	0,5258	43	8	23	26
1	1,1789	1,11047	25,46	8	1,2275	0,0128	0,497	0,4751	42	8	22	28
1	1,6894	1,12626	20,9	9	1,2631	0,0288	0,478	0,4187	31	8	25	36
1	1,2947	0,73154	19,76	0	1,1947	0,0054	0,524	0,5168	39	9	21	31
1	0,7315	0,66312	25,08	12	0,9016	0,0046	0,647	0,6466	21	13	31	35
1	0,8736	0,71049	24,32	28	0,8538	0,013	0,644	0,6397	21	10	34	35
1	0,9526	0,99995	35,34	29	0,8217	0,01	0,64	0,6191	26	10	32	32
1	0,8842	0,921	36,86	29	0,8481	0,0808	0,574	0,5719	22	11	33	34
1	0,9421	0,98942	31,16	27	0,9604	0,0174	0,592	0,5188	24	13	30	33
1	0,6315	0,68944	34,2	15	0,8752	0,011	0,621	0,617	20	9	40	31
1	0,7315	0,83154	31,16	17	0,8741	0,0188	0,609	0,6049	24	13	32	31
1	0,8579	0,59997	19,76	20	0,9102	0,0023	0,646	0,6461	21	10	33	36
1	0,5052	0,42629	19,38	3	0,9158	0,1068	0,488	0,487	26	17	23	34
1	0,5631	0,62102	25,46	12	0,9915	0,0497	0,505	0,4753	26	15	26	33
1	0,5473	0,58418	23,94	11	0,9437	0,0303	0,548	0,5019	26	15	27	32
1	0,6052	0,61576	20,9	7	1,0273	0,0098	0,538	0,5082	24	15	26	35
1	0,5526	0,54208	27,74	11	0,9831	0,0027	0,58	0,5738	27	18	16	39
1	0,5842	0,54734	19,38	10	1,048	0,0015	0,564	0,5637	27	18	18	37
1	0,7052	0,62102	22,42	3	1,1301	0,0052	0,543	0,5432	28	21	18	33
1	0,521	0,61049	23,56	3	0,9826	0,0131	0,544	0,5134	26	21	15	38
1	0,6473	0,68417	20,14	15	0,8805	0,0226	0,6158	0,6124	18	14	19	49
1	0,7473	0,71575	23,56	21	0,9933	0,0151	0,562	0,5459	21	16	18	45
1	0,6579	0,75259	38	15	0,6293	0,0159	0,691	0,6809	20	12	29	39
1	1,1631	0,81048	27,36	18	1,0154	0,0948	0,454	0,4443	24	21	14	41
1	1,0894	0,95784	22,8	53	1,1004	0,0422	0,53	0,5137	25	18	19	38
1	0,8947	0,81575	22,8	5	0,9239	0,0314	0,571	0,5442	20	18	16	46
1	0,6947	0,6947	21,66	22	0,8738	0,0197	0,618	0,5918	18	14	21	47
1	0,6736	0,59471	23,94	19	0,8264	0,0316	0,615	0,6064	17	14	19	50
1	0,621	0,5105	21,66	6	0,8808	0,0197	0,611	0,6093	18	14	24	44
1	0,5526	0,53155	23,94	8	0,7422	0,0294	0,646	0,631	19	13	25	43
1	0,7842	0,49997	22,04	6	0,9446	0,1377	0,556	0,5426	20	14	26	40
1	0,921	0,79996	30,02	2	1,0517	0,0416	0,547	0,5434	23	18	25	34
1	0,6473	0,77364	38,38	34	0,6671	0,0488	0,668	0,6275	16	10	43	31
1	0,6789	0,68417	38	18	0,6481	0,0932	0,588	0,5467	14	10	44	32
1	0,7368	0,84732	37,62	38	0,8207	0,035	0,603	0,5956	25	16	28	31
1	0,6684	0,67891	30,02	20	0,8177	0,0447	0,63	0,6147	22	13	33	32
2	0,4473	0,5526	24,7	12	0,8852	0,0441	0,566	0,5545	25	12	31	32
2	0,5631	0,79996	38	12	0,7246	0,0937	0,565	0,5458	21	10	37	32
2	0,6315	0,79996	38,38	20	0,6011	0,1358	0,554	0,5325	17	9	44	30
2	0,5421	0,54208	38,76	26	0,5661	0,1576	0,557	0,5285	21	10	36	33
2	0,5263	0,5526	37,62	14	0,6433	0,1132	0,584	0,5686	24	10	28	38
2	0,4	0,60523	36,1	23	0,7417	0,1152	0,565	0,5417	28	9	26	37
2	0,5316	0,62102	38	29	0,7808	0,1158	0,541	0,508	27	12	20	41

Variável	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8				
Trat.	RP(0-5)	RP(5-10)	C	Reg.	D _s	PA	Mic	CRA	AG	AF	Sil.	Arg
2	0,421	0,55787	33,82	43	0,8044	0,0849	0,546	0,4632	27	11	20	42
1	0,4894	0,43682	23,56	30	0,8834	0,0044	0,613	0,6098	21	14	23	42
1	0,4737	0,52629	20,14	13	0,8512	0,1182	0,533	0,5094	24	16	20	40
1	0,5579	0,62628	30,4	14	0,8905	0,0938	0,52	0,4908	24	13	25	38
1	0,5894	0,62102	29,26	21	0,9008	0,0618	0,559	0,5521	24	14	25	37
1	0,5789	0,60523	26,22	16	0,9759	0,084	0,502	0,4752	23	15	25	37
1	0,4894	0,52103	22,42	9	0,8928	0,0936	0,494	0,4606	19	13	29	39
1	0,7526	0,65786	22,42	6	0,9133	0,0043	0,582	0,5657	20	14	28	38
1	0,5421	0,5526	25,46	12	0,881	0,0387	0,591	0,5656	20	13	29	38
2	1,4815	1,36835	35,34	23	0,7583	0,0244	0,651	0,6446	19	14	29	38
2	1,021	0,86838	34,58	13	0,7518	0,1157	0,56	0,5189	21	13	25	41
2	1,121	0,75786	28,5	19	0,8527	0,0119	0,631	0,6289	21	13	29	37
2	1,0884	0,8368	32,68	24	0,7667	0,0752	0,602	0,5928	18	12	33	37
2	0,9	0,55787	39,14	28	0,7708	0,0813	0,646	0,6061	20	12	33	35
2	0,8631	0,98416	39,14	33	0,7675	0,0948	0,594	0,552	20	13	30	37
2	0,4631	0,41577	38,76	28	0,6945	0,0621	0,655	0,6304	23	14	26	37
2	1,2473	1,14205	37,62	29	0,7567	0,0442	0,64	0,6312	22	13	28	37
1	0,421	0,44208	14,44	0	1,0949	0,0195	0,574	0,5686	24	16	21	39
1	0,6736	0,84206	15,96	2	1,1809	0,0101	0,538	0,5093	24	16	22	38
1	0,6158	0,67365	11,02	7	0,9903	0,0183	0,583	0,5663	24	18	23	35
1	0,5579	0,6526	16,34	2	1,097	0,0089	0,555	0,5263	24	19	20	37
1	0,4631	0,63681	11,02	3	1,0902	0,007	0,566	0,5493	23	16	26	35
1	0,7973	0,82101	10,26	3	1,19	0,0068	0,531	0,5276	28	16	22	34
1	0,2184	0,43156	16,72	3	1,0224	0,0164	0,597	0,5876	26	15	24	35
1	0,5368	0,56839	28,12	0	1,1794	0,0227	0,502	0,4752	30	17	19	34
2	0,4473	0,61049	32,68	13	0,6788	0,1385	0,571	0,5669	32	9	24	35
2	0,4789	0,58944	19	10	0,923	0,0393	0,581	0,574	43	12	13	32
2	0,5	0,65786	22,04	6	1,0291	0,0005	0,562	0,5554	38	17	15	30
2	0,3684	0,5526	26,96	7	1,1549	0,0095	0,562	0,5526	43	16	15	26
2	0,5737	0,6526	28,5	11	0,9678	0,0597	0,544	0,5367	38	12	19	31
2	0,3579	0,39472	3,8	8	0,8786	0,0483	0,634	0,5829	36	14	22	28
2	1,0473	1,07363	33,06	10	0,8424	0,0487	0,573	0,5609	45	10	15	30
2	0,6631	0,74207	24,32	11	1,0245	0,1152	0,47	0,4211	50	9	12	29

Média das variáveis nas clareiras (Clar.) e nas testemunhas (Test.)

Trat.	RP(0-5)	RP(5-10)	C	Reg.	D _s	PA	Mic	CRA	AG	AF	Sil.	Arg
Clar.	0,7766	0,7425	25,46	7	0,9762	0,0279	0,5696	0,5529	25	14	25	36
Test.	0,6952	0,7181	31,73	19	0,8069	0,0762	0,6814	0,5583	28	12	25	34

Onde:

Trat. 1 = Testemunha

Trat. 2 = Clareira

RP(0-5) = Resistência do solo à penetração entre 0 e 5 cm (MPa);

RP(5-10) = Resistência do solo à penetração entre 5 e 10 cm (MPa);

C = Conteúdo de carbono no solo (g cm⁻³);

Reg. = Quantidade de regeneração natural em cada amostra (n^o. plantas/m²);

D_s = Densidade do solo (g dm⁻³);

PA = Porosidade de Aeração (m³ m⁻³);

Mic = Microporosidade (m³ m⁻³);

CRA = Capacidade de retenção de água (m³ m⁻³);

AG = Areia grossa (%);

AF = Areia fina (%);

Sil. = Silte (%); e,

Arg. = Argila (%)

ANEXO 3 - INDICADORES DE IMPACTO DA RESERVA MORATO

Variável	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8				
	RP(0-5)	RP(5-10)	C	Reg.	D _s	PA	Mic.	CRA	AG	AF	Sil.	Arg
Trat..	MPa	MPa	g cm-3	pl/m2	g dm-3	m3 m-3	m3 m-3	m3 m-3	%	%	%	%
1	1,81	1,384	14,06	2	1,3163	0,0002	0,4559	0,4538	24	28	32	16
1	1,784	0,853	11,4	1	1,4209	0,0049	0,4298	0,4287	27	30	27	16
1	1,379	0,989	9,12	4	1,4339	0,0041	0,4388	0,427	32	30	22	16
1	1,642	1,095	15,96	3	1,3837	0,0145	0,4399	0,4014	34	31	19	16
1	1,384	0,816	7,22	4	1,3576	0,0007	0,45	0,4498	39	30	16	15
1	1,726	0,789	8,74	7	1,4492	0,0064	0,4258	0,4253	38	34	13	15
1	1,553	0,637	14,06	2	1,2873	0,0004	0,4544	0,4514	34	32	18	16
1	1,232	0,795	9,88	5	1,269	0,0032	0,4828	0,4828	35	31	17	17
1	0,484	0,363	16,72	3	1,2555	0,007	0,4976	0,4915	23	38	22	17
1	0,432	0,505	12,16	5	1,2824	0,022	0,4673	0,4646	24	40	20	16
1	0,353	0,416	14,44	4	1,2472	0,0086	0,4758	0,4626	27	33	24	16
1	0,411	0,384	12,92	5	1,0979	0,0369	0,4879	0,4543	24	35	24	17
1	0,442	0,426	14,06	7	1,2251	0,0107	0,5019	0,4992	20	44	20	16
1	0,621	0,553	15,96	4	1,234	0,002	0,5036	0,501	20	43	21	16
1	0,5	0,395	22,04	2	1,1674	0,0161	0,5083	0,4891	21	39	23	17
1	0,632	0,5	18,62	9	1,1164	0,0147	0,5153	0,4883	17	40	27	16
1	0,332	1,284	17,86	2	1,2403	0,0146	0,5096	0,5077	23	39	23	15
1	0,4	0,826	21,28	8	1,204	0,0103	0,4995	0,4905	27	40	18	15
1	0,395	0,526	17,1	4	1,2535	0,017	0,5108	0,4778	29	37	19	15
1	0,347	0,4	20,14	1	1,0936	0,0447	0,5286	0,4775	30	37	19	14
1	0,305	0,658	30,4	8	0,9282	0,0867	0,528	0,4887	18	40	26	16
1	0,211	0,516	25,46	13	0,9035	0,0757	0,5324	0,5153	22	40	23	15
1	0,263	1,284	27,74	13	0,8232	0,158	0,4838	0,4481	21	41	23	15
1	0,405	1,389	23,94	2	0,8813	0,0888	0,5202	0,4793	22	35	28	15
1	1,426	0,926	5,7	5	1,4086	0,0016	0,4476	0,4264	42	31	12	15
1	1,179	1,163	10,26	2	1,3166	0,0187	0,4724	0,4476	32	35	17	16
1	1,489	1,116	10,64	4	1,3846	0,0372	0,5136	0,4699	33	35	17	15
1	1,053	1,063	10,64	4	1,3246	0,0036	0,4887	0,4622	24	42	18	16
1	1,574	1,326	14,82	3	1,3178	0,0034	0,5023	0,4558	24	39	21	16
1	1,237	1,216	13,68	1	1,3243	0,0229	0,474	0,4545	33	33	19	15
1	1,742	1,405	10,26	23	1,4672	0,007	0,4195	0,4103	37	34	14	15
1	1,774	0,8	15,96	19	1,2929	0,0363	0,4783	0,477	31	33	18	18
1	0,589	0,816	17,1	11	1,3766	0,0118	0,5211	0,5032	28	32	22	18
1	0,81	0,732	12,54	0	1,3001	0,0345	0,4856	0,4527	35	32	17	16
1	0,758	0,679	12,92	10	1,2625	0,0339	0,4884	0,4592	37	30	17	16
1	0,716	0,616	10,64	3	1,1976	0,0036	0,5177	0,4657	28	38	19	15
1	0,568	0,705	13,3	3	1,3564	0,0222	0,5126	0,4909	33	32	19	16
1	0,889	0,763	12,54	3	1,2123	0,0142	0,4854	0,4571	39	30	15	16
1	0,742	0,784	12,54	2	1,1895	0,0309	0,4689	0,4411	33	33	18	16
1	0,863	0,689	11,4	0	1,1693	0,0195	0,5853	0,575	38	29	17	16
1	0,621	0,732	9,5	2	1,2581	0,0122	0,5015	0,4405	34	35	15	16
1	0,789	0,826	12,16	6	1,3152	0,0402	0,4317	0,3748	48	26	11	15
1	0,932	1,026	12,92	10	1,257	0,0235	0,4874	0,4481	36	31	17	16
1	1,037	0,9	16,34	0	1,277	0,0547	0,4601	0,4121	32	34	18	16
1	1,163	1,116	12,16	1	1,3481	0,0027	0,4707	0,447	40	30	14	16

Variável	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8				
Trat..	RP(0-5)	RP(5-10)	C	Reg.	D _s	PA	Mic	CRA	AG	AF	Sil.	Arg
1	1,258	1,089	12,92	8	1,3324	0,0174	0,4923	0,4569	38	30	16	16
1	0,758	0,826	6,46	5	1,3314	0,0209	0,419	0,3949	42	33	10	15
1	1,01	1,5	8,36	2	1,4327	0,0116	0,4267	0,3953	48	29	9	14
2	0,505	0,495	18,24	2	1,1416	0,0656	0,4746	0,4181	27	39	19	15
2	0,374	0,411	20,9	0	1,1422	0,0196	0,473	0,4551	29	40	17	14
2	0,395	0,442	17,86	2	1,1361	0,0655	0,4817	0,4215	28	38	19	15
2	0,437	0,516	20,14	9	0,9175	0,1967	0,4345	0,3751	29	36	20	15
2	0,395	0,484	19	3	0,9902	0,1138	0,4549	0,4068	28	34	21	17
2	0,4	0,5	21,14	5	1,1137	0,0629	0,4945	0,4588	25	37	22	16
2	0,284	0,453	17,86	1	1,0461	0,0513	0,4967	0,438	30	37	17	16
2	0,421	0,453	18,24	6	1,1668	0,0299	0,4803	0,4574	24	39	21	16
2	0,484	0,568	20,52	6	1,2786	0,0503	0,4643	0,4345	34	40	12	14
2	0,447	0,553	17,1	4	1,2558	0,039	0,4932	0,4758	31	35	19	15
2	0,437	0,521	16,72	4	1,1747	0,0257	0,4749	0,4382	32	33	19	16
2	0,568	0,689	15,2	3	1,2413	0,0402	0,5025	0,4745	31	34	19	16
2	0,689	0,747	15,2	3	1,1646	0,0432	0,4819	0,4377	29	35	20	16
2	0,437	0,621	16,34	4	1,1759	0,0719	0,4508	0,4224	29	36	19	16
2	0,516	0,6	14,44	2	1,2273	0,0292	0,452	0,4142	30	35	19	16
2	0,71	0,695	17,1	1	1,3024	0,0319	0,4844	0,4615	30	36	17	17
2	0,353	0,453	19,76	2	1,1249	0,0646	0,4694	0,4425	29	36	20	15
2	0,421	0,516	21,28	1	1,1139	0,016	0,5114	0,4632	27	40	20	13
2	0,447	0,532	22,8	7	1,2894	0,0504	0,36	0,3232	24	41	22	13
2	0,521	0,6	20,14	8	1,0445	0,0873	0,4878	0,4494	30	38	19	13
2	0,526	0,616	21,28	10	1,0928	0,0735	0,4819	0,4446	31	37	19	13
2	0,579	0,758	18,24	5	1,1041	0,0632	0,4854	0,455	32	35	19	14
2	0,568	0,7	20,9	9	0,9379	0,0992	0,5118	0,4741	30	33	24	13
2	0,579	0,589	22,8	10	0,9045	0,1458	0,4695	0,4233	31	37	19	13

Média das variáveis na Trilha (Trilha) e nas Testemunhas (Test.)

Trat.	RP(0-5)	RP(5-10)	C	Reg.	D _s	PA	Mic	CRA	AG	AF	Sil.	Arg
Trilha	0.9171	0.8457	14.31	5.28	1.2568	0.0236	0.4833	0.4599	31	34	19	16
Test.	0.4788	0.563	18.88	4.46	1.1286	0.064	0.4738	0.4360	29	37	19	15

Onde:

Trat. 1 = Testemunha

Trat. 2 = Clareira

RP(0-5) = Resistência do solo à penetração entre 0 e 5 cm (MPa);

RP(5-10) = Resistência do solo à penetração entre 5 e 10 cm (MPa);

C = Conteúdo de carbono no solo (g cm^{-3});

Reg. = Quantidade de regeneração natural em cada amostra (n° plantas/ m^2);

D_s = Densidade do solo (g dm^{-3});

PA = Porosidade de Aeração ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$);

Mic. = Microporosidade ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$);

CRA = Capacidade de retenção de água ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$);

AG = Areia grossa (%);

AF = Areia fina (%);

Sil. = Silte (%); e,

Arg. = Argila (%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BIGARELLA, J.J. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná**. Curitiba: Secretaria de Estado de Planejamento, 1978.
- 2 BITTENCOURT, M.L. et al. **Diagnóstico faunístico da Fazenda Salto Dourado e Fazenda Figueira**, Curitiba, 1994.
- 3 BONTEMPO, M. **Análise sócio-econômica do turismo ecológico no Brasil: um estudo de caso**. Viçosa, 1994. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa.
- 4 BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1983.
- 5 BRATTON, S.P. Environmental monitoring in wilderness. **General Technical Report SE**. USDA. Forest Service, Asheville, n.51, p:103-112, 1988.
- 6 BUTTRICK, S.C. Biological monitoring: The Nature Conservancy's perspective. **General Technical Report INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n. 173, p. 1-80, 1984.
- 7 CHILMAN, K.; FOSTER, D.; EVERSON, A. Designing a recreation monitoring system: Some comments on the participant observer design. **General Technical Report SE**. USDA. Forest Service, Asheville, n. 67, v. 12, p:163 - 171. 1991.
- 8 CIFUENTES, M. **Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas**. Turrialba: Centro Agronomico Tropical de Investigacion Y Enseñanza - CATIE, 1992.
- 9 COLE, D.N. Wilderness campsite impacts: Effect of amount of use. **Research Paper INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n.284, p.1-34, 1982.
- 10 _____. Monitoring the condition of wilderness campsites. **Research Paper INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n.302, 1983.
- 11 _____. Recreational impacts on backcountry campsites in Grand Canyon National Park. **Environment Management**, New York, n.10, p.651-659, 1987.
- 12 _____. Disturbance and recovery of trampled montane grassland and forests in Montana. **Research Paper INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n.389, p.1-37, 1988.
- 13 _____. Wilderness campsite monitoring methods: A sourcebook. **General Technical Report INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n. 259, p. 1-57, 1989.
- 14 _____. Low-impact recreational practices for wilderness and backcountry. **General Technical Report INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n.265, p.1-131, 1989.
- 15 _____. Campsites in three western wildernesses: proliferation and changes in condition over 12 to 16 years. **Research Paper INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n. 463, p.1-15, 1993a.

- 16 _____. Trampling effects on mountain vegetation in Washington, Colorado, New Hampshire, and North Carolina. **Research Paper INT.** USDA. Forest Service, Ogden, n. 464, 56p. 1993b.
- 17 _____. Wilderness recreation use trends, 1965 through 1994. **Research Paper INT.** USDA. Forest Service, Ogden, n. 488, p. 1-11, 1996.
- 18 COLE, D.N.; HALL, T.E. Trends in campsite condition: Eagle Cap Wilderness, Bob Marshall Wilderness, and Grand Canyon National Park. **Research Paper INT.** USDA. Forest Service, Ogden, n. 453, p.1-40, 1992.
- 19 COLE, D.N.; SCHREINER, E.G.S. Impacts of backcountry recreation: site management and rehabilitation - an annotated bibliography. **General Technical Report INT.** USDA. Forest Service, Ogden, n.121, p.1-580, 1981.
- 20 COLE, D.N.; WATSON, E.; ROGGENBUCK, J.R. Trends in wilderness visitors and visits: Boundary Waters Canoe Area, Shining Rock, and Desolation Wilderness. **Research Paper INT.** USDA. Forest Service, Ogden, n. 483, p.1-380, 1995.
- 21 DIRETRIZES para uma Política Nacional de Ecoturismo. Brasília: MICT/MMA, 1994.
- 22 FIBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: FIBGE, 1992. (Manuais Técnicos de Geociências, nº 1).
- 23 FRISSELL, S.S.; DUNCAN, D.P. Campsite preference and deterioration in the Quetico-Superior Canoe Country. **Journal of Forestry**, Washington D.C., v. 63, n. 4, p.256-260, 1965.
- 24 FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA - FBPN. **Plano de Manejo da RPPN Salto Morato.** Curitiba, 1996.
- 25 FUNATURA - Fundação Pró-Natureza. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC.** Brasília: IBAMA. 1989.
- 26 GRAEFE, A.R. **Visitor impact management.** Towards serving visitors and management our resources, [S.n.t], 1990.
- 27 GRAEFE, A.R.; KUSS, F.R.; VASKE, J.J. **Directrices en el impacto del visitante.** Washington D.C.: National Parks and Conservation Association, [S.n.t]. 1984.
- 28 GRAEFE, A.R.; KUSS, F.R.; VASKE, J.J. **Visitor impact management - the planning framework.** Washington D.C.: National Parks and Conservation Association, [S.n.t], 1990.
- 29 GUAPYASSÚ, M.S. et al. **Caracterização fitossociológica preliminar da RPPN Salto Dourado-Figueira.** Levantamento realizado para o Plano de Manejo. Curitiba, 1994.
- 30 HENDEE, J.C. et al. Code-A-Site: A system for inventory of dispersed recreational sites in roaded areas, back country, and wilderness. **Research Paper PNW.** USDA. Forest Service, Ogden, n. 209, p.1-33, 1976.

- 31 HENDEE, J.C.; STANKEY, G.H.; LUCAS, R.C. **Wilderness management**. Golden: North American, 1990.
- 32 IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Relatório das atividades do P. E. Pico do Marumbi 95/96**. Curitiba, 1996a.
- 33 IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de Manejo do Parque Estadual Pico do Marumbi**. Curitiba, IAP, 1996b.
- 34 IAPAR - FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas básicas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1978.
- 35 IBDF - INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. **Plano do sistema de unidades de conservação do Brasil (II etapa)**. Brasília, IBDF/FBCN, 1982.
- 36 IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Marco Conceitual das Unidades de Conservação Federais do Brasil**. Brasília, GTZ/IBAMA, p: 1 - 39 , 1997
- 37 JOHNSON, R.A .; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. 2.ed. New York, Prentice-Hall, 1988.
- 38 KAAAN, F. & PATTERSON, G.S. Monitoring vegetation changes in conservation management of forests. **Forestry Commission Bulletin**, London, n. 108, p. 1-31, 1992.
- 39 KIEHL, E.J. **Manual de edafologia - relação solo-planta**. São Paulo: CERES, 1979.
- 40 KLEIN, R.M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**. Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues. n.31, 1980.
- 41 KLEIN, J.M.; BURDE, J.H. Monitoring impacts at backcountry Ocampsites and shelters at Great Smoky Mountains. **General Technical Report SE**. USDA. Forest Service, Asheville, n.67, v.12, p. 29-36, 1991.
- 42 KUSS, F.R.; GRAEFE, A.R.; VASKE, J.J. **Visitor impact management**. Washington D.C.: National Parks and Conservation Association, v.1, 1990.
- 43 LEITE, P. **Proposta para uma nova classificação da vegetação do sul do Brasil**. Curitiba, 1994. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- 44 LINDBERG, K.; HAWKINS, D.E. (Eds.) **Ecotourism - A guide for planners and managers**. North Bennington, 1993.
- 45 LUCAS, R.C. Use patterns and visitors characteristics, attitudes, and preferences in nine wilderness ans other roadless areas. **Research Paper INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n. 253, p.1-88, 1980.
- 46 LUCAS, R.C. Visitor characteristics, attitudes, and use patterns in the Bob Marshall Wilderness Complex, 1970-82. **Research Paper INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n.345, p.1-32, 1985.

- 47 LUTZ, H.J. Soil condition of picnic grounds in public forest parks. **Journal of Forestry**, Washington D.C., n.43, p.121-127, 1945.
- 48 MAACK, R. **Geografia física do Paraná**. 2.ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1981.
- 49 MACFARLAND, C.; LECHNER, L. **Planejamento e manejo de áreas naturais protegidas**. Palestras proferidas no Curso sobre Manejo de Áreas Silvestres - Teoria e Prática, Guaraqueçaba, 27-31 maio 1996.
- 50 MANNING, R.E. **Studies in outdoor recreation - a review and synthesis of the social science literature in outdoor recreation**. Corvallis: Oregon State University. 1986.
- 51 _____. To provide for enjoyment: recreation management in the National Parks. **The George Wright Forum**. N.15, v.1, p. 4-20, 1998.
- 52 MARION, J.L.; MERRIAN, L.C. Predicability of recreational impact on soils. **Soil Science Society of America Journal**. Chicago, v. 49, n. 3, p. 751-753, 1985.
- 53 MERIGLIANO, L. **The identification and evaluation of indicators to monitor wilderness conditions**. Moscow, 1987. Dissertação (Master of Science), University of Idaho.
- 54 MERIGLIANO, L. **Indicators to monitor the wilderness recreation experience**. In: LIME, David W., (ed). **Managing America's enduring wilderness resource**. Minneapolis: University of Minnesota; 1990. 156-162.
- 55 McCLARAN, M.P.; COLE, D.N. **Packstock in wilderness: Use, impacts, monitoring, and manangement**. **General Technical Report INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n. 301, 33p. 1993.
- 56 McCOOL, S.F. **Limits of acceptable change: Evolution and future**. Towards serving visitors and managing our resources. [S.n.t], 1992.
- 57 McCOOL, S.F. **Limits of acceptable change: A framework for managing national protected areas: experiences from the United States**. Paper presented at Workshop on Impact Management in Marine Parks, Maritime Institute of Malaysia, August 13-14, Kuala Lumpur, Malaysia. 1996. (INTERNET)
- 58 McEWEN, D.; COLE, D.N.; SIMON, M. Campsite impacts in four wildernesses in the South-Central United States. **Research Paper INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n.490, p. 1- 12, 1996.
- 59 MILANO, M.S. Parques e Reservas: uma análise da política brasileira de unidades de conservação. **Revista Floresta**. v. 15, n. 1 e 2, p. 4-9, 1985.
- 60 _____. Unidades de Conservação no Brasil: o desafio de sua efetiva operacionalização. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, Curitiba - PR. **Anais...** Curitiba, 1993. p.:116-121.
- 61 _____. **Curso sobre Manejo de Áreas Naturais Protegidas**. Curitiba: Unilivre, 1997.

- 62 MILANO, M.S.; RODERJAN, C.V.; MENDONÇA, R.W. Avaliação e análise do Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Paraná. **Revista Floresta**, v.15, n. 1 e 2, p: 20-32, 1985.
- 63 MILLER, K. **Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica**. Madrid: FEPMA, 1980
- 64 MURPHY, W.M.; GARDINER, J.J. Forest recreating economics. **Irish Forestry**, Dublin, v.40, n.1, p.12-19, 1983.
- 65 NATIONAL PARK SERVICE. **Process for addressing visitors carrying capacity in the National Park System**. Denver, U. S. Department of the Interior, [s.n.], 1992.
- 66 NATIONAL PARK SERVICE. **Visitors Experience and Resource Protection Implementation Plan - Arches national Park**. Denver, U. S. Department of the Interior, [s.n.], 1995.
- 67 PÁDUA, M.T.J. **Plano de Sistemas de Unidades de Conservação**. In: Diagnóstico do Subsistema de Conservação e Preservação de Recursos Naturais Renováveis. Brasília: IBDF, 1978.
- 68 PARANÁ TURISMO. Departamento de Pesquisa e Estatística, Foz do Iguaçu, 1998. (comunicação pessoal)
- 69 PENTEADO, M.M. **Fundamentos de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1974.
- 70 POLIDORO, G.F.B.; LIMA, M.C. **Diagnóstico ambiental do meio físico - Reserva Natural Salto Morato**. Levantamento realizado para o Plano de Manejo da reserva, Curitiba, 1995.
- 71 REED, P.; MERIGLIANO, L. Managing for compatibility between recreational and nonrecreational wilderness purposes. **General Technical Report SE**. USDA. Forest Service, Ogden, n.66, p.95-107, 1990.
- 72 ROCHA, C.H.; SILVA, G.M. **Levantamento pedológico da área da Fazenda Salto Dourado e sua interpretação como subsídio para Plano de Manejo**. Curitiba, 1994.
- 73 ROCHA, M. R. L. **Levantamento de dados da estação meteorológica do P.E. Pico do Marumbi**. Curitiba, 1998. (comunicação pessoal)
- 74 RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, Y.S. **Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba**. Curitiba: FUPEF, 1988.
- 75 ROGGENBUCK, J.W.; LUCAS, R.C. Wilderness use and user characteristics: A state-of-knowledge review. **General Technical Report INT**. USDA. Forest Service, Fort Collins, n. 220, p.201-245, 1987.
- 76 SALAMUNI, R. **Fundamentos geológicos do Paraná**. In: HISTÓRIA DO PARANÁ. 2.ed. Curitiba:GRAFIPAR, 1969. v. 2, p. 30-32.

- 77 SETTERGREN, C.D.; COLE, D.M. Recreation effects on soil and vegetation in the Missouri Ozarks. **Journal of Forestry**, Washington D.C., v. 68, n. 4, p. 231-233, 1970.
- 78 SHELBY, B.; HEBERLEIN, T.A. **Carrying capacity in recreational settings**. Corvallis, Oregon: Oregon State. 1986.
- 79 STANKEY, G.H. Myths in wilderness decision-making. **Journal of Soil and Water Conservation**, Iowa, p. 183-188, 1971.
- 80 _____. Visitors perception of wilderness recreation carrying capacity. **Research Paper INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n.142, p. 1- 61, 1973.
- 81 _____. A comparison of carrying capacity perceptions among visitors to two wildernesses. **Research Paper RM**. USDA. Forest Service, Ogden, n. 242, p. 1-34. 1980.
- 82 STANKEY, G.H.; LIME, D.W. Recreational carrying capacity: An annotated bibliography. **General Technical Report INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n. 3, p. 1-45, 1973.
- 83 STANKEY, G.H.; McCOOL, S.F. Carrying capacity in recreational settings: Evaluation, appraisal, and application. **Leisure Sciences**, n.6, v.4, p.453-474, 1984.
- 84 STANKEY, G.H.; SCHREYER, R. Attitudes toward wilderness and factors affecting visitor behavior: a state-of-knowledge review. **General Technical Report INT**. USDA. Forest Service, Fort Collins, n.220, p. 246-293, 1987
- 85 STANKEY, G.H.; COLE, D.N.; LUCAS, R.C. **et al.** The Limits of Acceptable Change (LAC) system for wilderness planning. **General Technical Report INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n. 176, p.1-37, 1985.
- 86 STOHLGREN, T.J.; PARSONS, D.J. Vegetation and soil recovery in wilderness campsites closed to visitor use. **Environmental management**, New York, n.10, p.375-380, 1986.
- 87 STOKES, G.L. The evolution of wilderness management. **Journal of Forestry**, Washington D.C., v.88, n.10, p.15-20, 1990.
- 88 STOLZY, L.H.; BAELEY, K.P. Mechanical resistance encountered by roots entering compact soils. **Soil Science**, Baltimore, v.105, n. 5, p. 297-301, 1968.
- 89 STRUMINSKI, E. **Parque Estadual Pico do Marumbi, caracterização ambiental e delimitação de áreas de risco**. Curitiba, 1996. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- 90 TAKAHASHI, L.Y. **Avaliação da visitação e dos recursos recreativos da Estrada da Graciosa**. Curitiba, 1987. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

- 91 TAKAHASHI, L.Y.; MARTINS, S.S. Perfil dos visitantes de um parque municipal situado no perímetro urbano. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3 (1990:Curitiba). **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1990. p.197-210.
- 92 TAKAHASHI, L.Y.; TORMENA, C.A. **Alternativas para minimizar os impactos provocados pelo uso recreativo no Parque do Ingá.** Maringá, 1994. (não publicado).
- 93 TAKAHASHI, L.Y. Limite aceitável de câmbio (LAC): manejando e monitorando visitantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (1997:Curitiba). **Anais...** Curitiba:UNILIVRE, 1997. v.1, p.445-464.
- 94 TORMENA, C.A.; ROLOFF, G. Dinâmica da resistência à penetração de um solo sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 20, p.333-339, 1996.
- 95 TREVISAN, E. **Ao apito do trem.** Curitiba: RFFSA, 1985
- 96 VASCONCELLOS, J.M.O.; SOBRAL, M. **Caracterização da vegetação da trilha frontal do P. E. Pico Marumbi e da trilha do salto da Reserva Natural Salto Morato.** Curitiba, 1997. (não publicado).
- 97 WAGAR, J. A. The carrying capacity of wild lands for recreation. **Forest Science**, Monograph 7, Washington D.C., 1964. 24p.
- 98 WAGAR, J.A. Recreational carrying capacity reconsidered. **Journal of Forestry**, Washington D.C., n.72, p.274-78, 1974.
- 99 WALLACE, G. **Cumplimento de la ley y la "autoridad del recursos".** In:Manual para la capacitación del personal de areas protegidas. vol.2, 1993.
- 100 WATSON, A.E. Characteristics of visitors without permits compared to those with permits at the Desolation Wilderness, California. **Research Note INT.** USDA. Forest Service, Missoula, n. 414, p.1-7, 1993.
- 101 WATSON, A.E.; CORDELL, H.K. Impacts of resource-based tourism on local income and employment. **General Technical Report RM.** USDA. Forest Service, Ogden, n. 196, p. 46-56, 1990.
- 102 WATSON, A.E. **et al.** Visitor characteristics and preferences for three national forest wilderness in the South. **Research Paper INT.** USDA. Forest Service, Ogden, n.455, p. 1-27, 1992.
- 103 WHITTAKER, D. Selecting indicators: Which impacts matter more? **General Technical Report PNW.** USDA. Forest Service, n.305, p. 13-22, 1992.
- 104 WHITTAKER, D.; SHELBY, B. Developing good standards: Criteria, characteristics, and sources. **General Technical Report PNW.** USDA. Forest Service, n.305, p. 6-12, 1992.

105 WORLD CONGRESS ON NATIONAL PARKS AND PROTECTED AREAS (4: 1992: Caracas). Parks for life. **Proceedings**. Caracas: IUCN, 1992.