LUCIANO BONATTI REGALADO

**CONTRIBUIÇÃO AO GERENCIAMENTO DA FLORESTA
NACIONAL DE IPANEMA: O USO DE BASE CARTOGRÁFICA
DIGITAL NA CONSTRUÇÃO DE UM MODELO
ALTERNATIVO AO PLANO DE MANEJO.**

Tese apresentada à Escola de Engenharia
de São Carlos, da Universidade de São
Paulo, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Doutor em Ciências
da Engenharia Ambiental.

DEDALUS - Acervo - EESC

31100052165

ORIENTADORA: Profa. Dra. Maria Lúcia Calijuri

São Carlos
2005

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Bacharel **LUCIANO BONATTI REGALADO**

Tese defendida e julgada em 26-04-2005 perante a Comissão Julgadora:

Profa. Titular **MARIA LUCIA CALIJURI (Orientadora)**
(Universidade Federal de Viçosa/UFV)

Aprovado

Profa. Associada **LUISA FERNANDA RIBEIRO REIS**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

Aprovado

Prof. Dr. **ANTONIO CARLOS BEAUMORD**
(Universidade do Vale do Itajaí/UNIVALI)

Aprovado

Prof. Dr. **HENRY LESJAK MARTOS**
(Pontifícia Universidade Católica de Campinas/PUC – Campinas)

Aprovado

Prof. Dr. **REINALDO LORANDI**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Aprovado

Prof. Associado **EVALDO LUIZ GAETA ESPINDOLA**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Engenharia Ambiental

Profa. Titular **MARIA DO CARMO CALIJURI**
Presidente da Comissão de Pós-Graduação

*Aos meus familiares e amigos, em
especial à minha esposa Renata
pelo companheirismo e carinho.*

“Nenhum país fica mais pobre criando Unidades de Conservação”

Miguel S. Milano

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, sou grato a todos que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Especialmente à Prof^a Dr^a Maria Lúcia Calijuri, pela orientação, amizade, sugestões e críticas;

À Prof^a Dr^a Maria do Carmo Calijuri, pela constante ajuda no desenvolvimento e finalização deste trabalho;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de bolsa de estudo no período de 2000 a 2002.

Em especial à minha esposa e amiga Dr^a Renata Manelli-Oliveira, pela compreensão, apoio e carinho;

Aos meus amigos Welber Smith e André Guilherme pela amizade e ajuda oferecida para a concretização deste trabalho;

Aos meus pais, Luiz Afonso e Ondina, os grandes mestres da minha vida;

Aos amigos de Brasília, em especial a Tatiane, Kátia e Elisa pela estadia “provisória” durante a minha passagem pela capital brasileira;

Aos amigos e colegas do IBAMA em Brasília, em especial à Cecília Ferraz, Marco Conde, Francisco Campello, Cristiano Furtado e Hummel, pela amizade, oportunidade e aprendizado durante minha permanência em Brasília;

Aos colegas, funcionários e professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental e do Centro de Recursos Hídricos e

Ecologia Aplicada, pelo dia-a-dia e pela oportunidade do desenvolvimento deste trabalho;

Aos meus amigos Ofélia Willmersdorf, Eduardo Monteiro, Oscar Willmersdorf e Maria das Graças, da Floresta Nacional de Ipanema, pelo constante apoio, amizade e ensinamentos;

Sou grato também aos colegas das Florestas Nacionais que contribuíram para o meu aprendizado sobre Unidades de Conservação;

E finalmente, aos professores Dr. Antonio Carlos Beaumord (UNIVALI/SC), Dr. Reinaldo Lourandi (UFSCar/SP), Dr^a Luisa Fernanda Ribeiro Reis (EESC-USP/SP) e Dr. Henry Lesjak Martos (PUC/Campinas), por terem participado da banca de defesa e apresentado diversas sugestões e críticas, que contribuíram para a qualidade do trabalho final.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	iii
LISTA DE SIGLAS.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	7
2.1. Áreas Naturais Protegidas.....	7
2.2. Unidades de Conservação no Brasil.....	12
2.2.1. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.....	17
2.3. Planejamento e Gestão de Unidades de Conservação.....	21
3. OBJETIVOS.....	25
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
4.1. Análise do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.....	26
4.2. Modelo Alternativo: Plano de Ações e Manejo – PAM.....	27
4.2.1. Estrutura do Plano de Ações e Manejo - PAM.....	28
4.2.2. Base Cartográfica Digital.....	29
4.2.2.1. Cartas Temáticas Primárias.....	29
4.2.2.2. Cartas Intermediárias.....	32
4.2.3. Análise Ambiental.....	33
4.2.4. Zoneamento Ambiental.....	33
4.2.5. Cartas Temáticas Secundárias (Análises Espaciais).....	37
4.2.6. Definição dos Programas e Ações de Manejo.....	42
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
5.1. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.....	43
5.1.1. Uma Breve Análise do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.....	45
5.2. Plano de Ações e Manejo da Floresta Nacional de Ipanema.....	55
5.2.1. Caracterização da Floresta Nacional de Ipanema.....	55
5.2.1.1. Objetivos da Unidade de Conservação.....	55
5.2.1.2. Contexto Histórico-Ecológico.....	56
5.2.1.3. Localização, Limites, Área e Acessos.....	60
5.2.1.4. Situação Fundiária.....	62
5.2.1.5. Importância Regional.....	63
5.2.1.6. Uso e Ocupação do Solo.....	64
5.2.1.7. Hidrografia.....	68
5.2.1.8. Relevo e Declividade.....	71

5.2.1.9. Geomorfologia e Geologia.....	75
5.2.1.9. Solos.....	76
5.2.1.9.1. Erosões.....	79
5.2.1.10. Clima.....	80
5.2.1.11. Vegetação.....	83
5.2.1.12. Fauna.....	84
5.2.2. Aspectos Sócio-Econômicos.....	87
5.2.3. Vetores de Pressão - Ameaças.....	92
5.2.4. Zoneamento Ambiental da Floresta Nacional de Ipanema.....	95
5.2.4.1. Zona Intangível.....	98
5.2.4.2. Zona de Conservação.....	101
5.2.4.3. Zona de Uso Público.....	104
5.2.4.4. Zona Histórico-Cultural.....	106
5.2.4.5. Zona de Restauração Ambiental (I, II, III e IV)	108
5.2.4.6. Zona de Uso Especial.....	111
5.2.4.7. Zona de Produção.....	113
5.2.5. Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema.....	115
5.2.6. Programas de Manejo.....	122
5.2.6.1. Programa de Conhecimento e Pesquisa.....	123
5.2.6.2. Programa de Uso Público.....	126
5.2.6.3. Programa de Integração com o Entorno.....	128
5.2.6.4. Programa de Manejo do Meio Ambiente.....	130
5.2.6.5. Programa de Operacionalização.....	133
5.2.7. Resumo das Ações de Manejo.....	137
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	138
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	141
ANEXOS.....	147

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Esquema de desenvolvimento da etapa de Diagnóstico do PAM.	28
FIGURA 2 - Cartas do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978) utilizadas para a elaboração da Base Cartográfica Digital da Floresta Nacional de Ipanema.	30
FIGURA 3 - Porcentagem ocupada por cada categoria de UC's Federais.	52
FIGURA 4 - Áreas por bioma ocupadas por Unidades de Conservação Federais.	52
FIGURA 5 - Servidores com lotação nas UC's de Proteção Integral Federais. Situação em maio de 2004.	55
FIGURA 6 - Número de UC's em relação a Planos de Manejo.	56
FIGURA 7 - Vista geral do Morro de Araçoiaba. Foto: <i>André Guilherme</i> .	59
FIGURA 8 - Real Fábrica de Ferro de Ipanema. Foto de Júlio W. Durski, 1890. Extraído de FRIOLI (2003).	60
FIGURA 9 - Visita de Dom Pedro II e dona Tereza Cristina ao monumento dedicado a Francisco Adolfo de Varnhagem no alto do Morro de Araçoiaba. Litogravura de Jules Martin, 1884. Extraído de FRIOLI (2003).	60
FIGURA 10 - Localização da Floresta Nacional de Ipanema.	63
FIGURA 11 - Limite da Floresta Nacional de Ipanema.	64
FIGURA 12 - Carta de Uso e Ocupação do Solo da Floresta Nacional de Ipanema.	68
FIGURA 13 - Rede Hidrográfica da Floresta Nacional de Ipanema	72
FIGURA 14 - Carta Hipsométrica da Floresta Nacional de Ipanema.	75
FIGURA 15 - Carta Clinográfica da Floresta Nacional de Ipanema.	76
FIGURA 16 - Localização do Morro de Araçoiaba na Bacia Sedimentar do Paraná	80
FIGURA 17 - Carta Geológica da Floresta Nacional de Ipanema.	81
FIGURA 18 - Carta de Solos da Floresta Nacional de Ipanema: Classes de Solos.	88
FIGURA 19 - Cartas de Solos da Floresta Nacional de Ipanema.	89
FIGURA 20 - Carta de Susceptibilidade à Erosão Laminar da Floresta Nacional de Ipanema.	91
FIGURA 21 - Zoneamento Ambiental da Floresta Nacional de Ipanema	106
FIGURA 22 - Áreas de preservação Permanente da Floresta Nacional de Ipanema.	108
FIGURA 23 - Zona Intangível da Floresta Nacional de Ipanema.	109

FIGURA 24 - Zona de Conservação da Floresta Nacional de Ipanema.	112
FIGURA 25 - Zona de Uso Público da Floresta Nacional de Ipanema.	114
FIGURA 26 - Zona Histórico-Cultural da Floresta Nacional de Ipanema.	116
FIGURA 27 - Zona de Restauração Ambiental da Floresta Nacional de Ipanema.	119
FIGURA 28 - Zona de Uso Especial da Floresta Nacional de Ipanema.	121
FIGURA 29 - Zona de Produção da Floresta Nacional de Ipanema.	123
FIGURA 30 - Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema.	126
FIGURA 31 - Fragmentação Florestal da Zona de Amortecimento.	127
FIGURA 32 - Cronograma para início e implementação dos subprogramas do Plano de Ações e Manejo da Floresta Nacional de Ipanema.	132
FIGURA 33 - Carta de Risco de Incêndio da Floresta Nacional de Ipanema.	146

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Categorias de Unidades de Conservação definidas pela IUCN.	11
TABELA 2 - Possíveis objetivos de manejo segundo as categorias da IUCN.	12
TABELA 3 - Categorias de Unidades de Conservação estabelecidas pelo SNUC.	19
TABELA 4 - Procedimentos otimizados adotados para a definição das zonas de manejo da Floresta Nacional de Ipanema.	34
TABELA 5 - Importância relativa e pesos dos fatores considerados na análise da susceptibilidade à erosão laminar.	41
TABELA 6 - Escala de valores e graus de importância entre dois critérios comparados.	41
TABELA 7 - Pesos das Vias de acesso, considerando a influência sobre o risco de incêndio.	43
TABELA 8 - Pesos dos tipos de vizinhança, considerando a influência sobre o risco de incêndio.	44
TABELA 9 - Pesos dos temas (cartas), considerando a influência sobre o risco de incêndios.	44
TABELA 10 - Representação das Unidades de Conservação Federais no Brasil.	48
TABELA 11 - Ocupação do território brasileiro pelas UC's Federais.	49
TABELA 12 - Representação de área composta por UC's por bioma.	52
TABELA 13 - Porcentagem do Bioma protegido por UC's Federais.	53
TABELA 14 - Resumo das principais informações sobre a Floresta Nacional de Ipanema.	65
TABELA 15 - Área ocupada para cada categoria de uso do solo da Floresta Nacional de Ipanema.	67
TABELA 16 - Tipos de relevos existentes na Floresta Nacional de Ipanema.	74
TABELA 17 - Classes de Solos da Floresta Nacional de Ipanema.	86
TABELA 18 - Riqueza em espécies de vertebrados ocorrentes no Estado de São Paulo e na Floresta Nacional de Ipanema (Elaboração: Regalado, L.B.).	94
TABELA 19 - Espécies de vertebrados ameaçados/vulneráveis existentes na Floresta Nacional de Ipanema (Elaboração: Regalado, L.B.).	96
TABELA 20 - População residente nos municípios do entorno da Unidade de Conservação. Ano-base: 2000. Fonte: ANTUNIASSI (2001).	100

TABELA 21 - Principais ameaças existentes na Floresta Nacional de Ipanema e seu entorno.	101
TABELA 22 - Distribuição das zonas definidas para o Zoneamento Ambiental.	102
TABELA 23 - Ações e Manejo por Zona.	147

LISTA DE SIGLAS

AHP	<i>Analytical Hierarchical Process (Processo Analítico-hierárquico)</i>
APP	<i>Área de Preservação Permanente</i>
CBH/SMT	<i>Comitê de Bacia Hidrográfica/Sorocaba Médio Tietê</i>
CDB	<i>Convenção sobre Diversidade Biológica</i>
CENEA	<i>Centro Nacional de Engenharia Agrícola</i>
CENTRI	<i>Centro Nacional de Ensaios e Treinamento Rural de Ipanema</i>
CONAMA	<i>Conselho Nacional do Meio Ambiente</i>
DIREC	<i>Diretoria de Ecossistemas</i>
DIREF	<i>Diretoria de Florestas</i>
EMBRAPA	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária</i>
ESRI	<i>Environmental Systems Research</i>
FLONA	<i>Floresta Nacional</i>
FUNATURA	<i>Fundação Pró-Natureza</i>
IBAMA	<i>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</i>
IBDF	<i>Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal</i>
IBGE	<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>
IGC	<i>Instituto Geológico e Cartográfico (Estado de São Paulo)</i>
INCRA	<i>Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária</i>
INPE	<i>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais</i>
IPHAN	<i>Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional</i>
ITESP	<i>Instituto de Terras do Estado de São Paulo</i>
IUCN	<i>International Union for the Conservation of Nature (União Internacional para a Conservação da Natureza)</i>
MCE	<i>Multi Criteria Evaluation (Análise Multi-critério)</i>
MDE	<i>Modelo Digital de Elevação</i>
MMA	<i>Ministério do Meio Ambiente</i>
OSCIP	<i>Organização da Sociedade Civil de Interesse Público</i>
PAM	<i>Plano de Ações e Manejo</i>
PNMA	<i>Política Nacional do Meio Ambiente</i>
RPPN	<i>Reserva Particular do Patrimônio Natural</i>
SBF	<i>Secretaria de Biodiversidade e Florestas</i>
SEMA	<i>Secretaria Especial do Meio Ambiente</i>
SIG	<i>Sistema de Informações Geográficas</i>
SNUC	<i>Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza</i>
SUDEPE	<i>Superintendência da Pesca</i>
SUDHEVEA	<i>Superintendência da Borracha</i>
UC	<i>Unidade de Conservação</i>
UGRHI	<i>Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos</i>
UTM	<i>Universal Transversa Mercator</i>
WCPA	<i>World Commision Protected Areas (Comissão Mundial de Áreas Protegidas)</i>
WWF	<i>World Wildlife Fundation (Fundação Mundial para a Vida Selvagem)</i>

RESUMO

REGALADO, L. B. (2005). *Contribuição ao Gerenciamento da Floresta Nacional de Ipanema: O Uso de Base Cartográfica Digital na Construção de um Modelo Alternativo ao Plano de Manejo*. São Carlos, 2005. 173p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

As Unidades de Conservação são consideradas instrumentos eficazes na conservação *in situ* da biodiversidade. No Brasil, as Unidades de Conservação enfrentam sérios problemas para a sua implementação, com destaque a falta de recursos financeiros e humanos, e a inexistência de planos de manejo. Neste sentido, o presente trabalho apresenta uma breve análise sobre a situação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação do Brasil. Também é apresentada uma proposta de Plano de Manejo alternativo para a Floresta Nacional de Ipanema, Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável. Essa proposta é baseada na construção de uma Base Cartográfica Digital, e no emprego de um Sistema de Informações Geográficas – SIG. São definidas no trabalho, as zonas de manejo e os programas e ações de manejo para a Floresta Nacional de Ipanema. Por fim, recomenda-se o uso de base cartográfica digital baseada em Sistemas de Informações Geográficas, como ferramenta indispensável no gerenciamento de Unidades de Conservação.

Palavras-chave: Unidades de Conservação, Sistemas de Informações Geográficas – SIG, Gestão Ambiental, Florestas Nacionais, Plano de Manejo, Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

ABSTRACT

REGALADO, L.B. (2005). *Contribution to the Management of the Ipanema National Forest: The Use of Digital Cartographic Base in the Construction of an Alternative Model to the Management Plans*. São Carlos, 2005. 173p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.

The Conservation Units are considered efficient instruments in the *in situ* conservation of biodiversity. In Brazil, the Conservation Units face serious problems for its implementation, with prominence the lack of financial and human resources, and the inexistence of management plans. In this direction, the work presents one brief analysis on the situation of the National System of Conservation Units of Brazil. Also it is presented a proposal immediate of alternative management plan for the Ipanema National Forest, Federal Unit of Conservation of Sustainable Use. This proposal is based on the construction of a Digital Cartographic Base, and on the use of Geographic Information Systems - GIS. They are defined in the work, the zones of management and the programs and action of management for the Ipanema National Forest. Finally, the use of based cartographic base digital in Geographic Information Systems sends regards, as indispensable tool in the management of Conservation Units.

Keywords: Conservation Units, Geographic Information Systems - GIS, Environmental Management, National Forests, Management Plans, National System of Conservation Units - SNUC.

1. INTRODUÇÃO

Desde o seu surgimento na face da Terra, o homem tem proporcionado transformações nos ambientes em que vive, sendo esta ação uma resposta a sua necessidade de sobrevivência. Porém, ao longo do tempo, essas interferências tornaram-se mais intensas e modificadoras, sendo que, nas últimas décadas, a sua capacidade de alteração vem sendo incrementada em virtude do seu crescimento populacional, da adoção de um padrão de consumo elevado, da inovação tecnológica e do acelerado crescimento econômico, este, baseado principalmente na utilização dos recursos naturais (MACHLIS & TICHNELL, 1985; NETO, 2000).

Uma das principais conseqüências da ação do homem no meio ambiente tem sido a perda da diversidade biológica. A diversidade biológica, antes de qualquer coisa, é uma das propriedades fundamentais para um meio ambiente equilibrado. É portanto, um dos componentes básicos da “qualidade ambiental”, sendo que qualquer perda de biodiversidade, seja em nível de ecossistemas, espécies ou populações, representa uma perda de qualidade ambiental, e portanto, de qualidade de vida para as populações humanas. Segundo DIAS (2001), a redução da biodiversidade compromete a sustentabilidade do meio ambiente e a disponibilidade permanente de recursos naturais, muitos destes essenciais para a sobrevivência do homem.

Assim, é cada vez mais evidente a necessidade da adoção de medidas que visem à conservação da natureza. Essa postura se justifica tanto por questões de qualidade de vida das populações humanas quanto por questões éticas e morais que consideram o valor intrínseco da natureza.

Segundo FRANKEL & SOULÉ (1981), o principal objetivo da conservação é a manutenção das funções das estruturas ecológicas, principalmente a biodiversidade.

O Brasil é considerado o país da megabiodiversidade (MITTERMEIR, GIL & MITTERMEIR, 1997). Esse status é resultado do fato que, em seu território, e em suas águas continentais e marinhas, são encontradas aproximadamente 20% de todas as espécies animais e vegetais do planeta. Além disso, o Brasil ainda possui um terço das florestas tropicais do mundo e as maiores reservas de água doce do planeta (WWF, 1999).

Conforme relatório produzido pela organização não-governamental Conservation International (MITTERMEIR, GIL & MITTERMEIR, 1997), não somente o número absoluto de espécies no Brasil é elevado (> 60.000 espécies), mas também seu grau de endemismo, que o coloca em primeiro lugar no *ranking* mundial de diversidade.

Entretanto, como em outros países, a biodiversidade brasileira tem sido ao longo dos séculos, constantemente afetada pela desenfreada alteração dos ecossistemas imposta pela ação humana.

Com o objetivo de resguardar a biodiversidade mundial, dentre outros, e conseqüentemente, garantir a qualidade de vida das populações humanas, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 na cidade do Rio de Janeiro (RJ), 157 países assinaram a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que em seu 1º artigo estabelece três níveis de obrigações a serem cumpridas pelos países signatários: a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos (ALBAGLI, 1998; MMA, 2000).

No Brasil, a Convenção sobre Diversidade Biológica teve o seu texto aprovado por meio do Decreto Legislativo nº 2, de 3 de fevereiro de 2004, e tornou-se um dos principais documentos complementares da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) cuja institucionalização se deu por meio da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Tanto a Convenção sobre Diversidade Biológica quanto a Política Nacional de Meio Ambiente, apresentam em seus contextos a preocupação com a conservação da biodiversidade. Em ambos, no que tange a conservação da diversidade biológica, é ressaltada a necessidade da adoção de estratégias de conservação “in situ”.

Conforme MACHADO et al. (2004), dentre os instrumentos utilizados para a conservação “in situ”, a forma mais básica e eficaz de conservar a biodiversidade é por meio da criação de Unidades de Conservação (UC). Essa mesma opinião é apresentada por outros autores: CABRAL & SOUZA (2002) concordam que as áreas protegidas são um dos mecanismos de preservação e conservação dos recursos naturais mais adotados no mundo; FARIA (1997) também resalta que a implementação de Unidades de Conservação tem sido uma das mais efetivas ações de conservação da biodiversidade; e, SOULÉ & TERBORGH (1999) citam que essas áreas naturais protegidas são um componente essencial para a efetiva conservação da diversidade biológica.

No entanto, a simples criação legal de uma Unidade de Conservação não garante que a mesma irá cumprir os objetivos para o qual foi criada. Segundo a organização não-governamental World Wildlife Fund (WWF, 2005), para que as Unidades de Conservação possam efetivamente cumprir as suas funções, é necessária a implementação de infra-estrutura e recursos humanos adequados, bem como a elaboração de documentos que orientem a administração dessas áreas, para que as mesmas não corram o risco de serem meramente consideradas como “Unidades de Conservação de Papel”.

Segundo PIRES, SANTOS & PIRES (2000), os principais instrumentos empregados para a administração e manejo de Unidades de Conservação são o zoneamento ambiental e o plano de manejo.

O primeiro desses instrumentos é definido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (MMA/SBF, 2003) como a “definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de

forma harmônica e eficaz”. Já o Plano de Manejo é tido como um “documento técnico mediante o qual, com fundamentos nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade” (MMA/SBF, 2003).

Nesse contexto, o zoneamento ambiental passa a ser um componente primário de um instrumento maior, que denominamos de Plano de Manejo. Esse por sua vez, além do zoneamento ambiental, deve ainda contemplar programas e ações direcionados a utilização e conservação dos recursos existentes na Unidade de Conservação.

Conforme sugere GRIFFITH (1992 apud NETO, 2000), o Plano de Manejo passa a ser um documento de declaração pública das intenções da instituição gestora para com a Unidade de Conservação.

No Brasil, com a instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (BRASIL, 2000; 2002), todas as Unidades de Conservação no Brasil, independente da sua categoria, devem dispor de um Plano de Manejo. Entretanto, essa não é a situação da maioria das Unidades de Conservação brasileiras.

Conforme levantamento realizado pela WWF, em 1999, grande parte das Unidades de Conservação brasileiras não possui Planos de Manejo elaborados (WWF, 1999).

Segundo DILGER et al. (1998), a maior parte dos planos de manejo elaborados no Brasil, apesar de serem bons tecnicamente, não apresenta uma dinamicidade quanto ao planejamento de ações de forma a acompanhar as rápidas alterações que ocorrem com os aspectos biológicos, físicos, sócio-econômicos, burocrático-institucionais, entre outras.

Em muitas situações, o volume e complexidade de informações acerca da elaboração do plano de manejo são fatores limitadores da sua aplicabilidade. Em outros casos, a deficiência de informações e os encargos necessários para

obtê-las, tornam, num primeiro momento, inviável o planejamento ambiental de uma área natural protegida.

Segundo MILANO, RIZZI & KANIAK (1986), as Unidades de Conservação, para cumprirem importantes funções ecológicas, científicas, econômicas, sociais e políticas no país, devem ter suas administrações e seus manejos atualizados, de forma “dinâmica”, e fundamentadas em princípios de planejamento.

DILGER et al. (1998) em análise sobre os Planos de Manejo no Brasil, ressaltam que a maioria dos Planos de Manejo de Unidades de Conservação, apresenta diversas limitações estruturais e institucionais, e que muitos se tornam inviáveis com o passar do tempo, devido a simples adoção de um arcabouço metodológico que não permite as constantes atualizações de informações, tão necessárias para a compreensão e manejo dos fenômenos ocorrentes. Esses mesmos autores citam os principais defeitos existentes nesses documentos: a) realização dos Planos de Manejo por instituições contratadas; b) compartimentalização das informações; c) distanciamento entre o elaborador do plano e o executor do plano; d) o não compromisso e responsabilidade formal dos elaboradores contratados; e por fim, e) a dicotomia entre o elaborador e o executor no aspecto saber.

De forma geral, a maioria dos Planos de Manejo produzidos no Brasil guardam um distanciamento muito grande entre a sua elaboração e a sua execução, servindo apenas para cumprir as formalidades burocráticas e legais.

Acredita-se que um bom Plano de Manejo não seja aquele que contempla a maior quantidade de informações, com conteúdos meramente descritivos, resumindo-se num tratado sobre a área protegida, e que dificilmente será consultado, permanecendo de forma estática em uma estante. Mas sim, aquele que contenha não informações superficiais, mas informações básicas que permitam, mesmo ao longo da sua elaboração, desencadear as ações necessárias para a administração da Unidade de Conservação.

Esse Plano de Manejo ideal deve apresentar uma síntese dos aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos da área protegida e suas áreas adjacentes;

e conseqüentemente contemplar a integração da Unidade de Conservação com o seu entorno próximo, por meio de programas e ações.

Por fim, a sua estrutura deve refletir a capacidade e as limitações pessoais, técnicas e materiais da própria unidade, para que seja exeqüível dentro da realidade institucional, devendo também, corresponder às características de dinamicidade do ambiente e das alterações sociais que ocorrem no processo, resultando numa atividade contínua de construção e gestão.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS

Existem diferentes formas e conceitos para descrever uma área que recebe tratamento especial de uso com a finalidade de promover a conservação dos recursos naturais nela existentes.

Segundo DE LUCIO & PUERTAS (2003), a International Union for the Conservation of Nature – IUCN, já identificou no mundo todo, mais de 140 diferentes denominações para Áreas Naturais Protegidas.

Pela definição da IUCN (WCPA, 1994), uma *Área Natural Protegida* é entendida como “uma área de terra e/ou mar especialmente destinada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, com gestão através de meios jurídicos ou outros meios efetivos”. Conforme o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, produzido em 1992, durante Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO-92), *Área Protegida* “significa uma área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação” (MMA, 2000).

No Brasil, essas áreas são denominadas oficialmente de *Unidades de Conservação* (UC), cuja definição é dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, como “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000; MMA/SBF, 2003).

Entretanto, apesar de já existir no Brasil um termo e conceito definido por meio de instrumento legal (BRASIL, 2000), ainda são empregados outros termos, considerados sinônimos de Unidades de Conservação, como área conservada ou área protegida o que, em muitas situações, pode gerar confusão. Dessa maneira, opta-se pelo uso do termo “Áreas Naturais Protegidas” ou simplesmente “Áreas Protegidas” quando se quer referir aos espaços sob proteção ambiental, independente de serem definidas como Unidades de Conservação pelo SNUC, como é o caso das Áreas de Preservação Permanente – APPs e Reserva Legal, instituídas pelo Código Florestal.

Historicamente, o estabelecimento de Unidades de Conservação ocorreu inicialmente com propósito de garantir as belezas cênicas e paisagísticas.

Porém, muito antes do nascimento de Cristo, Civilizações do Oriente já estabeleciam reservas para promover a conservação dos recursos naturais (CEBALLOS-LASCURÁIN, 1996).

A concepção moderna de áreas naturais protegidas teve o seu marco inicial estabelecido na segunda metade do século XIX, com a criação em 1866, da reserva florestal River Fish Caves, na Austrália, e em 1872, do Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos (DAVENPORT & RAO, 2002). Ambos países se encontravam em um processo de distribuição e privatização de suas terras, onde muitos territórios que eram tidos como desabitados, foram privatizados, proibindo deste modo o acesso geral e o controle público dos mesmos. O desfecho desse processo de ocupação, em muitos casos, foi uma utilização intensa e inadequada das terras que se consagrou como os primeiros grandes danos ao meio ambiente, causados pela colonização.

Os Estados Unidos, ainda nesse período, estava sofrendo de um complexo de inferioridade com relação aos notáveis referenciais europeus sobre a literatura e arte; e mais, sentiam-se atormentados com a humilhação sofrida nas mãos dos europeus, que criticaram estrondosamente a grosseira comercialização das Cataratas do Niágara (DAVENPORT & RAO, 2002).

Como resposta a esse cenário mundial, o Congresso dos Estados Unidos, apresentando o princípio de que “certas terras devem ser erigidas em

propriedades públicas, perpetuamente, para outros ganhos que não aqueles materiais ou riquezas”, e tendo como objetivo a preservação de atributos cênicos, a significação histórica e o potencial para atividades de lazer, em 1872, aprovou a criação do primeiro Parque Nacional do mundo, o chamado “Yellowstone National Park”, no Estado de Wyoming. A partir desse acontecimento, houve uma racionalização no processo de colonização do oeste americano, quando, inclusive, ocorreu a criação de outras unidades de conservação (MMA, 2004).

Diferentemente de Yellowstone, as reservas florestais australianas, criadas na mesma época, surgiram como resultado de uma preocupação com a destruição generalizada das florestas. No entanto, conforme salientam DAVENPORT & RAO (2002), as reservas florestais desse período, eram modestas do ponto de vista cênico e, principalmente, situavam-se nas proximidades da Sidney urbana, não sendo portanto, caracterizadas como verdadeiros Parques Nacionais. O primeiro e genuíno Parque Nacional da Austrália, com aproximadamente 14.000 hectares, nasceu anos depois, em 1880. No início foi chamado simplesmente de “Parque Nacional”, sendo posteriormente designado National Royal Park (Parque Nacional Real).

Na Europa, ao contrário do que ocorreu nos Estados Unidos e na Austrália, a existência de poucas áreas de domínio público e o preço da terra, tornava inviável a desapropriação para a criação de Unidades de Conservação. Com a existência ainda de áreas com importantes atributos de beleza cênica, mesmo modificadas após milênios de colonização humana, surgia nesse continente um outro conceito de Área Natural Protegida (MMA, 2004).

Mecanismos jurídicos e sociais foram criados para regular o uso do solo, envolvendo acordos para a preservação de certas práticas do uso do solo, elaboração de contratos para a recuperação de atributos cênicos e biológicos, e acordos entre proprietários e organizações civis para manter uma rede de trilhas para pedestres em áreas privadas. Esse modelo ficou conhecido na França como “Parques Nacionais” (MMA, 2004).

Esses acontecimentos desencadearam uma política mundial de criação de Parques Nacionais. O Canadá, seguindo o exemplo dos Estados Unidos, criou em 1885 o Parque Nacional de Banff, considerado o segundo no mundo. Em 1898 a África do Sul criou o Parque Nacional de Kruger, com o objetivo de preservar e recuperar as populações animais que vinham sendo exterminadas em decorrência da destruição dos habitats, e principalmente, pela prática da caça esportiva. Nessa mesma data o México estabeleceu legalmente a sua primeira área natural protegida, o Parque "El Chico" (SILVA, 1996).

A visão de áreas protegidas como forma de garantir que os recursos naturais nela contidos, destacando-se as extensas paisagens, permanecessem em estado original para usufruto da população, começou a mudar em meados do século XX, quando o desenvolvimento científico-tecnológico e a incorporação de um sistema econômico pautado na exploração da natureza, gerou paulatinamente uma mudança de enfoque no processo de criação de Unidades de Conservação.

Novos objetivos começaram a ser definidos com a incorporação de medidas que priorizavam cada vez mais a conservação da biodiversidade. Buscou-se então, a delimitação de áreas que protegessem as mais significativas amostras dos ecossistemas naturais.

Com o surgimento do paradigma da conservação, os Parques passaram a serem vistos como "um dos instrumentos" de conservação dos recursos naturais e não mais o "único instrumento", passando nesse sentido a serem considerados como categoria de manejo (WCPA, 1994; DE LUCIO & PUERTAS, 2003).

A definição internacional de Parque Natural, bem como de outras áreas naturais protegidas, foi estabelecida somente em 1940, com a realização em Washington (USA), da Convenção sobre a Proteção da Natureza da Fauna e Flora. Nesse evento, ficou também estabelecida aos países signatários, a obrigação de empreender esforços para o estabelecimento de áreas protegidas em seus territórios (MORSELLO, 2001).

Com o objetivo de prestar assistência aos países quanto à criação, implementação e gerenciamento de Unidades de Conservação, em 1948, surgiu a União Internacional para Preservação da Natureza – UIPN, que posteriormente, em 1956, transformou-se na União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN.

O papel da IUCN tem sido o de estabelecer padrão único no mundo para Unidades de Conservação. Frequentemente essa instituição faz recomendações sobre as diferentes terminologias utilizadas e quais os objetivos associados aos diferentes tipos de Unidades de Conservação existentes em todo o mundo (MORSELLO, 2001).

Como resposta à grande variedade de conceitos e práticas referentes às Áreas Protegidas utilizadas pelos países, a IUCN desenvolveu uma classificação de Unidades de Conservação que estabelece seis categorias de unidades, baseadas em seus objetivos de manejo (TABELAS 1 e 2).

Essa classificação foi criada para facilitar a coleta e disseminação de dados comparáveis, e para melhorar a comunicação entre os países. Possui também o propósito de fornecer comparação entre Unidades de Conservação em ecossistemas diversos e em diferentes contextos políticos, legais e culturais, ao se usar os objetivos de manejo como base de comparação.

TABELA 1 – Categorias de Unidades de Conservação definidas pela IUCN.

CATEGORIA		FUNÇÃO
I	Ia - Reserva Natural Estrita	Área protegida manejada especialmente para fins científicos
	Ib - Área Natural Silvestre	Área protegida manejada especialmente para fins de proteção da natureza
II	Parque Nacional	Área protegida manejada especialmente para a proteção de ecossistemas e recreação
III	Monumento Natural	Área protegida manejada especialmente para a conservação de uma característica natural específica
IV	Área de Manejo de Hábitats / Espécies	Área protegida manejada especialmente para a conservação através de intervenção ou manejo
V	Paisagem Terrestre ou Marinha Protegida	Área protegida especialmente para a proteção de paisagens e recreação
VI	Área Protegida com Manejo de Recursos	Área protegida manejada principalmente para o uso sustentável dos recursos naturais

Fonte: IUCN (1994).

TABELA 2 – Possíveis objetivos de manejo segundo as categorias da IUCN.

OBJETIVOS DE MANEJO	Ia	Ib	II	III	IV	V	VI
Pesquisa Científica	1	3	2	2	2	2	3
Proteção da Vida Silvestre	2	1	2	3	3	-	2
Preservação da Biodiversidade	1	2	1	1	1	2	1
Manutenção de Serviços Ambientais	2	1	1	-	1	2	1
Proteção dos Recursos Naturais e Culturais	-	-	2	1	3	1	3
Turismo e Recreação	-	2	1	1	3	1	3
Educação	-	-	2	2	2	2	3
Uso Sustentável dos Recursos Naturais	-	3	3	-	2	2	1
Manutenção dos Atributos Naturais e Culturais	-	-	-	-	-	1	2

1 = objetivo principal

3 = objetivo potencialmente aplicável

2 = objetivo secundário

- = não se aplica

Fonte: DE LUCIO & PUERTAS (2003).

A IUCN para classificar as Unidades de Conservação conforme as categorias de manejo, recomenda o enquadramento das mesmas com base nos seus objetivos de manejo e em outros critérios como o tamanho da unidade, responsabilidade pelo manejo/gestão, dominialidade da área (pública e/ou privada), dentre outros.

Essa classificação foi elaborada para facilitar a coleta e disseminação de dados comparáveis, e para melhorar a comunicação entre os países. Possui também o propósito de fornecer comparação entre as Unidades de Conservação em diferentes ecossistemas e em diferentes contextos políticos, legais e culturais, quando do uso dos *objetivos de manejo* como base de comparação.

2.2. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

Ainda no Império, sob influência da criação do Parque Nacional de Yellowstone, surgia no Brasil, a iniciativa para a criação de Parques Nacionais. O grande defensor dessa idéia foi o engenheiro brasileiro André Rebouças, que sugeriu em 1876, dentro dos moldes dos Parques Nacionais americanos, a criação de dois Parques Nacionais no Brasil. O primeiro, denominado de Parque Nacional de Guaíra, abrangeria a região de Sete Quedas e Iguaçu, e o segundo, incluiria a Ilha do Bananal, no Rio Tocantins (JORGE-PÁDUA et al., 1982; MMA, 2004; MORSELLO, 2001).

No entanto, o primeiro Parque Nacional brasileiro foi criado somente em 1937, no Estado do Rio de Janeiro, em uma região montanhosa de belezas ímpares. O Parque Nacional de Itatiaia oferecia a grandiosidade que se esperava das paisagens dos parques. Além disso, como ressalta DIEGUES (1994), a sua localização “as portas da bela capital” do Rio de Janeiro fazia com que fosse um “retiro ideal” para que a população e os cientistas o usufruíssem.

Em 1939, logo após a criação do Parque Nacional de Itatiaia, criavam-se os Parques Nacionais de Iguaçu (Paraná) e o da Serra dos Órgãos (Rio de Janeiro).

Até então, o principal objetivo que norteou a criação de Unidades de Conservação foi a possibilidade de propiciar às populações o acesso a locais de grande beleza (MORSELLO, 2001).

Embora os Parques Nacionais de Itatiaia, Iguaçu e Serra dos Órgãos sejam considerados oficialmente as primeiras Unidades de Conservação do Brasil, o estabelecimento de áreas verdes voltadas para a conservação já havia ocorrido anteriormente no país.

Em 1861, o Governo Imperial estabeleceu no Brasil, especificamente no Maciço da Tijuca, no Rio de Janeiro, medidas de preservação e manutenção dos mananciais d’água que abasteciam a cidade (SCHEINER, 1976). Dessa forma criava-se a Floresta da Tijuca e das Paineiras, por meio de Portaria do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas em 11 de dezembro de 1861, e confirmada pelo Decreto nº 577 (MMA, 1998). Aliás, a primeira proteção legal dessa floresta deu-se em 1817, por norma editada pelo Príncipe Regente Dom João que declarou “coutadas” ⁽¹⁾ as matas no entorno das nascentes dos rios Carioca e Paineiras. Posteriormente, em 1961, essa área seria transformada no Parque Nacional da Tijuca.

Outra iniciativa precursora foi a criação em 1896, do primeiro Parque enquanto Unidade de Conservação, o Parque Estadual da Cidade (atual Parque Estadual da Cantareira), no subúrbio da cidade de São Paulo.

⁽¹⁾ Status equivalente ao de “couto de caça” da Casa Real. Conforme o Dicionário Aurélio (FERREIRA, 1996), “coutada” significa *Terra onde a caça é proibida*.

A partir de 1959, ou seja, vinte anos após a criação dos primeiros Parques Nacionais, durante o período do “crescimento” econômico do Brasil, novos Parques começaram a serem criados (MORSELLO, 2001).

Essa segunda fase também foi influenciada pelo avanço na exploração do Centro-Oeste brasileiro, que aumentou a degradação das formações de cerrado e o pantanal (FUNATURA, 1989).

Pouco a pouco, o usufruto das belezas cênicas deixava de ser o objetivo principal e a conservação da natureza passava a ser o ponto focal na criação das unidades.

Assim, entre 1959 e 1961, criou-se no Brasil mais 12 novos Parques Nacionais: Aparados da Serra (RS e SC), Araguaia (Ilha do Bananal/TO), Ubajara (CE), Emas (GO), Chapada dos Veadeiros (GO), Caparaó (MG/ES), Sete Cidades (PI), Monte Pascoal (BA), São Joaquim (SC), Tijuca (RJ), Brasília (DF) e Sete Quedas (PR) (JORGE-PÁDUA et al., 1982). Segundo URBAN (1998), ainda nesse período foram criadas duas Florestas Nacionais: Araripe-Apodi, no Ceará em 1946, e Caxiuanã (PA) em 1961.

O início da terceira fase de estabelecimento de Unidades de Conservação é um pouco controverso. Para alguns autores, essa fase inicia-se no final da década de 60, quando 10 Parques Florestais estabelecidos nas décadas de 40 e 50 pelo então Instituto Nacional do Pinho, foram transformados em Florestas Nacionais.

No entanto, para aqueles que defendem o paradigma da conservação como o princípio básico para a criação de Unidades de Conservação, essas áreas foram criadas apenas para atender a um contexto econômico ocorrente na época. Apesar do argumento de que a criação desses Parques Florestais foi realizada frente à devastação das populações naturais da Araucária *Araucaria angustifolia* na região Sul, a principal estratégia dessas áreas, e posteriormente das Florestas Nacionais as quais originaram, foi a produção e pesquisa de madeira (araucária e exóticas) com o objetivo de regular e ofertar madeira para as indústrias de base florestal da região (HUMMEL, 2004).

Para muitos, a terceira fase ocorreu na verdade entre os anos de 1971 e 1974, após a elaboração em 1969, pelo então já criado Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal – IBDF ⁽²⁾, de um documento que tratava da situação dos parques e reservas no Brasil (MORSELLO, 2001).

Durante essa etapa, pela primeira vez, procurou-se inserir algum rigor científico na criação das unidades. Estudos baseados na representatividade dos ecossistemas, na proteção da fauna e flora, e em “áreas estudadas por naturalistas pioneiros”, resultaram em listagens de áreas prioritárias para a conservação, e conseqüentemente, ideais para a criação de Unidades de Conservação. Porém, como ressalta MORSELLO (2001), nesse momento ainda não havia um planejamento verdadeiro na instituição das unidades.

Essa situação mudaria em 1975, quando, visando analisar a real situação das Unidades de Conservação no Brasil, o IBDF publicou um estudo intitulado “Projeto de Implantação e Consolidação de Parques Nacionais, Reservas Equivalentes e Proteção à Natureza” (IBDF, 1975). Esse documento, conforme salienta MORSELLO (2001), apresentava a precariedade das nossas Unidades de Conservação. Em resposta a essa situação delicada do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o IBDF iniciou a elaboração do Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil.

A primeira etapa desse plano, concluída em 1979, abrangeu e enfatizou a região amazônica, propondo a criação de 13 Unidades de Conservação. Desse total, nove foram criadas até o ano de 1982. Nesse mesmo período, foram ainda criadas duas Unidades de Conservação, além daquelas recomendadas pela primeira fase do plano: a Reserva Biológica de Una, na Bahia, e o Parque Nacional do Pantanal Mato-grossense, em Mato Grosso (JORGE-PÁDUA et al., 1982).

A segunda etapa do Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil, surge em 1982, cujo principal objetivo declarado no documento era preencher as lacunas existentes no sistema de unidades em termos de

⁽²⁾ O Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal – IBDF, foi instituído em 1967, resultado da fusão entre o Instituto Nacional do Pinho, o Instituto Nacional do Mate, e o Departamento de Recursos Naturais Renováveis, e entre suas atribuições, havia a responsabilidade de administrar os Parques Nacionais, as Reservas Biológicas e os Parques de Caça Federais.

representatividade dos principais ecossistemas do país (JORGE-PÁDUA et al., 1982; MORSELLO, 2001).

Nessa etapa do plano, é evidenciada a utilização de critérios científicos para a seleção das novas unidades. Como resultado de um exaustivo levantamento e mapeamento de informações, o plano propôs a criação de 30 novas Unidades de Conservação de diversas categorias de manejo.

Muitas dessas unidades não foram criadas, pois no mesmo ano de sua divulgação, o Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil teve a sua implementação abandonada (DRUMMOND, 1988 apud MORSELLO, 2001).

Concomitantemente a esse período de criação de Unidades de Conservação pelo IBDF, a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, criada em 1973, também atuou na criação de Unidades de Conservação, porém propondo a implantação de outras categorias de manejo. Surgia nessa época os conceitos de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental (URBAN, 1998).

Conforme relata MORSELLO (2001), a primeira Estação Ecológica foi criada no final de 1974 e diferia da figura da Reserva Biológica criada pelo IBDF apenas porque permitia reduzidas alterações em sua área para propósitos de pesquisa.

O paralelismo entre a SEMA e o IBDF provocou a formulação de uma nova estrutura institucional, resultando na criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em 1989.

Na verdade, o IBAMA não foi apenas uma fusão entre a SEMA e o IBDF, mas concentrou também as atividades de dois outros órgãos federais: a Superintendência da Borracha – SUDHEVEA e a Superintendência da Pesca – SUDEPE.

No mesmo ano de sua criação, o IBAMA juntamente com a Fundação Pró-Natureza – FUNATURA, fizeram uma revisão da situação das categorias de Unidades de Conservação até então existentes, com o intuito de elaborar uma versão atualizada do Plano do Sistema de Unidades de Conservação (MORSELLO, 2001).

Após extensas discussões no âmbito do IBAMA e do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, uma proposta aprimorada para a implantação de um Sistema Nacional de Unidades de Conservação acabou sendo encaminhada na forma de Projeto de Lei ao Congresso Nacional em 1992.

Um amplo processo de consulta à sociedade foi então coordenado pela Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias da Câmara dos Deputados e ensejou discussões sobre diversos aspectos, em particular sobre a relação entre Unidades de Conservação e comunidades locais tradicionais e indígenas (MMA, 1998).

Um substitutivo ao projeto foi redigido em 1996 e após anos e muitas alterações, em 2000 foi aprovado e instituído no Brasil o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, resultando no início de uma nova fase na criação, implementação, planejamento e gestão de Unidades de Conservação em nosso país.

2.2.1. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC

O estabelecimento de um sistema representativo de Unidades de Conservação é considerado por FONSECA, RYLANDS & PINTO (1999), como um dos mecanismos mais tradicionais no mundo para a conservação da biodiversidade.

No Brasil, a instituição de um sistema de Unidades de Conservação, tem sua origem ligada à primeira etapa do Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil, elaborada em 1979 (MMA, 2004). Esse plano apresentava instrumentos jurídicos que forneciam a necessária base legal para a instituição de Unidades de Conservação, e era apoiado em leis como o Novo Código Florestal (Lei nº 4.771 de 1965), a Lei de Proteção à Fauna (Lei nº 5.197 de 1967) e o Decreto-Lei nº 84.017 de 1979, que regulamenta os Parques Nacionais Brasileiros.

Em 1981, a promulgação da Lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, veio a ser mais um apoio ao processo de criação de áreas protegidas.

Posteriormente, a Lei nº 6.902 de 1982, que criou as Estações Ecológicas e as Áreas de Proteção Ambiental, veio referendar a instituição desse Sistema, contribuindo para o aperfeiçoamento de sua estrutura (MMA, 2004).

A esta primeira etapa seguiu-se, em 1982, a segunda etapa (JORGE-PÁDUA et al., 1982), fortalecida posteriormente pelo Decreto nº 88.351 de 1983, que foi alterado pelo Decreto nº 99.274 de 1990, que regulamentou as Leis nº 6.902 e 6.938.

No ano de 1984 surgiram as Reservas Ecológicas, por meio do Decreto nº 89.336.

Em 1990, seguiram-se o Decreto nº 98.897 que instituiu as Reservas Extrativistas, e a Resolução nº 13 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que regulamentou a questão de atividades em áreas circundantes às Unidades de Conservação num raio de 10 Km.

Com o Decreto nº 1.298 de 1994, que regulamentou as Florestas Nacionais, e as demais normativas produzidas pelo IBAMA, estava assim estabelecida a teia legal que forneceria o amparo jurídico para a organização do Sistema de Unidades de Conservação brasileiro.

O Projeto de Lei 2.892/92, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, foi apresentado pelo Poder Executivo, tendo como principal justificativa para a sua criação, a necessidade do estabelecimento de uma rede de áreas naturais protegidas, como alternativa para melhor enfrentar o problema da perda acelerada de biodiversidade (ALBAGLI, 1998).

Após oito anos tramitando no Congresso Nacional e com inúmeras alterações em relação ao projeto inicial, em 18 de julho de 2000, foi sancionada a Lei nº 9.985, instituindo no Brasil o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Esse acontecimento é considerado por muitos, um marco na história da conservação brasileira.

Posteriormente, em 22 de agosto de 2002, foi promulgado o Decreto nº 4.340 que regulamentou os artigos da Lei do SNUC.

É importante destacar que o SNUC busca a integração de diversos mecanismos e ferramentas relacionados à implantação e manutenção das Unidades de Conservação no Brasil.

Com a instituição do SNUC, o Brasil promoveu um grande avanço no cumprimento das diretrizes prescritas na Convenção sobre a Diversidade Biológica – CDB.

O SNUC é constituído pelo conjunto das Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais, inclusive as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs criadas nas três esferas de Governo.

Pela Lei do SNUC, as Unidades de Conservação são enquadradas em 12 categorias de manejo, que conforme as suas características, são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável (TABELA 3).

TABELA 3 – Categorias de Unidades de Conservação estabelecidas pelo SNUC.

GRUPOS	CATEGORIAS	OBJETIVO BÁSICO
Proteção Integral	Estação Ecológica	<i>Preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei.</i>
	Reserva Biológica	
	Parque Nacional	
	Monumento Natural	
	Refúgio de Vida Silvestre	
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	<i>Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.</i>
	Área de Relevante Interesse Ecológico	
	Floresta Nacional	
	Reserva Extrativista	
	Reserva de Fauna	
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	

Fonte: MMA/SBF (2003).

As unidades integrantes do primeiro grupo também são denominadas Unidades de Uso Indireto, enquanto que as de Uso sustentável são comumente chamadas de Uso Direto.

Conforme CABRAL & SOUZA (2002), entende-se como uso indireto dos recursos naturais as atividades que fazem uso da natureza sem, no entanto,

ocasionar alteração significativa dos atributos naturais, como pesquisas científicas baseadas em observações e outros métodos não destrutivos ou, ainda a visitação pública controlada com propósitos educativos e de lazer. Esses mesmos autores definem o uso sustentável como aquele que tem por princípio o uso dos recursos naturais renováveis em quantidades ou com intensidade compatível a sua capacidade de renovação.

Além das Unidades de Conservação que compõem esses grupos, o SNUC também incorporou as Reservas da Biosfera, os Corredores Ecológicos e os Mosaicos, como modelos de gestão integrada com estruturas diferenciadas para o seu funcionamento (FERREIRA, 2004).

Um dos méritos do SNUC, independente dos problemas e lacunas que ficaram sem solução com a sua implementação ⁽³⁾, foi o de trazer para a esfera de um único instrumento normativo praticamente toda a dinâmica de criação e gestão de espaços protegidos no Brasil, buscando acabar com as redundâncias e sobreposições existentes entre as diferentes legislações e categorias previstas até então (MEDEIROS, 2004).

Dentre as inovações apresentadas pelo SNUC e seu Decreto de regulamentação, valem ser destacadas o reconhecimento oficial das Reservas Privadas do Patrimônio Natural (RPPNs) como parte do Sistema, permitindo que o proprietário privado de áreas naturais possa torná-las reconhecidas pelo poder público como áreas a serem protegidas (ALBAGLI, 1998), a definição da compensação ambiental obrigatória nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos considerados como de significativo impacto ambiental, sejam estes de caráter privado ou público (embora a sua aplicação ainda apresente uma série de problemas e limitações), e por fim, a ampla participação da sociedade nos processos de definição, implantação e gestão das Unidades de Conservação.

Neste último caso, o SNUC assegura a realização de consulta pública no processo de criação de uma unidade; a constituição de conselho da Unidade de

⁽³⁾ Um desses problemas segundo MEDEIROS (2004) é a questão das Áreas de Proteção Permanentes - APPs e das Reservas Legais. Apesar das inúmeras tentativas de incluí-las no SNUC, as mesmas continuam sob a regência do Código Florestal de 1965, considerado um instrumento antigo, mas que continua em vigor, completamente "remendado" pelas diversas medidas provisórias editadas pelo governo.

Conservação (consultivo ou deliberativo conforme a categoria da unidade), com a participação de representantes de órgãos públicos e sociedade civil; bem como, quando couber, a gestão compartilhada da Unidade de Conservação com Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP (MMA/SBF, 2003).

2.3. PLANEJAMENTO E GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Para que uma Unidade de Conservação atinja plenamente os objetivos básicos para o qual foi criada, é fundamental a definição das ações a serem desenvolvidas em seu interior e na integração com o entorno.

Essas ações são definidas a partir de um planejamento que contempla, com o uso de instrumentos específicos, a organização e análise de informações sobre a área protegida e seu entorno. Esse planejamento resulta em um conjunto de ações voltadas à administração e manejo ⁽⁴⁾ da Unidade de Conservação, comumente denominado de Plano de Manejo ⁽⁵⁾.

Conforme o disposto no SNUC (MMA/SBF, 2003), entende-se como Plano de Manejo o *documento técnico mediante o qual, com fundamentos nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade* (MMA/SBF, 2003).

Em linhas bem gerais, o Plano de Manejo pode ser considerado um instrumento de Gestão que fornece as características da Unidade de Conservação e orienta as ações a serem desenvolvidas em prol de sua conservação.

A legislação brasileira estabelece que as Unidades de Conservação possuam Planos de Manejo para que seja organizado o processo de utilização

⁽⁴⁾ Segundo MORSELLO (2001), manejo refere-se às atividades realizadas em uma unidade de conservação que são posteriores a sua implantação. Para CIFUENTES (1998), manejo é o conjunto de ações que resultam em um melhor aproveitamento e permanência de uma área protegida, permitindo que os objetivos para os quais foi estabelecida se cumpram.

⁽⁵⁾ O termo “Plano de Manejo” é baseado na expressão em inglês “Management Plan”, que na realidade se traduz como Plano de Administração/Gestão.

das áreas, de acordo com suas características físicas, bióticas e sócio-econômicas, bem como os objetivos da conservação que queiram ser atingidos (DILGER et al. 1998; MMA/SBF, 2003).

Um Plano de Manejo deve ser composto basicamente por um diagnóstico (caracterização e análise ambiental), um zoneamento e um conjunto de programas e ações.

O diagnóstico envolve dois processos: 1) a caracterização ambiental, cujo objetivo consiste no levantamento e organização das informações referentes aos aspectos ambientais, sociais e econômicos da unidade e de seu entorno; e 2) a análise ambiental, cujo principal objetivo é apresentar as potencialidades e fragilidades da unidade e áreas adjacentes.

O zoneamento ⁽⁶⁾ é a etapa seguinte ao diagnóstico e resulta no parcelamento da área em setores ou zonas, nas quais, de acordo com suas características ambientais, sociais e econômicas, e em suas potencialidades e fragilidades, são definidos os graus de interferência permitida, ou seja, determinadas atividades são permitidas e outras são proibidas.

Esse zoneamento, obrigatoriamente, deve ser estendido às áreas adjacentes à Unidade de Conservação, delimitando a sua “Zona de Amortecimento” ⁽⁷⁾.

Historicamente, o modelo de Unidades de Conservação como “ilhas isoladas” têm sido gradativamente substituído por aquele que trata a Unidade de Conservação como parte de um contexto regional, dando ênfase as interfaces entre as atividades desenvolvidas na área protegida com o seu entorno. Nesse cenário, as áreas adjacentes à unidade, quando bem manejadas, desempenham importante papel na proteção da unidade.

A inserção da unidade no contexto regional pode resultar em um fator desencadeador positivo na geração de empregos e rendas, por meio de um

⁽⁶⁾ De acordo com o SNUC, zoneamento é a “definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz” (MMA/SBF, 2003).

⁽⁷⁾ Entende-se como Zona de Amortecimento “o entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (MMA/SBF, 2003).

modelo de desenvolvimento que contemple a sustentabilidade e mantenha a paisagem e os recursos naturais, elementos presentes e familiares aos moradores da região por várias gerações (VIO, 2004).

Apesar da importância dessa integração, é necessária uma mudança de postura quanto à forma de relacionamento estabelecido. É preciso que as Unidades de Conservação adotem como parte de suas diretrizes, o cumprimento, com caráter preventivo, de funções mais explícitas de integração com as regiões onde estão inseridas, ao contrário da forma paliativa empregada em muitas Unidades de Conservação no Brasil. A adoção dessa medida contribuirá em muito para que a Zona de Amortecimento cumpra efetivamente a sua função.

Após o zoneamento ambiental da unidade e de seu entorno, e da definição da extensão da Zona de Amortecimento, segue-se à etapa da definição dos programas e ações voltados à proteção e utilização das zonas estabelecidas.

É importante ressaltar que nem sempre a Unidade de Conservação, pelo simples fato de ter um Plano de Manejo, irá cumprir os objetivos de sua criação. A manutenção de uma área protegida envolve um conjunto de procedimentos e ações, denominado de Gestão ou Gerenciamento, no qual o Plano de Manejo é apenas um dos instrumentos empregados.

Conforme MORSELLO (2001), a Gestão é considerada como o ato de administrar ou gerir uma Unidade de Conservação. Para FONTES (1997), o termo gestão pode ser interpretado como a administração ou o gerenciamento de um conjunto de ações resultantes de um plano estabelecido a partir de determinados objetivos.

Assim, entende-se que Gerenciar uma Unidade de Conservação envolve administrar aspectos relacionados a recursos humanos; recursos financeiros; interesses econômicos, políticos e sócio-culturais; relações interinstitucionais; fiscalização; educação; monitoramento; dentre outros.

De acordo com MILANO (1997), dentre os principais problemas associados ao Gerenciamento das Unidades de Conservação, destacam-se, a sistemática contratação externa de serviços de planejamento pela administração

pública, dificultando a capacitação interna e o estabelecimento de uma mentalidade de planejamento; e, o indiscriminado uso dos planos como produtos, publicações que assumem finalidades políticas, distorcendo a função maior do planejamento que é o ordenamento das ações para se atingir os objetivos de uma Unidade de Conservação.

Um diagnóstico realizado em 1999 pela organização não-governamental World Wildlife Foundation – WWF, sobre a situação das Unidades de Conservação no Brasil, revela que as mesmas encontram-se abandonadas, em situação precária de implementação e vulneráveis à ação do homem, além do fato, de estarem mal distribuídas entre os biomas brasileiros, sendo insuficientes para cumprir os objetivos para as quais foram criadas (WWF, 1999).

Ainda segundo esse diagnóstico, dentre os problemas apresentados na implementação e gerenciamento das Unidades de Conservação no Brasil, destaca-se a ausência de instrumentos adequados de planejamento e número insuficiente de funcionários por unidade.

Essa situação é corroborada pelos trabalhos de DOUROJEANNI & PÁDUA (2001) e THEULEN (2004), que relacionam alguns dos fatores que explicam a gestão precária das Unidades de Conservação brasileiras. De acordo com esses autores, as Unidades de Conservação no Brasil sofrem continuamente com a falta de vontade política; de prioridade do governo; carência de recursos humanos, falta de recursos financeiros; falta de qualificação pessoal; e, ausência de planos de manejo.

Dessa forma, temos no Brasil um cenário que não difere de outros países em desenvolvimento. O país possui um amplo quadro de Unidades de Conservação instituídas legalmente, porém, poucas estão implementadas e cumprindo efetivamente o seu papel.

3. OBJETIVOS

Considerando a importância das Áreas Naturais Protegidas na conservação e proteção da biodiversidade; os bens e serviços oferecidos pelos ecossistemas quando protegidos; as dificuldades institucionais para o gerenciamento de Unidades de Conservação; e que a existência de um Plano de Manejo é de fundamental importância para a administração de uma Unidade de Conservação, o presente trabalho tem por objetivos gerais:

1. Apresentar uma análise sobre a atual situação das Unidades de Conservação Federais no Brasil, considerando a representatividade e aspectos de implementação e manejo;
2. Contribuir para o Gerenciamento de Unidades de Conservação, apresentando um modelo alternativo ao Plano de Manejo tradicional, baseado na utilização de uma Base Cartográfica Digital em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), considerando para tanto, como estudo de caso, a Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. ANÁLISE DO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.

Para a análise sobre a situação das Unidades de Conservação Federais brasileiras, foram utilizadas informações obtidas nos anos de 2003 e 2004, junto às Diretorias de Ecossistemas - DIREC, e de Florestas - DIREF, ambas pertencentes ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e responsáveis pelas Unidades de Conservação de Proteção Integral federais e das Florestas Nacionais, respectivamente.

Também foram consultados documentos publicados e apresentados durante os Congressos Brasileiros de Unidades de Conservação e demais encontros, realizados entre os anos de 2000 e 2004, e que pudessem contribuir para a atualização das informações obtidas.

É importante frisar que ainda existe uma grande deficiência quanto à disponibilização de informações sobre as Unidades de Conservação brasileiras, sendo esse fato observado nas três esferas governamentais.

As informações obtidas foram atualizadas, tabuladas e organizadas com o intuito de atender as seguintes questões:

- 1) Qual é a representatividade em área das Unidades de Conservação brasileiras, considerando o território nacional, os biomas e as categorias de manejo previstas no SNUC?
- 2) Qual a atual situação de implementação e gestão alcançada pelas Unidades de Conservação Federais no Brasil?

- 3) Quais os principais problemas relacionados à gestão das Unidades de Conservação brasileiras?

4.2. MODELO ALTERNATIVO: PLANO DE AÇÕES E MANEJO - PAM

Para atender o segundo objetivo, partiu-se do seguinte cenário:

- 1) Apesar da sua fundamental importância, o Plano de Manejo não deve ser considerado como o único instrumento capaz de promover a efetiva gestão de uma Unidade de Conservação.
- 2) Atualmente, no âmbito governamental, os recursos financeiros e humanos são escassos, o que dificulta atender plenamente todas as Unidades de Conservação instituídas, principalmente no que se refere à elaboração de seus Planos de Manejo.
- 3) Existe atualmente por parte dos administradores de Áreas Protegidas, uma necessidade da elaboração simplificada de instrumentos de gerenciamento de Unidades de Conservação, com o intuito de torná-los mais condizentes com a realidade institucional dos órgãos que gerenciam essas áreas protegidas.

Com base nessa realidade, buscou-se no presente trabalho, a construção de um instrumento alternativo ao Plano de Manejo tradicional.

Baseado principalmente na elaboração de uma Base Cartográfica Digital e no emprego de um Sistema de Informações Geográficas – SIG – para o desenvolvimento de análises espaciais, a proposta foi idealizada com o propósito de atender de forma otimizada os objetivos de criação da Unidade de Conservação e a dinamicidade do ambiente, bem como, servir como suporte para a tomada de decisões gerenciais da Unidade.

4.2.1. Estrutura do Plano de Ações e Manejo - PAM

Para a elaboração do **Plano de Ações e Manejo**, foram definidas três etapas de trabalho: Diagnóstico, Zoneamento Ambiental e Programas e Ações.

A primeira etapa consistiu na elaboração de um diagnóstico otimizado sobre a Unidade de Conservação e entorno, e envolveu o levantamento e a sistematização das informações existentes sobre os aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos da área de estudo (compilação de informações bibliográficas). Nesta etapa também foram efetuadas as análises dessas informações, objetivando identificar as potencialidades e fragilidades dos diversos aspectos ambientais existentes na Unidade de Conservação e seu entorno (FIGURA 1).

FIGURA 1 – Esquema de desenvolvimento da etapa de Diagnóstico do PAM.

Na segunda etapa foram realizadas as análises espaciais para a definição do Zoneamento Ambiental, onde foram estabelecidas as possíveis zonas de uso e manejo da Unidade, bem como a delimitação da sua Zona de Amortecimento. Nessa etapa também foram realizadas algumas análises espaciais, considerando critérios relacionados às potencialidades e fragilidades dos ambientes presentes, para a definição de determinadas ações de manejo.

E por fim, a terceira etapa resultou na caracterização dos programas e das linhas de ação para a Unidade de Conservação, sendo definidas as

atividades de manejo a serem implantadas, considerando um processo de hierarquização das prioridades e a sua viabilidade de implementação.

4.2.2. Base Cartográfica Digital

A caracterização ambiental da Floresta Nacional de Ipanema e de seu entorno compreendeu inicialmente no levantamento de informações descritivas existentes sobre a área de estudo, e principalmente na construção de uma Base Cartográfica Digital, constituída inicialmente por Cartas Temáticas Primárias ⁽⁸⁾ relativas aos aspectos ambientais da área de estudo.

As Cartas Temáticas foram produzidas utilizando-se os softwares SIG CARTALINX e IDRISI 32 *for Windows*, ambos da Clark Labs (Clark University). A montagem final da Base Cartográfica foi desenvolvida na plataforma SIG ARCVIEW 3.2 da Environmental Systems Research Institute - ESRI.

4.2.2.1. Cartas Temáticas Primárias

1) Limite territorial da Unidade de Conservação

O limite territorial da Floresta Nacional de Ipanema foi obtido a partir do memorial descritivo da unidade e georreferenciado nas folhas topográficas BACAETAVA SF-23-Y-C-I-4-SO-B, BAIRRO GETUBA I SF-23-Y-C-I-4-SO-D, CÓRREGO IPANEMA SF-23-Y-C-I-4-SE-A, VILA SÃO JOÃO DO IPANEMA SF-23-Y-C-I-4-SE-C e BAIRRO DA OLARIA SF-23-Y-C-I-4-SE-F, na escala 1:10.000, do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978), conforme a FIGURA 2.

⁽⁸⁾ O emprego do termo “primárias” refere-se simplesmente ao fato destas serem consideradas as cartas bases. As cartas obtidas das análises e cruzamentos dessas cartas bases são aqui consideradas como “cartas temáticas secundárias”. O emprego dessa terminologia não possui nenhuma relação quanto à importância dessas informações.

FIGURA 2 - Cartas do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC, 1978) utilizadas para a elaboração da Base Cartográfica Digital da Floresta Nacional de Ipanema.

2) Altimetria, Hidrografia e Malha Viária.

As informações referentes aos temas que compõem a caracterização física da unidade, como altimetria (hipsometria), hidrografia e malha viária, foram extraídas das cartas topográficas, na escala 1:10.000, do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo.

Para a confecção da carta temática de hipsometria, as curvas de nível foram digitalizadas com uma equidistância de 5 metros, sendo posteriormente interpoladas a partir de uma grade triangular, utilizando-se o módulo TIN do *software* IDRISI 32, para a geração do Modelo Digital de Elevação - MDE.

O MDE foi então reclassificado, originando a carta temática final de hipsometria, contendo as classes hipsométricas formadas por intervalos de 50 metros.

A malha viária existente no interior e entorno próximo da Unidade de Conservação foi atualizada com base no mosaico digital aerofotogramétrico da área, na escala 1:30.000.

3) Infra-estruturas

Foram criadas também Cartas Temáticas contendo informações referentes às infra-estruturas existentes no interior da Unidade de Conservação, como prédios administrativos, oficinas, residências (Vila São João de Ipanema e Smith), mineração, sítios históricos, empreendimentos (gasoduto, linha de transmissão, torres e antenas), dentre outros. Essas cartas foram utilizadas para auxiliar na definição do Zoneamento Ambiental da Unidade de Conservação.

4) Uso e Ocupação do Solo

A carta de uso e ocupação de solo foi elaborada com base no mosaico digital semi-retificado, na escala 1:30.000, obtido a partir de voo aerofotogramétrico, executado em julho de 2000, pela empresa Base Aerofotogrametria e Projetos S.A.

Em laboratório, a partir da interpretação visual do mosaico digital, foi elaborada uma carta base em poliéster contendo polígonos referentes as diferentes formas e usos do solo. Em dezembro de 2000 e janeiro de 2001, foram realizadas saídas a campo para o desenvolvimento da verificação da verdade terrestre, quando foram percorridos aproximadamente 150 km de estradas e aceiros no interior da Unidade de Conservação e no seu entorno próximo. Neste processo, utilizou-se um receptor GPS GARMIN modelo XL 12 para aferir as coordenadas geográficas dos locais visitados.

Posteriormente, com a definição do uso e ocupação dos polígonos pré-estabelecidos, a carta base foi digitalizada, compondo a carta final de uso e ocupação do solo.

5) Pedologia

A carta de solos da Floresta Nacional de Ipanema foi produzida a partir da Carta de Solos da Fazenda Ipanema, na escala aproximada de 1:35.000,

elaborada por RANZANI et al. (1965). As feições pedológicas foram digitalizadas e sofreram atualizações conforme a nomenclatura estabelecida pela EMBRAPA (1999).

6) *Geologia*

A carta geológica foi produzida com base no trabalho de DAVINO (1964) e RANZANI et al. (1965). Esse autor elaborou para a antiga Fazenda Ipanema (área na qual a atual Floresta Nacional de Ipanema encontra-se situada), um mapa geológico em escala aproximada de 1:20.000. No entanto, foi constatado quando da digitalização em laboratório, que tal mapa não apresenta precisão quanto aos limites da área, das feições geológicas e de suas coordenadas geográficas. Diante dessa situação, optou-se pela não utilização dessa informação nas análises espaciais realizadas. Sua utilização neste trabalho resume-se apenas à apresentação ilustrativa das feições geológicas ocorrentes na Unidade de Conservação.

7) *Declividade*

A carta de declividade ou clinográfica foi elaborada com base no Modelo Digital de Elevação – MDE, utilizando-se o módulo SURFACE do *software* IDRISI 32. A imagem produzida foi reclassificada, sendo as informações agrupadas em classes formadas por intervalos em porcentagem de declividade. As classes adotadas, formando tipos de relevos, foram definidas conforme o disposto em EMBRAPA (1999).

4.2.2.2. Cartas Intermediárias

Para atender algumas análises espaciais necessárias para a definição do Zoneamento Ambiental da Unidade de Conservação e de sua Zona de

Amortecimento, foram também produzidas algumas cartas intermediárias, resultantes do cruzamento e reclassificação de dois ou mais temas primários.

4.2.3. Análise Ambiental

A análise das informações sobre os aspectos ambientais da Floresta Nacional de Ipanema foi realizada com o objetivo de identificar os possíveis vetores de pressão (fragilidades/ameaças) sobre a unidade, bem como, as potencialidades oferecidas pela área para atender os objetivos específicos da Unidade de Conservação.

4.2.4. Zoneamento Ambiental

O procedimento metodológico adotado para a definição e geração dos mapas finais (zonas de manejo) foi composto pela avaliação das potencialidades (fatores) e fragilidades (restrições) apresentadas pela área de estudo, e pela integração das cartas temáticas primárias e intermediárias, estas últimas elaboradas quando necessárias (isolamento ou união de um ou mais aspectos ou informação, reclassificação de temas, etc).

A integração das informações presentes nas cartas temáticas foi desenvolvida com o uso do *software* SIG IDRISI 32 *for windows*.

As zonas de manejo foram definidas isoladamente, sendo ao final incorporadas em uma única Carta Temática. Para o estabelecimento das zonas de manejo foram consideradas aquelas definidas por CHAGAS et al. (2003): Zona Intangível, Zona de Conservação, Zona de Uso Público, Zona Histórico-Cultural, Zona de Recuperação, Zona de Uso Especial, Zona de Manejo Florestal, Zona de Manejo de Fauna, Zona de Mineração e Zona Populacional.

Para a análise e definição das zonas de manejo, foram empregadas principalmente as Cartas Temáticas Primárias de Uso e Ocupação do Solo, Hipsometria, Declividades, Hidrografia e Malha Viária.

Na TABELA 4 são apresentados os procedimentos otimizados adotados para a definição de cada uma das zonas de manejo da Floresta Nacional de Ipanema.

A nomenclatura das zonas de manejo segue a proposta apresentada por CHAGAS et al. (2003), com exceção do emprego do termo Zona de Recuperação, que neste trabalho passou ser chamada de Zona de Restauração Ambiental.

Conforme o disposto na Lei nº 9.985/2000 (MMA/SBF, 2003), entende-se como recuperação “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original”, enquanto que restauração é definida como “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível de sua condição original”.

TABELA 4 – Procedimentos otimizados adotados para a definição das zonas de manejo da Floresta Nacional de Ipanema.

CARTAS TEMÁTICAS UTILIZADAS	CRITÉRIOS	PRODUTO
Uso e Ocupação do Solo	Presença de Vegetação Nativa	<i>Carta de Cobertura Florestal</i>
	Ausência de Vegetação Nativa	<i>Carta de Áreas Antrópicas (I)</i>
Carta de Cobertura Florestal	Presença de Ações Antrópicas	<i>Zona de Conservação (I)</i>
	Ausência de Ações Antrópicas Maciço Florestal (>1.000 ha) Presença de espécies ameaçadas Ausência de Acessos	ZONA INTANGÍVEL
Carta de Áreas Antrópicas (I)	Presença de Reflorestamento	Antigo <i>Zona de Restauração (I)</i> Novo <i>Zona de Produção (I)</i>
	Ausência de Reflorestamento	<i>Carta de Áreas Antrópicas (II)</i>
Carta de Áreas Antrópicas e Zona de Conservação (I)	Presença de Infra-estrutura	<i>Carta de Infra-estrutura</i>
	Ausência de Infra-estrutura	<i>Zona de Conservação (II)</i>
Hidrografia	Buffer de 30 metros ao longo dos cursos d'água, e, Buffer de 50 metros ao redor de barragens e nascentes	<i>Áreas de Preservação Permanente (I)</i>
Declividade	Áreas com declividades superiores a 45% Topos de Morros	<i>Área de Preservação Permanente (II)</i>

continua

TABELA 4 – Procedimentos otimizados adotados para a definição das zonas de manejo da Floresta Nacional de Ipanema. (*Continuação*)

CARTAS TEMÁTICAS UTILIZADAS	CRITÉRIOS	PRODUTO
Áreas de Preservação Permanente (I) e Áreas de Preservação Permanente (II)	União dos Temas	<i>Áreas de Preservação Permanente (III)</i>
Áreas de Preservação Permanente (III) e Uso e Ocupação do Solo	Presença de Cobertura Florestal	Carta de Áreas de Preservação Permanente Existentes
	Ausência de Cobertura Floresta	Carta de Restauração de Áreas de Preservação Permanente
Zona de Conservação (II)	Áreas Antrópicas fora de APP's	<i>Zona de Conservação (III)</i>
	Áreas Antrópicas em APP's	<i>Zona de Restauração (II)</i>
Uso e Ocupação do Solo	Área de Mineração	<i>Zona de Restauração (III)</i>
Uso e Ocupação do Solo e Carta de Infra-estrutura	Presença de Manifestações Histórico-Culturais	ZONA HISTÓRICO-CULTURAL
	Ausência de Manifestações Histórico-Culturais	<i>Uso e Ocupação do Solo (I)</i>
Uso e Ocupação do Solo (I)	Presença de Infra-estrutura Para recreação e lazer	ZONA DE USO PÚBLICO
	Ausência de Infra-estrutura Para recreação e lazer	ZONA DE USO ESPECIAL
Zona de Conservação (III)	Presença de Assentamento Humano	<i>Zona de Produção (II)</i>
	Ausência de Assentamento Humano	ZONA DE CONSERVAÇÃO
Zona de Produção (I) e Zona de Produção (II)	União dos Temas	ZONA DE PRODUÇÃO
Zona de Restauração (I) e Zona de Restauração (II) e Zona de Restauração (III)	União dos Temas	ZONA DE RESTAURAÇÃO

Obs.: Os produtos destacados em *itálico* foram considerados como temas intermediários, utilizados apenas para as análises desenvolvidas na definição das zonas de manejo.

O zoneamento final foi obtido com a integração de todas as zonas de manejo. Quando da sobreposição de duas ou mais zonas, as áreas de sobreposição tiveram suas informações analisadas, e com base nas características para cada zona de manejo, segundo a proposta elaborada por CHAGAS et al. (2003), definiu-se a que zona de manejo as mesmas pertenceriam.

4.2.4.1. Definição da Zona de Amortecimento da Unidade de Conservação

A Zona de Amortecimento de uma Unidade de Conservação é definida pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (MMA/SBF, 2003), como sendo “o entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”.

Assim, a Zona de Amortecimento possui por objetivo disciplinar a ocupação e o uso dos recursos naturais do entorno da Unidade de Conservação.

A Resolução CONAMA nº 13, de 06 de dezembro de 1990, estabelece que ao redor das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente (PINTO & ALMEIDA, 2002).

Entende-se que a aplicação dessa resolução é válida apenas para aquelas Unidades de Conservação que não possuem ainda definidas as suas Zonas de Amortecimento. A partir do momento que uma Unidade de Conservação passa a ter a definição da extensão e dos limites da sua Zona de Amortecimento, esta passa a ser o instrumento que deverá normatizar as atividades ao redor da unidade, principalmente aquelas consideradas impactantes e que poderão afetar diretamente ou indiretamente a integridade da área protegida.

Para a definição de uma Zona de Amortecimento, é comum o emprego como ponto de partida, do limite de 10 km estabelecido pela Resolução CONAMA nº 13/90. A partir deste limite, aplica-se critérios para a inclusão, exclusão e ajuste de áreas da Zona de Amortecimento, aproximando-a ou afastando-a da Unidade de Conservação. Durante esse procedimento, recomenda-se a utilização de marcos no campo, como linhas férreas, estradas, acidentes geográficos e outros aspectos, que possam facilitar a identificação e o georreferenciamento dos limites da zona em elaboração.

Conforme GALANTE, BESERRA & MENEZES (2002), vários são os critérios utilizados na definição de uma Zona de Amortecimento, sendo que dentre os de inclusão, podem ser citados: a presença de micro bacias

hidrográficas que fluem para a unidade; áreas de recarga; presença de locais de nidificação ou pouso de aves migratórias; locais de desenvolvimento de projetos e programas federais, estaduais e municipais que possam afetar a Unidade de Conservação, como assentamentos humanos, projetos agrícolas, pólos industriais, grandes projetos privados, dentre outros; áreas úmidas com importância ecológica para a Unidade de Conservação; presença de outras Unidades de Conservação, contíguas ou próximas; áreas naturais preservadas, com potencial de conectividade com a Unidade de Conservação, como áreas de preservação permanente e reservas legais, dentre outras; remanescentes de ambientes naturais próximos à Unidade de Conservação e que possam funcionar, preferencialmente, como Corredores Ecológicos ou de Hábitats; sítios de alimentação, descanso/repouso e /ou reprodução de espécies que ocorrem na Unidade de Conservação; áreas sujeitas a processo de erosão, de escorregamento de massa, e que possam vir a afetar a integridade da Unidade de Conservação; áreas com risco de expansão urbana ou presença de construção que afetem aspectos paisagísticos notáveis junto aos limites da Unidade de Conservação; ocorrência de acidentes geográficos e/ou geológicos notáveis ou de aspectos cênicos próximos à Unidade de Conservação; ocorrência de sítios históricos e/ou arqueológicos; dentre outros.

Já os principais critérios de exclusão estão ligados a presença de áreas urbanas já estabelecidas; e de áreas definidas ou estabelecidas como expansões urbanas pelos Planos Diretores Municipais ou equivalentes, legalmente instituídos.

Para o ajuste, muitas vezes necessário, são utilizados limites identificáveis no campo, como linhas férreas, estradas, rios, monumentos, e outros de visibilidade equivalente, e que possam ser facilmente georreferenciados; além da influência do espaço aéreo, como a direção dos ventos, e do subsolo, que possa comprometer os aquíferos e os solos da Unidade de Conservação.

O emprego desses critérios varia principalmente quanto à categoria de manejo a qual a Unidade de Conservação pertence.

4.2.5. Cartas Temáticas Secundárias (Análises Espaciais)

Alguns temas foram elaborados a partir da análise das Cartas Temáticas Primárias para subsidiar a formulação das ações de manejo, a tomada de decisões e, na definição das zonas de manejo da Unidade de Conservação.

1) *Áreas de Preservação Permanente – APP's*

Entendem-se como áreas de preservação permanente – APP's - aquelas definidas no artigo 2º da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal, e pela Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.

A carta temática contendo as APP's foi elaborada a partir dos temas Hidrografia, Hipsometria, Declividade e Uso e Ocupação do Solo.

Para o tema hidrografia foi gerada para cada um dos elementos hídricos presentes, uma imagem contendo as suas zonas tampão (*BUFFER*), formadas pelas distâncias mínimas de preservação estabelecidas pela legislação: 30 metros para cursos d'água com largura menor do que 10 metros, e 50 metros ao redor das barragens e nascentes (BRASIL, 1965; 1989).

A imagem referente à declividade foi reclassificada gerando uma imagem contendo apenas as áreas com declividades superiores à 45º, consideradas de preservação permanente, conforme a legislação vigente.

Para a definição da área de preservação permanente referente aos topos dos morros, empregou-se a carta de hipsometria. Pode ser entendido como morro, conforme a Resolução CONAMA nº 303/02, a elevação do terreno com cota do topo em relação à base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade. Ainda segundo essa resolução, são consideradas áreas de preservação permanente aquelas situadas a partir da cota altimétrica correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação em relação à base.

Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto.

Considerando que a Serra ou Morro de Araçoiaba é formado por outros morros que estão situados na mesma base, os cálculos para a definição da Área de Preservação Permanente foram realizados considerando o morro com a menor altura visualizado na Carta Topográfica BOITUVA SF-23-Y-C-I-4 do IBGE, na escala 1:50.000, e que também atendesse o disposto na legislação.

Assim, temos para o Morro de Araçoiaba a cota 600 metros acima do nível do mar como referência para a sua base, e o limite altitudinal do morro com a menor altura na cota 900 metros acima do nível do mar.

Aplicando-se a proporção definida pela legislação, considera-se como Área de Preservação Permanente todas as áreas situadas no Morro de Araçoiaba a partir da cota 800 metros acima do nível do mar.

As imagens produzidas foram recombinaadas gerando uma carta com as zonas referentes às Áreas de Preservação Permanente da Unidade de Conservação.

Essa carta foi cruzada com a Carta Temática de Uso e Ocupação do Solo, gerando a carta final sobre as áreas de preservação permanente existentes na Unidade de Conservação, bem como as áreas que devem ser priorizadas na recuperação.

2) Fragmentação Florestal da Zona de Amortecimento

A carta de cobertura florestal da Zona de Amortecimento foi elaborada a partir da classificação digital de imagem orbital LANDSAT 7 ETM+, órbita-ponto 220/76, passagem de 29/11/1999, nas bandas espectrais 3, 4 e 5, obtida junto à Divisão de Processamento de Imagem – DPI, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Para a classificação da imagem foi utilizado o classificador de Máxima Verossimilhança (método supervisionado), utilizando o módulo de Processamento de Imagem do software IDRISI 32.

Foram definidas as assinaturas espectrais para as seguintes categorias informais: florestas, cerradão, áreas urbanas, reflorestamentos, corpos d'água, cultivos e pastagens.

A partir da imagem classificada, definiu-se a imagem final contendo apenas os polígonos referentes à cobertura florestal natural.

Após a definição do polígono da Zona de Amortecimento, este foi cruzado com a imagem final da cobertura florestal natural, resultando apenas nos fragmentos de vegetação, existentes no interior da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema.

3) *Carta de Susceptibilidade à Erosão Laminar*

A Carta Temática referente à susceptibilidade à erosão laminar da Floresta Nacional de Ipanema foi elaborada a partir de análise multicriterial, empregando-se a lógica *fuzzy*.

Para a geração desse tema foram utilizadas as Cartas Temáticas Primárias de Uso e Ocupação do Solo, Pedologia e Declividade.

Para cada uma das informações presentes nessas cartas temáticas, foi dado um valor de importância (peso). Assim, para a carta de Uso e Ocupação do Solo, as categorias de informações foram classificadas em ordem crescente, da menor para a de maior susceptibilidade à erosão laminar, recebendo os seus respectivos pesos. O mesmo procedimento foi empregado para as Classes de Solos e para a Carta de Declividade, sendo que neste último caso, as declividades maiores tendem a ser mais susceptíveis à erosão.

Após a definição dos pesos, os fatores foram padronizados em uma mesma escala, tornando-os comparáveis. O reescalonamento (padronização) dos fatores foi feito em uma escala contínua de susceptibilidade, de 0 a 255, onde o valor zero representa a menor susceptibilidade, enquanto que o valor

255 indica maior susceptibilidade. Para esse processo, utilizou-se o conceito probabilístico *fuzzy*, com a aplicação da função sigmoidal (crescente ou decrescente, conforme a variável e do seu comportamento em relação ao objetivo analisado), presente no módulo de Suporte à Decisão existente no software IDRISI 32.

Posteriormente a esse processo, os fatores foram agregados utilizando-se o método de combinação linear ponderada, disponível no módulo MCE (*Multi Criteria Evaluation*) do IDRISI 32. Segundo EASTMAN (1997), com este método é possível atribuir a cada fator um peso que indica a sua importância no processo de agregação dos dados.

Os pesos para cada carta temática (TABELA 5) foram estimados por meio de processo analítico-hierárquico (operação WEIGHT/GIS ANALYSIS/DECISION SUPPORT do IDRISI 32), também conhecido como AHP (*Analytical Hierarchical Process*). Esta técnica de escolha é baseada na lógica da comparação pareada, onde os diferentes fatores que influenciam a tomada de decisão são comparados dois-a-dois, e um critério de importância relativa é atribuído ao relacionamento entre esses fatores, conforme uma escala pré-definida (TABELA 6).

TABELA 5 – Importância relativa e pesos dos fatores considerados na análise da susceptibilidade à erosão laminar.

	Fatores			Pesos
	<i>Pedologia</i>	<i>Declividade</i>	<i>Uso do Solo</i>	
<i>Pedologia</i>	1			0.6370
<i>Declividade</i>	1/3	1		0.2583
<i>Uso do Solo</i>	1/5	1/3	1	0.1047

TABELA 6 – Escala de valores e graus de importância entre dois critérios comparados.

	-					+				
Valores	1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9	
Importância	<i>Extremamente menor</i>	<i>Muito menos</i>	<i>menos</i>	<i>moderada</i>	<i>igual</i>	<i>moderada</i>	<i>mais</i>	<i>Muito mais</i>	<i>Extremamente maior</i>	

O processo de agregação dos dados por combinação linear ponderada consistiu na multiplicação de cada uma das imagens (cartas temáticas) com os fatores padronizados pelo seu peso correspondente e a soma dos resultados. A imagem final produzida expressa a susceptibilidade das diversas regiões existentes na Unidade de Conservação para o desenvolvimento de processos erosivos.

4) *Carta de Risco de Incêndios*

Para a elaboração da Carta de Risco de Incêndios da Floresta Nacional de Ipanema, foram empregadas as Cartas Temáticas Uso e Ocupação do Solo, Declividade, Malha Viária (vias internas) e Vizinhança, esta última produzida a partir da análise dos diversos usos da terra nas áreas limítrofes à unidade.

A metodologia utilizada para a confecção dessa Carta Temática foi baseada, considerando as particularidades da área de estudo, na proposta elaborada por FERRAZ & VETTORAZZI (1998).

No trabalho apresentado por FERRAZ & VETTORAZZI (1998), os autores empregaram cinco planos de informação (temas) considerados importantes para o estudo de risco de incêndios florestais: Declividade, Estradas e Carreadores, Uso da Terra, Vizinhança e Exposição.

Em trabalho semelhante desenvolvido por PEZZOPANE et al. (2001), foram utilizadas apenas dois planos de informações para a geração de um mapa-base: Declividade e Uso do Solo.

Para a Carta de Risco de Incêndios da Floresta Nacional de Ipanema, cada plano de informação recebeu um peso de acordo com a sua importância para o risco de incêndio. Os pesos foram estimados pelo processo analítico-hierárquico – AHP.

O critério adotado para a atribuição de todos os pesos utilizados foi baseado no trabalho de FERRAZ & VETTORAZZI (1998) e em observações realizadas na área do estudo. Cada tema teve seus aspectos de informação padronizados em uma mesma escala, de acordo com a sua maior ou menor influência sobre o risco de incêndios, utilizando-se para isso a lógica *fuzzy*.

Assim, em referência ao uso e ocupação do solo, as áreas foram reorganizadas em classes de material combustível: agropastoril (255), campo sujo (200), afloramento rochoso (200), reflorestamento com essências exóticas (165), reflorestamento com essências nativas (145), capoeira (100), cerradão (60) e floresta estacional semidecidual (25).

Para as vias de circulação, o peso foi estimado para cada uma delas de forma proporcional ao fluxo de pessoas e veículos que nela transitam (FERRAZ & VETTORAZZI, 1998). Desse modo, a estrada que liga a Portaria 2 (Bairro de Araçoiabinha) à Vila São João de Ipanema (interior da Floresta Nacional), com uma extensão de aproximadamente 3.200 metros, a qual é considerada a principal via de circulação no interior da Unidade de Conservação, obteve o peso máximo dentre as vias utilizadas na elaboração da Carta Temática, enquanto que, o acesso existente até a Lagoa do Cobra, situado no interior do maciço florestal do Morro de Araçoiaba, onde o seu acesso é permitido apenas à fiscalização e pesquisadores autorizados, recebeu o menor peso em relação à influência sobre o risco de incêndios (TABELA 7).

TABELA 7 – Pesos das vias de acesso, considerando a influência sobre o risco de incêndio.

Via de Acesso	Peso atribuído*
Estrada Principal	0.3543
Estrada das Torres	0.2162
Estrada Bacaetava	0.1756
Estrada Mina	0.0801
Acessos Vila	0.0768
Aceiros Represa	0.0395
Aceiros Morro	0.0395
Aceiro Lagoa do Cobra	0.0180

* Valores calculados utilizando-se o módulo WEIGHT do Idrisi 32.

Após a definição dos pesos para cada uma das vias de acesso, os dados foram agregados por combinação linear ponderada, gerando a imagem referente ao plano sobre as estradas e carreadores.

A Carta de Declividade foi reclassificada em ordem crescente, onde as baixas declividades foram consideradas de menor risco de incêndio, e as áreas

mais declivosas as mais propensas à propagação de incêndios, conforme salientam FERRAZ & VETTORAZZI (2001).

A carta de influência da vizinhança sobre o risco de incêndios da Floresta Nacional de Ipanema foi elaborada utilizando-se o limite territorial da Unidade de Conservação o qual foi sobreposto ao mosaico digital aerofotogramétrico, e obtido o uso do solo da vizinhança para cada trecho do limite. Esses trechos então receberam um peso conforme o tipo do uso do solo e sua influência sobre o risco de incêndios. Trechos onde a Unidade de Conservação faz limite com áreas florestadas receberam baixos valores de influência, ao contrário daqueles trechos onde o limite confronta com áreas urbanas ou de pastagens, ambientes considerados de alto risco (TABELA 8).

TABELA 8 – Pesos dos tipos de vizinhança, considerando a influência sobre o risco de incêndio.

Vizinhança	Peso atribuído*
Pastagem	0.5650
Área Urbana	0.2622
Aramar (área militar)	0.1175
Matas	0.0553

* Valores calculados utilizando-se o módulo WEIGHT do Idrisi 32.

Igualmente como na elaboração da imagem sobre as estradas e carreadores, os dados sobre os trechos de vizinhança foram agregados e resultaram na carta de influência da vizinhança.

Por fim, as informações (cartas) e os seus respectivos pesos estimados (TABELA 9), foram combinados por meio de avaliação multicriterial (MCE), gerando o mapa-base de risco de incêndios da Floresta Nacional de Ipanema.

TABELA 9 – Pesos dos temas (cartas), considerando a influência sobre o risco de incêndio.

Carta	Peso atribuído*
Uso do solo	0.5650
Vias de Acesso	0.2622
Declividade	0.1175
Vizinhança	0.0553

* Valores calculados utilizando-se o módulo WEIGHT do Idrisi 32.

4.2.6. Definição dos Programas e Ações de Manejo

Os Programas e as Ações para o manejo da Floresta Nacional de Ipanema foram definidos com base nos objetivos definidos para Unidade de Conservação, em informações referentes às potencialidades e fragilidades da área e, principalmente, na capacidade institucional para a implantação das atividades sugeridas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. O SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

Um Sistema de Unidades de Conservação consiste no conjunto de Áreas Naturais Protegidas que, planejado e manejado como um todo, é capaz de viabilizar os objetivos nacionais de conservação (MILANO, 1999).

Segundo FONSECA, RYLANDS & PINTO (1999), o estabelecimento de um sistema representativo de unidades de conservação é considerado um dos mecanismos mais tradicionais utilizados no mundo para a conservação de biodiversidade.

O Brasil teve o seu Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC - instituído pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, cuja regulamentação é dada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002.

Conforme o disposto na legislação, o sistema brasileiro é formado pelo conjunto de Unidades de Conservação criadas nas três esferas de governo: federal, estadual e municipal (MMA/SBF, 2003).

No Brasil, cabe ao Ministério do Meio Ambiente atuar como coordenador do sistema, tendo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e os órgãos estaduais e municipais de meio ambiente, a tarefa de implementá-lo, subsidiando as propostas de criação e administrando as Unidades de Conservação pertencentes as suas respectivas esferas de atuação.

O estabelecimento de um sistema único, que integre plenamente as informações sobre as Unidades de Conservação existentes no país, conforme

prevê a legislação (Art. 50 da Lei nº 9.985/00), ainda está longe de se concretizar.

O Ministério do Meio Ambiente juntamente com o IBAMA tem promovido esforços na implantação do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. No entanto, essa é uma ação que deverá consumir um longo período de tempo até que as informações possam ser disponibilizadas para consulta pública.

Assim, a obtenção de informações de todas as Unidades de Conservação brasileiras criadas nas três esferas de governo, é atualmente uma tarefa extremamente complexa. Algumas secretarias e órgãos estaduais de meio ambiente, como o Instituto Ambiental do Paraná, do Instituto Florestal do Estado de São Paulo e da Secretaria de Meio Ambiente do Ceará, possuem essas informações sistematizadas, permitindo o seu acesso público por meio da rede mundial de computadores. Entretanto, a maior parte dos estados e municípios não possuem essas informações organizadas e atualizadas, e quando existentes, estão parcialmente disponíveis, o que não permite a realização de análises e comparações dos dados.

Em muitas situações, as Organizações Não-Governamentais acabam assumindo o papel do Estado, na organização e disponibilização dessas informações.

Diante dessa situação, optou-se neste trabalho pela análise apenas das informações referentes às Unidades de Conservação administradas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

As informações utilizadas retratam a situação das Unidades de Conservação Federais até o mês de Setembro de 2004 (IBAMA, 2004).

5.1.1. Uma breve análise do Sistema Federal de Unidades de Conservação

O Brasil possui atualmente 254 Unidades de Conservação federais distribuídas em dois grupos de manejo: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável (TABELA 10).

TABELA 10 – Representação das Unidades de Conservação Federais no Brasil.

Grupo	Categoria	Quantidade	%
Proteção Integral	Parque Nacional	53	20,87
	Reserva Biológica	26	10,23
	Estação Ecológica	29	11,42
	Reserva de Vida Silvestre	01	0,40
		109	42,92
Uso Sustentável	Área de Relevante Interesse Ecológico	17	6,70
	Área de Proteção Ambiental	29	11,42
	Reserva Extrativista	33	13,00
	Floresta Nacional	66	25,96
	Reserva de Fauna	00	0
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	00	0
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	(*)	-
		145	57,08

(*) Segundo a Diretoria de Ecossistemas do IBAMA, esse número seria de aproximadamente 427 RPPN's no âmbito federal, e corresponderia a uma área total de 442.700,00 hectares (setembro/2004).

As Unidades de Proteção Integral compreendem aquelas cujo objetivo básico é a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Formam esse grupo, as Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, os Parques Nacionais, os Monumentos Naturais e os Refúgios de Vida Silvestre.

O grupo de Unidades de Uso Sustentável é composto por sete categorias de unidades: Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentado e Reservas Particulares do Patrimônio Natural. Essas unidades possuem como objetivo básico à

conservação da natureza, com a possibilidade do uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Territorialmente, os dados indicam que o Brasil possui uma área de 854.546.635,68 hectares, dos quais, 54.031.303,00 hectares, ou 6,3% (TABELA 11), são mantidos como Unidades de Conservação federais (IBAMA, 2004).

TABELA 11 – Ocupação do território brasileiro pelas UC's Federais.

Categoria	Área (ha)	% Território Brasileiro
Parque Nacional	14.398.576,00	1,68
Reserva Biológica	4.808.896,00	0,56
Estação Ecológica	3.822.207,00	0,45
Reserva de Vida Silvestre	128.521,00	0,01
	23.158.200,00	2,70
Área de Relevante Interesse Ecológico	43.368,00	< 0,00
Área de Proteção Ambiental	7.546.372,00	0,88
Reserva Extrativista	5.896.117,00	0,69
Floresta Nacional	17.387.246,00	2,03
Reserva de Fauna	-	-
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	-	-
Reserva Particular do Patrimônio Natural	(*)	-
	30.873.103,00	3,60
TOTAL	54.031.303,00	6,30

Fonte: IBAMA (2004).

Na realidade, se forem consideradas somente as Unidades de Conservação de Proteção Integral, que em virtude das restrições de uso constituem-se naquelas de maior relevância para a conservação da biodiversidade (DOUROJEANNI & PÁDUA, 2001), o Brasil possui apenas 2,7% do seu território protegido. Esse valor está muito abaixo da média mundial, que é de aproximadamente 6% (MORSELLO, 2001).

Estimativas indicam que, aproximadamente 8% do território brasileiro está sob alguma forma de proteção oficial (FONSECA, RYLANDS & PINTO, 1999 e MMA, 2004).

Em números, são estimadas 907 Unidades de Conservação existentes no Brasil, sendo o Sudeste a região com maior número de UC's, cerca de 319, e a

região Centro-Oeste, a mais pobre, com apenas 94 unidades (AMBIENTEBRASIL, 2004).

É importante salientar que área exata do território nacional hoje ocupada por Unidades de Conservação, é imprecisa.

Segundo dados disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA – estima-se que o total de área mantida na forma de Unidades de Conservação pelos Estados e Municípios é de aproximadamente 22 milhões de hectares. Somando-se esse valor ao definido pelo IBAMA para as UC's federais e a área total estimada para as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN's, tem-se para o Brasil uma área de 76.474.000,00 hectares na forma de Unidades de Conservação, representando 8,9% da superfície territorial do país.

Acredita-se que esse valor atualmente esteja superestimado, conforme reconhece o próprio Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2004). De fato, muitas Áreas de Proteção Ambiental – APA – incluem, na sua extensão, uma ou mais Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

Outro fato importante que reforça esse fato, é que existem atualmente dezenove Florestas Nacionais que apresentam sobreposição de suas áreas com terras indígenas (HUMMEL, 2004). O total dessa sobreposição é de aproximadamente 8.500.000,00 hectares, o que significa praticamente 50% de todo o território ocupado pelas Florestas Nacionais, e 27,5% das terras mantidas como Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

A definição sobre essas áreas de sobreposição ainda depende de posicionamento jurídico, mas em uma análise prévia, há a indicação de uma provável revogação dos instrumentos que criaram as Unidades de Conservação sobre terras indígenas ou a desafetação de parte das áreas das UC's. De qualquer forma, isso implicará em uma redução drástica na área total de Unidades de Conservação no Brasil.

Um fato interessante observado, diz respeito à evolução de criação de Unidades de Conservação no Brasil.

Na América Latina e no Caribe tem sido observado um declínio na criação de Unidades de Conservação do grupo de Proteção Integral,

consideradas mais restritivas (DOUROJEANNI, 2002). Conforme relatam DOUROJEANNI & PÁDUA (2001), o Brasil contava em 1970, com 80% de suas unidades como de Proteção Integral, passando essa categoria, a ser representada em 1998, por apenas 40% do total de UC's.

O crescimento na criação de unidades de Uso Sustentável deve-se, segundo ao NUCCI & FÁVERO (2003), ao estímulo dos investimentos estrangeiros em idéias que promovam o desenvolvimento sustentável como balizador do manejo de Unidades de Conservação e de seu entorno. Esse paradigma tem sido fortalecido nos últimos Congressos Mundiais de Parques e Áreas Protegidas, como o que ocorreu recentemente em 2003, na cidade de Durban, na África do Sul (CÂMARA, 2004).

Politicamente é muito mais fácil estabelecer áreas protegidas onde é permitida a utilização de recursos naturais, do que criar aquelas mais restritivas, pois para os elaboradores de políticas, as áreas protegidas "brandas" são ideais, porque não envolvem custos econômicos e políticos (NUCCI & FÁVERO, 2003).

Tem sido observado atualmente, que o Governo Federal tem priorizado a criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, inclusive com recursos estabelecidos para a criação e implementação de UC's de Proteção Integral, provenientes de cooperações internacionais (PÁDUA, 2004).

Em relação às categorias de manejo, do total de Unidades de Conservação federais existentes no país, 56,98% correspondem às Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

Nesse quadro temos as Florestas Nacionais com a maior representatividade em área, abarcando aproximadamente 2% do total de áreas mantida como UC's federais (FIGURA 3).

Quanto à manutenção de espaços representativos dos biomas brasileiros em forma de Unidades de Conservação federais, é possível verificar que 75% de toda a área protegida encontra-se no bioma Amazônico, sendo os biomas Campos Sulinos, Pantanal e Marinho, aqueles com as menores áreas sob regime de proteção (TABELAS 12 e 13 e FIGURA 4).

FIGURA 3 – Porcentagem ocupada por cada categoria de UC's Federais.
Fonte: IBAMA (2004).

TABELA 12 – Representação de área composta por UC's por Bioma.
Fonte: IBAMA (2004).

FIGURA 4 – Áreas por bioma ocupadas por Unidades de Conservação Federais.
Fonte: IBAMA (2004).

TABELA 13 – Porcentagem do Bioma protegido por UC's Federais.

Bioma	Proteção Integral	Uso Sustentável	Total
Amazônico	4,25%	5,65%	9,90%
Caatinga	1,61%	3,65%	5,25%
Campos Sulinos	-	1,76%	1,76%
Cerrado	1,47%	0,78%	2,25%
Mata Atlântica	0,81%	2,07%	2,88%
Pantanal	1,37%	-	1,37%

Fonte: IBAMA (2004).

Durante o 4º Congresso Mundial de Parques, realizado no ano de 1992 em Caracas, na Venezuela, estabeleceu-se a meta de proteger pelo menos 10% de cada um dos principais biomas do Planeta até o ano de 2000 (IUCN, 1993).

Considerando a Floresta Amazônica como um dos biomas a serem protegidos em nível mundial, o Brasil pode ser considerado como o maior contribuinte para a manutenção da meta estabelecida, apresentando aproximadamente 4,25% da Floresta Amazônica protegida na forma de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Esse valor aumenta significativamente quando consideradas as UC's Estaduais criadas nas áreas pertencentes a esse bioma.

Infelizmente, os demais biomas brasileiros encontram-se pobremente protegidos sob a forma de áreas protegidas. E essa situação torna-se alarmante se for realizada uma análise mais detalhada sobre o quanto de cada bioma brasileiro é efetivamente protegido.

Considerando que para se estimar os valores apresentados na Tabela 8, foram utilizadas as áreas de cada Unidade de Conservação, conclui-se que os valores estão subestimados. Toma-se como exemplo as Florestas Nacionais da região Sul e Sudeste. Suas áreas são contabilizadas na totalidade para se estimar a área do bioma Mata Atlântica protegida. No entanto, na maioria dessas Florestas Nacionais, a cobertura florestal existente é composta por reflorestamentos, principalmente com espécies exóticas. As áreas de vegetação nativa, mantidas nessas unidades, geralmente são pequenas e não apresentam importância para a conservação da biodiversidade.

Outros fatores contribuem para reforçar o questionamento sobre até que ponto as Unidades de Conservação brasileiras efetivamente cumprem os seus objetivos de conservação.

Em estudo realizado em 1999, pela World Wildlife Fund/Brasil, analisou o grau de implementação de aproximadamente 95% das Unidades de Conservação de Proteção Integral Federais existentes na época (WWF, 1999).

Os resultados indicaram que apenas 8,4% das unidades incluídas no estudo, podiam ser consideradas como razoavelmente implantadas, estando aptas a enfrentar satisfatoriamente as crescentes pressões externas e internas enfrentadas por áreas naturais.

Foi verificado também que em relação a território protegido, considerando as unidades classificadas como “minimamente” e “razoavelmente” implantadas, o Brasil teria apenas 0,4% do seu território “efetivamente” protegido. Esse valor seria irrisório se no cálculo fossem utilizadas apenas as áreas daquelas unidades consideradas razoavelmente implantadas.

Essa deficiência de implantação das UC's brasileiras decorre de um conjunto de fatores, que inclui desde a falta de recursos financeiros e humanos até a ausência de instrumentos adequados de planejamento.

Estudos desenvolvidos por MILANO et al. (1993) e THEULEN (2004) demonstram que os principais problemas que inviabilizam o adequado manejo e o gerenciamento das Unidades de Conservação brasileiras são: carência de pessoal, falta de recursos financeiros, falta de qualificação/treinamento, burocracia da administração pública, freqüentes mudanças político-administrativas que geram descontinuidades de programas e ações, falta de regularização fundiária, interferências políticas e planos de manejo inexistentes ou inadequados.

Para as Unidades de Conservação Federais no Brasil, segundo os dados fornecidos pelo IBAMA, existiam até o mês de maio de 2004, 757 servidores lotados nas UC's de Proteção Integral Federais (FIGURA 5), dos quais 105 encontravam-se trabalhando fora das suas respectivas unidades.

Durante o IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, realizado em outubro de 2004, em Curitiba (PR), a Diretoria de Ecossistemas do IBAMA anunciou o número de 858 servidores vinculados às UC's de Proteção Integral, porém sem informar quantos efetivamente estavam nas suas unidades. Esse número indica que no final de 2004, existia uma média geral de 45.233,00 hectares de área protegida para cada servidor lotado em Unidade de Conservação federal.

FIGURA 5 – Servidores com lotação nas UC's de Proteção Integral Federais. Situação em maio de 2004.

Muitas Unidades de Conservação não possuem sequer um único servidor lotado para gerenciá-la, enquanto que outras, muitas vezes menores em tamanho e em complexidade de gerenciamento, possuem um quadro com dezenas de servidores.

Para as Unidades de Conservação de Uso Sustentável, os dados permitem apenas indicar que existem aproximadamente 287 servidores lotados nas Florestas Nacionais, com média geral de 4,3 servidores por unidade. No entanto, acredita-se que esse número seja bem menor, em decorrência dos desvios que existem.

Em relação à gestão dessas unidades, atualmente 31,5% das UC's Federais possuem planos de manejo (FIGURA 6). Entretanto, parte desses encontram-se desatualizados ou inadequados frente ao atual cenário que as UC's vivenciam.

FIGURA 6 – Número de UC's em relação a Planos de Manejo.
Fonte: IBAMA (2004).

No início do ano de 2003, preocupado com o número de unidades sem qualquer instrumento de gestão, o IBAMA realizou uma avaliação dos Planos de Manejo das UC's Federais existentes, e verificou que muitos deles não atendiam aos objetivos das Unidades de Conservação.

Muitos fatores contribuem para a deficiência desses planos, dentre eles, o surgimento de um negócio lucrativo para as empresas de consultoria, que visam à preservação do lucro em detrimento da qualidade do produto. Outro aspecto revelado foi o distanciamento existente entre a experiência e conhecimento do servidor e as informações disponibilizadas no Plano de

Manejo. Isso decorre muito da não participação dos servidores da unidade no processo de elaboração e planejamento desse documento.

Segundo DOUROJEANNI (2003), o problema principal dos Planos de Manejo feitos no país é a sua falta de realismo. Esses documentos são produzidos para um cenário ideal, sem levar em consideração as limitações de recursos econômicos e humanos. Outra deficiência notada por esse autor, diz respeito ao material cartográfico incorporado aos Planos de Manejo. Em muitos Planos de Manejo, a cartografia é utilizada para simplesmente ilustrar determinado aspecto ambiental, sem ao menos ser utilizada em processos que visem auxiliar a tomada de decisão.

E, por fim, esse autor cita que parte dos problemas observados nos Planos de Manejos decorrem, como já citado anteriormente, do fato de que esses documentos não são, em geral, feitos pelos responsáveis pelas unidades, mas sim por empresas contratadas.

Diante desse quadro, o IBAMA iniciou um processo interno para a elaboração dos planos de manejo de suas unidades, priorizando a capacitação dos servidores e a participação efetiva dos mesmos na elaboração dos planos. Com isso, espera-se não apenas uma redução dos custos e do tempo de planejamento, mas a elaboração de produtos mais condizentes com a realidade da unidade e da sua instituição administradora.

5.2. PLANO DE AÇÕES E MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA

5.2.1. Caracterização da Floresta Nacional de Ipanema

A Floresta Nacional de Ipanema é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, criada pela Presidência da República por meio do Decreto nº 530, de 20 de maio de 1992, e tem os seus objetivos básicos definidos pelo Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza - SNUC (MMA/SBF, 2003), pelo seu Decreto de Criação e pelo seu Plano de Manejo.

5.2.1.1. Objetivos da Unidade de Conservação

Para este trabalho, considerando o disposto na legislação ambiental, no Decreto de Criação da Floresta Nacional de Ipanema, e no atual cenário das Florestas Nacionais brasileiras, este último apresentado por HUMMEL (2004), foram definidos os seguintes objetivos específicos de manejo para a Floresta Nacional de Ipanema:

- ✓ *Proteção da biodiversidade regional (remanescentes de vegetação nativa e espécies animais, incluindo as consideradas raras e ameaçadas de extinção);*
- ✓ *Proteção dos recursos hídricos;*
- ✓ *Proteção e conservação dos remanescentes históricos e culturais;*
- ✓ *Promoção da utilização sustentável dos recursos naturais, especialmente dos recursos não-madereiros;*
- ✓ *Promoção de atividades voltadas ao turismo ecológico, histórico e cultural;*
- ✓ *Desenvolvimento de atividades voltadas à recuperação de ecossistemas; e,*
- ✓ *Desenvolvimento de atividades de educação ambiental, pesquisas científicas e de recreação e lazer.*

5.2.1.2 – Contexto Histórico-Ecológico

Ipanema significa “rio pobre, sem peixe”, e é o nome dado ao principal curso d’água que corta a Floresta Nacional de Ipanema. Sua origem provém da língua Tupi Guarani, utilizada pelos nativos que habitavam as terras onde hoje encontra-se estabelecida a Unidade de Conservação.

Cortada pelo rio Ipanema, a região do Morro de Araçoiaba (FIGURA 7), sempre foi palco de acontecimentos ligados à história regional e nacional.

FIGURA 7 – Vista geral do Morro de Araçoiaba.
Foto: André Guilherme.

A história dessa área inicia-se com a chegada do homem branco na região, por meio da bandeira de Afonso Sardinha. Sardinha o “Velho” e, seu filho “o Mameluco”, em meados do ano de 1597 ⁽⁹⁾, percorreram a região de Ipanema, em busca de ouro e pedras preciosas (SALAZAR, 1982; 1998). Ali nada encontraram, a não ser, um grande depósito de minério de ferro. Com essa descoberta, logo instalaram no Morro de Araçoiaba, precisamente no Vale das Furnas, hoje ribeirão do Ferro, um pequeno empreendimento, formado por dois fornos catalães voltados para a exploração do ferro. Iniciava-se a partir

⁽⁹⁾ Essa data é defendida por SALAZAR (1998), sendo que para alguns historiadores, o ano de 1589 é a data correta

dessa primeira tentativa de exploração do ferro, as primeiras interferências sobre a cobertura florestal do Araçoiaba.

Em 1810, Dom João VI, por meio da assinatura de uma carta régia, criou-se o “Estabelecimento Montanístico das Minas de Ferro de Sorocaba”, que pouco tempo depois, culminou na Real Fábrica de Ferro de Ipanema (FIGURA 8), a primeira siderúrgica brasileira, que se manteve ativa até 1895. Esse desenvolvimento propiciou, inclusive, a vinda da Família Real Brasileira à área do empreendimento. Para isso, em 1842 foram construídos na localidade uma residência e o Portal da Maioridade de D. Pedro II, que ali esteve em 1846, 1871, 1875 e 1886 (FIGURA 9).

FIGURA 8 – Real Fábrica de Ferro de Ipanema.
Foto de Júlio W. Durski, 1890. Extraído de FRIOLI (2003).

FIGURA 9 – Visita de Dom Pedro II e dona Tereza Cristina ao monumento dedicado a Francisco Adolfo de Varnhagen no alto do Morro de Araçoiaba.
Litogravura de Jules Martin, 1884. Extraído de FRIOLI (2003).

Durante a Guerra do Paraguai (1865-1870) foram atribuídas novas responsabilidades à Fábrica, que passou a produzir armas brancas. Em 1895, após a sua desativação, a área da Real Fábrica passou a ser de responsabilidade do Ministério da Guerra, que a transformou em quartel e depósito.

Durante os últimos 400 anos, a região de Ipanema sofreu intensas modificações, impostas pela abertura de cavas de mineração e pelo corte seletivo da mata (para alimentar os fornos da Real Fábrica de Ferro de Ipanema); pelo uso de madeiras nobres na construção civil e naval; pela exploração de apatita, para a produção de superfosfato (1929 a 1947); pela derrubada e queimada das matas para uso agrícola, e por outras ações econômicas.

Diversas espécies animais sucumbiram diante da redução da oferta de alimentos. Outras foram intensamente caçadas para o consumo humano.

Certamente, a combinação desses distúrbios históricos-ecológicos resultou na atual paisagem e composição biótica da região de Ipanema.

Ipanema já vivenciou três grandes períodos histórico-ecológicos. O primeiro referente à exploração do minério de ferro e a implantação da Real Fábrica de Ferro de Ipanema, que de uma forma ou outra perdurou durante cerca de 300 anos. Nesse período houve uma preocupação em se preservar parte do estoque de essências nativas, porém não com o intuito de se preservar a biodiversidade, mas sim de garantir os recursos florestais para a produção de carvão utilizado nos fornos da antiga fábrica de ferro. Um segundo período surgiu após a implantação da República, mas especificamente no início do século XX, quando houve o interesse em se explorar as reservas de apatita existente no Morro de Araçoiaba para a produção de superfosfato. Diversas áreas foram desmatadas e minas foram abertas, determinando uma redução considerável da biodiversidade local.

Já investimento na área agrícola, caracterizou o terceiro período. Ipanema, já denominada Fazenda Ipanema, sob administração do Ministério da Agricultura abrigou diversos projetos voltados à melhoria do sistema agrícola nacional. No final da década de 40 instalou-se na área o Centro Nacional de

Ensaio e Treinamento Rural de Ipanema - CENTRI, que posteriormente, na década de 70, transformou-se no Centro Nacional de Engenharia Agrícola - CENEA. Nesse período, novas áreas foram desmatadas para dar lugar a plantações experimentais e pistas de ensaios de máquinas agrícolas.

Em 1986 a Marinha do Brasil instalou seu centro de pesquisas para desenvolver reatores nucleares para submarinos (ARAMAR), ocupando inicialmente, aproximadamente 78 hectares da área pertencente à antiga Fazenda Ipanema.

Em 1988 surgiu, por iniciativa do Ministério da Agricultura, uma proposta para a criação de uma estação ecológica em uma área de 2.450ha, compreendida por parte do Morro de Araçoiaba.

Em 1990, o CENEA foi extinto pelo então Presidente da República Fernando Collor de Mello. Logo após a extinção do CENEA, iniciaram-se as discussões visando à criação da Floresta Nacional de Ipanema, fato que foi viabilizado pela proposta do Ministério da Agricultura em doar a área para a mesma fosse transformada em uma Unidade de Conservação.

Em 1990, a região de Ipanema iniciou o seu quarto e atual período histórico-ecológico, com a criação da Floresta Nacional de Ipanema.

Com o repasse de grande parte da área da Fazenda Ipanema ao Ministério do Meio Ambiente, a área hoje é administrada sob a forma de uma Unidade de Conservação federal.

No entanto, a Floresta Nacional de Ipanema, apesar da suposta "garantia de proteção" que deveria receber, enfrenta sérias interferências que comprometem a sua integridade.

5.2.1.3. Localização, Limites, Área e Acessos.

A Floresta Nacional de Ipanema está situada administrativamente no município de Iperó (SP), distante aproximadamente 120 quilômetros da capital paulista (FIGURA 10).

A área da Unidade de Conservação é de 5.069,73 hectares, cujos limites abrangem os municípios de Iperó (sede administrativa), Araçoiaba da Serra e Capela do Alto, no Estado de São Paulo.

FIGURA 10 - Localização da Floresta Nacional de Ipanema.

Conforme o disposto no Decreto nº 530/92, o perímetro da Floresta Nacional de Ipanema (FIGURA 11) tem o seu início em um marco de concreto denominado Vértice Ponte que possui a coordenada verdadeira $E = 238.357,837$ e $N = 7.403.687,388$, do Sistema UTM, cujas origens são o Equador (paralelo 0°) e o Meridiano 45° WGr., acrescido das constantes 10.000Km e 500Km, respectivamente. Deste marco inicial Vértice Ponte, também definido pelo Número 345, a divisa segue até o Ponto 392, desce ao Ponto 511, 612, 663, 818, 733, 724. Do Ponto 724 segue pelo Rio Ipanema no sentido montante até o Ponto 324, margeando a estrada de ferro (Fepasa). Deste ponto até o Ponto 345, ponto inicial.

Figura 11
Limite da Floresta Nacional de Ipanema

O acesso à Floresta Nacional de Ipanema é feito pelas rodovias Presidente Castelo Branco (SP-280, saída 99B) e Raposo Tavares (SP-270, Km 112,5), ambas com sinalização indicando os acessos à Unidade de Conservação.

Na TABELA 14, são apresentadas as principais informações sobre a Floresta Nacional de Ipanema.

TABELA 14 – Resumo das principais informações sobre a Floresta Nacional de Ipanema.

Floresta Nacional de Ipanema	
Localização	Fazenda Ipanema - Iperó, SP
Telefone	(15) 266-9090 / 266-9098
Fax	(15) 266-9115
Endereço Eletrônico	flonaipanema.sp@ibama.gov.br
Rádio Frequência	RX 148,590 e TX 151,650 (TPL77.0YB)
Área (ha)	5.069,73
Municípios Abrangidos	Iperó, Araçoiaba da Serra e Capela do Alto
Estado	São Paulo
Coordenadas geográficas	23° 25' - 23° 27' S 47° 35' - 47° 40' W
Data e número do Decreto ou Portaria de Criação	20 de maio de 1992 - Decreto nº 530
Marcos importantes (limites)	Vértice da Ponte, Rio Ipanema, Estrada de Ferro (FEPASA)
Bioma	Mata Atlântica, Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado, Zona de Tensão Ecológica
Distância dos Centros Urbanos mais Próximos	20 km de Sorocaba e 120 km da capital paulista
Acesso (meios de transporte)	Rodoviário
Infra-estrutura para Visitação	Centro de Visitantes, trilhas ecológicas, alojamento, casa de hóspedes, área de lazer e recreação, lanchonete/restaurante, área p/ camping, pague-e-pesque.

5.2.1.4. Situação Fundiária

As terras pertencentes à Floresta Nacional de Ipanema são regulamentadas por Carta Régia de 04 de dezembro de 1810, assinada por Dom João VI, e endereçada a Antonio José da Franca e Horta, que ocupava na época,

os cargos de Governador e Capitão General da Capitania de São Paulo. As terras que abrigam a Floresta Nacional de Ipanema não possuem escritura de propriedade registrada, conforme levantamento realizado em cartórios da região.

Quando da criação da Floresta Nacional de Ipanema, a Unidade de Conservação foi contemplada com uma área de 5.069,73 ha, correspondente à parte da Fazenda Ipanema e do extinto Centro Nacional de Engenharia Agrícola - CENEA - bem como o patrimônio nela contido, que passaram a integrar a estrutura do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

5.2.1.5. Importância Regional

Localizada em uma região de Tensão Ecológica ⁽¹⁰⁾, a Floresta Nacional de Ipanema apresenta a sua cobertura florestal nativa formada por um mosaico de fitofisionomias composto por uma matriz de Floresta Estacional Semidecidual, com elementos de Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e de Cerrado (ALBUQUERQUE, 1999).

Apesar do seu histórico de perturbações, o maciço florestal existente em grande parte da área da Unidade de Conservação, cobrindo principalmente o Morro de Araçoiaba, é considerado um dos poucos redutos florestais do interior paulista. Nessas matas, são registradas diversas espécies animais ameaçadas de extinção (REGALADO, 1999 e MICHALSKI, 2000).

Essas características fazem com que a Floresta Nacional de Ipanema seja considerada a maior detentora de biodiversidade regional, e uma das áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade paulista.

Ipanema ainda abriga os remanescentes da antiga Fábrica de Ferro de Ipanema, sendo sua área tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN.

⁽¹⁰⁾ Conforme VELOSO et al. (1991), são comunidades indiferenciadas onde as floras de duas ou mais regiões ecológicas ou tipos de vegetação se interpenetram.

5.2.1.6. Uso e Ocupação do Solo

O uso da terra é entendido como sendo a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem. O levantamento do uso e ocupação do solo é de grande importância, na medida em que os efeitos do uso desordenado causam deterioração no ambiente. Os processos de erosão intensos, as inundações, os assoreamentos de reservatórios e cursos d'água são conseqüências do mau uso da terra.

A área pertencente à Floresta Nacional de Ipanema encontra-se situada na região administrativa da cidade de Sorocaba, considerada uma das maiores do Estado de São Paulo, cuja utilização e ocupação do solo se caracteriza pela predominância de atividades ligadas ao reflorestamento comercial, agricultura e a pecuária.

O uso atual do solo da Floresta Nacional de Ipanema pode ser observado na FIGURA 12, na qual aproximadamente 64,2% da área da unidade, é ocupada por cobertura florestal em diferentes graus de perturbação (TABELA 15).

TABELA 15 – Área ocupada para cada categoria de uso do solo da Floresta nacional de Ipanema.

USO DO SOLO	ÁREA (HECTARES)	%
<i>Floresta Estacional Semidecidual</i>	1.878,23	37,05
<i>Capoeira (Vegetação em regeneração)</i>	1.117,26	22,04
<i>Cerradão</i>	125,04	2,46
<i>Campo Sujo</i>	133,55	2,63
<i>Reflorestamento com Espécies Exóticas</i>	303,45	6,00
<i>Várzeas</i>	136,51	2,70
<i>Atividades agropecuárias</i>	923,71	18,22
<i>Reflorestamentos com Essências Nativas</i>	71,82	1,41
<i>Infra-estruturas</i>	43,21	0,85
<i>Mineração</i>	41,35	0,81
<i>Corpos d'água</i>	30,49	0,60
<i>Afloramento Rochoso</i>	265,11	5,23
TOTAL	5.069,73	100

A Floresta Estacional Semidecidual forma a grande matriz da paisagem florestal observada em Ipanema. No entanto, em escala regional, reflete a intensa fragmentação ambiental existente no interior do Estado de São Paulo.

Figura 12
Carta de Uso e Ocupação do Solo da
Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

- Floresta Estacional Semidecidual
- Floresta em Regeneração
- Cerradão
- Cerrado (Campo Sujo)
- Reflorestamento (Exóticas)
- Reflorestamento (Nativas)
- Várzea (Alagados/Brejos)
- Corpos d'Água (Reservatórios)
- Agropecuária (Pastagens/Cultivos)
- Mineração (Cavas/Edificações)
- Área Urbana (Edificações/Vilas)
- Afloramento Rochoso (Gramíneas/Arbustivas)

Carta Temática produzida com base no mosaico digital semi-retificado,
na escala 1:30.000, de julho de 2000.

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

A Floresta Nacional de Ipanema ainda abriga, na forma de pequenas e esparsas manchas, um pouco das fitofisionomias de Cerradão e Campo Sujo. Essas áreas, outrora alteradas pela ação humana, são encontradas predominantemente na porção sudeste da Unidade de Conservação.

As áreas de reflorestamento com espécies exóticas compreendem aproximadamente 300 hectares. Na Unidade de Conservação são identificados alguns reflorestamentos antigos, cujos plantios foram realizados em épocas anteriores a da criação da Unidade de Conservação. Os reflorestamentos recentes, compostos principalmente por espécies de Eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*, *E. urophylla* e em menor escala, *E. citriodora*), foram desenvolvidos logo após a criação da Floresta Nacional de Ipanema, em áreas consideradas estratégicas, como antigos campos agrícolas situados na porção sul e sudeste da área, locais considerados passíveis de novas invasões.

Diante dessa ameaça, foram realizados plantios bastante adensados, sem a adoção de critérios técnicos voltados à exploração florestal futura.

Os reflorestamentos com espécies nativas formam ainda uma pequena parcela do território da Floresta Nacional de Ipanema. Esses plantios foram desenvolvidos para a produção de mudas e sementes, as quais deverão se utilizadas em projetos de recuperação de áreas degradadas no interior e entorno da Unidade de Conservação.

Em Ipanema, as áreas identificadas como várzeas representam o conjunto de formações vegetais próximas aos corpos d'água e geralmente são encontradas nas porções mais baixas e planas do relevo. Essas áreas são constituídas por duas fitofisionomias: campos de várzea e matas ciliares, estas também chamadas de matas de galeria.

Os campos de várzea situam-se nas zonas marginais dos corpos d'água e por ocasião da época chuvosa, permanecem submersas durante as cheias. As espécies vegetais ocorrentes nesse tipo de formação vegetal apresentam porte baixo com estrutura variável e capacidade de suportar inundações periódicas. Na unidade, o representante típico desse ambiente é a taboa *Tipha* sp. e, em alguns corpos d'água, predominam juntamente com o aguapé *Eichornia* sp.

Habitualmente, são consideradas matas ciliares as formações florestais marginais distribuídas ao longo dos cursos d'água. Na Floresta Nacional de Ipanema essa fitofisionomia encontra-se distribuída principalmente ao longo das margens do rio Verde, sob a forma de uma estreita faixa de vegetação arbórea, apresentando um sub-bosque denso e dossel descontínuo, circundada por largas faixas de vegetação campestre. Apesar de serem geralmente estreitas, as matas ciliares possuem grande importância na manutenção e proteção das nascentes e de pequenos riachos, evitando a sua dessecação. Também servem como corredores de habitats entre fragmentos florestais e de locais de oferta de alimentos e abrigo à fauna associada.

Outra formação vegetal predominante na Floresta Nacional de Ipanema é a capoeira. Sua presença em Ipanema decorre da intensa perturbação sofrida pelos ambientes naturais ali existentes. Essa formação é caracterizada como áreas relativamente abertas em processo de regeneração. Em alguns locais da Unidade de Conservação, como os atingidos por incêndios florestais, a capoeira ocorre com o predomínio de gramíneas e de outras espécies herbáceas e arbustivas. Em algumas áreas, são observados trechos de capoeira em avançado processo de regeneração, compostos por espécies arbustivas e arbóreas.

Já na porção norte da Unidade de Conservação, uma área de aproximadamente 1.210,00 hectares é utilizada pelo Assentamento criado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, para o desenvolvimento de atividades agrícolas e de pecuária, voltadas para a obtenção de renda e para consumo dos próprios assentados.

Dentre os usos do solo existentes no interior da Unidade de Conservação, sem dúvida, a ocupação promovida pelo assentamento, se mostra a mais inadequada, apresentando-se como um conflito em potencial com os objetivos da Floresta Nacional de Ipanema.

Nessa área são empregadas técnicas e procedimentos consideradas prejudiciais à conservação do solo e dos recursos hídricos. A erosão superficial é favorecida nas áreas onde plantios são promovidos no sentido transversal ao nível do terreno, ou quando, para o plantio de culturas perenes, o solo é

preparado com a utilização de arados e gradagem. Neste caso são visíveis, na época de intensas chuvas, o carreamento superficial das camadas mais férteis do solo.

Na vertente leste do Morro de Araçoiaba predominam os afloramentos rochosos, cuja vegetação formada essencialmente por gramíneas e espécies herbáceas, está assentada diretamente sobre o solo rochoso.

Esta área é considerada de grande risco de incêndios, devido a sua cobertura vegetal e outras características, como grande exposição aos raios solares e acentuada declividade.

5.2.1.7. Hidrografia

A Floresta Nacional de Ipanema encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do rio Sorocaba, pertencente à Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do rio Sorocaba/Médio Tietê - UGRHI-10, conforme o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Sorocaba/Médio Tietê (CBH/SMT, 2000).

Os principais cursos d'água existentes na área da Unidade de Conservação são: rio Ipanema, rio Verde, o ribeirão do Ferro e o córrego da Onça (FIGURA 13).

O rio Ipanema, considerado um dos principais afluentes da margem esquerda do rio Sorocaba, e um dos mais conservados de toda a bacia, tem suas nascentes localizadas na Serra de São Francisco, na cidade de Salto de Pirapora, e possui aproximadamente 35.000 metros de extensão.

Em direção à Floresta Nacional de Ipanema, o rio Ipanema corta a área urbana do município de Sorocaba, precisamente a região sudoeste da cidade, onde recebe efluentes domésticos e tem suas margens bastante descaracterizadas.

Figura 13
Rede Hidrográfica
da Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

Cursos d'Água

- ① Córrego Bacaetava
- ② Córrego da Onça
- ③ Ribeirão do Ferro
- ④ Rio Verde
- ⑤ Rio Ipanema

Reservatórios

Hidrografia sobreposta em Modelo de
 Sombreamento de Terreno

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
 Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
 Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

No trecho que corta a Unidade de Conservação, o rio Ipanema recebe as águas do rio Verde, e forma a Barragem de Hedberg, construída em 1811 e considerada como a primeira represa com fins de geração de energia hidráulica do país e a segunda da América Latina (ANDRADE, 1976).

O rio Verde possui uma extensão de aproximadamente 4.500 metros desde as suas nascentes, situadas no município de Araçoiaba da Serra, até a sua foz, junto ao rio Ipanema.

A região onde nasce o rio Verde caracteriza-se pela intensa atividade agropecuária, uso do solo que tem comprometido a conservação e preservação das nascentes ali existentes. Ao longo do seu trajeto em direção à Floresta Nacional de Ipanema, são observados diversos trechos desprovidos de vegetação ciliar, fato que pode contribuir para a sua degradação.

O ribeirão do Ferro é formado por três pequenos riachos permanentes no interior do Morro de Araçoiaba, e que após a sua confluência, formam a lagoa do Cobra. Possuindo uma extensão de 8.000 metros, inicia seu percurso em direção nordeste, formando o conhecido Vale das Furnas. Nesse trecho situado no Morro de Araçoiaba, o ribeirão do Ferro apresenta características de riacho de cabeceira, com leito estreito e raso, e substrato pedregoso. Uma barragem de captação construída em seu leito, ainda no morro, fornece parte da água utilizada pelos moradores da Vila Smith.

Após percorrer o trecho de mata que cobre o Morro de Araçoiaba, o ribeirão do Ferro adentra a região do Assentamento do INCRA, sendo novamente represado, formando o reservatório do Mursa. Atualmente, essa barragem encontra-se assoreada e totalmente ocupada por taboas, necessitando com urgência o seu manejo.

Após sair da área da Unidade de Conservação, o ribeirão do Ferro percorre outras áreas de agropecuária, até desaguar no rio Sorocaba.

O córrego da Onça nasce na vertente norte do Morro de Araçoiaba e é formado por uma dezena de nascentes, formando uma rede de drenagem bem definida. Essa microbacia nas últimas décadas sofreu várias alterações em

consequência da instalação e funcionamento na área, até o ano de 2002, de uma mineração de calcário.

Na Floresta Nacional de Ipanema são ainda conhecidos 16 espelhos d'água, destacando-se o maior deles, a Barragem de Hedberg. Construída em 1811 no leito do rio Ipanema, forma uma grande área de várzea, circundada por matas ciliares, cerradões, reflorestamentos e áreas abertas. Estudo realizado nessa represa indica uma profundidade média de 4 metros, padrão oligotrófico e condições aceitáveis para captação de água (KULIKOWSKI et al., 1998).

5.2.1.8. Relevo e Declividade

O relevo da Floresta Nacional de Ipanema caracteriza-se como ondulado a fortemente ondulado (TABELA 16), destacando-se na paisagem o Morro de Araçoiaba, com altitude máxima de 971 metros acima do nível do mar (FIGURA 14).

Grande parte da Unidade de Conservação, cerca de 66,48% da sua área total, é formada por relevo ondulado a fortemente ondulado, com declividades variando entre 0 e 8% em 28,1% da área da Unidade de Conservação. Áreas de relevo montanhoso e escarpado somam 274,2 hectares e representam 5,42% da superfície da Floresta Nacional de Ipanema (FIGURA 15).

TABELA 16 – Tipos de relevos existentes na Floresta Nacional de Ipanema.

CLASSIFICAÇÃO *	DECLIVIDADE	ÁREA OCUPADA (HA)	%
<i>Plano</i>	0 – 3 %	574,40	11,32
<i>Suave ondulado</i>	3 – 8%	850,42	16,78
<i>Ondulado</i>	8 – 20%	2.110,31	41,63
<i>Fortemente Ondulado</i>	20 – 45%	1.260,40	24,85
<i>Montanhoso</i>	45 – 75%	243,95	4,82
<i>Escarpado</i>	> 75%	30,25	0,60
TOTAL		5.069,73	100

* Classificação segundo EMBRAPA (1999).

Figura 14
Carta Hipsométrica da
Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

Classes Hipsométricas

	500 - 550 m
	550 - 600 m
	600 - 650 m
	650 - 700 m
	700 - 750 m
	750 - 800 m
	800 - 850 m
	850 - 900 m
	900 - 950 m
	950 - 971 m

Carta Temática produzida a partir da interpolação de curvas de nível, com equidistância de 5 metros.

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
 Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
 Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

Figura 15
Carta Clinográfica da
Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

Classes de Declividade em %

0 - 3 %	(Plano)
3 - 8 %	(Suave Ondulado)
8 - 20 %	(Ondulado)
20 - 45 %	(Forte Ondulado)
45 - 75 %	(Montanhoso)
> 75 %	(Escarpado)

Carta Temática produzida com base no
Modelo Digital de Terreno - MDT.
Classificação dos tipos de Relevo conforme EMBRAPA (1999).

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
Meridiano Central 45 W.Gr. / Zona 23
Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

A seguir, são apresentadas as características dos relevos encontrados na Floresta Nacional de Ipanema, conforme EMBRAPA (1999):

- 1) **PLANO:** *superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%;*
- 2) **SUAVE ONDULADO:** *superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros (elevações de altitudes relativas até 50 m e de 50 a 100m), apresentando declives suaves, variando de 3 a 8%;*
- 3) **ONDULADO:** *superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros apresentando declives moderados, variando de 8 a 20%;*
- 4) **FORTEMENTE ONDULADO:** *superfície de topografia movimentada, formada por outeiros ou morros (elevações de 50 a 100 m e de 100 a 200 m de altitudes relativas) e raramente colinas com declives fortes, variando de 20 a 45%;*
- 5) **MONTANHOSO:** *superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes ou muito fortes, variando de 45 a 75%, e;*
- 6) **ESCARPADO:** *áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo superfícies muito íngremes, usualmente com declives ultrapassando 75%.*

A variação altimétrica encontrada na área é de 421 metros, sendo o nível mais baixo situado na cota altimétrica de 550 metros, formando a área da represa de Hedberg, e a mais alta situada a 971 metros no Morro de Araçoiaba, na área onde encontram-se instaladas as torres de comunicação.

As áreas situadas em altitude até 600 metros correspondem às várzeas dos principais rios, como o Ipanema e o Verde, onde os declives são suaves. Na faixa de altitude intermediária, variando entre 600 e 725 metros, encontramos a base do morro (600 m) e várias nascentes de rios intermitentes.

Entre 725 e 875 metros de altitude, são encontrados os declives mais acentuados, com os rios encaixados entre as vertentes.

Já nas altitudes acima de 875 metros são encontrados os topos dos morros, definidos como Áreas de Preservação Permanente, geralmente formados por platôs e declives suaves/medianos.

A definição dos intervalos altimétricos e clinográficos (declividades) é de extrema importância para a definição das ações de manejo a serem implantadas na área.

Áreas com declividade até 12% permitem o emprego de mecanização agrícola. O corte raso somente pode ocorrer até o limite máximo de 47%.

As áreas com declives acima de 100% são consideradas de preservação permanente.

5.2.1.9. Geomorfologia e Geologia

A Floresta Nacional de Ipanema está inserida, segundo informações contidas em ROSS & MOROZ (1997), no domínio da Unidade Morfoestrutural denominada Bacia Sedimentar do Paraná, em região de contato entre as Unidades Morfoestruturais Depressão Periférica Paulista e o Planalto Atlântico do Estado de São Paulo e está delimitada pela Unidade Morfológica Depressão do Médio Tiête (FIGURA 16).

Essa região corresponde à faixa de ocorrência das seqüências sedimentares paleo e mesozóicas, que apresentam suave mergulho na direção noroeste, e de corpos intrusivos sob a forma de diques e "*sills*".

Os tipos predominantes de relevo desta província são as colinas com topos planos e morrotes alongados, e espigões, onde a altimetria predomina entre 500 e 650 metros acima do nível do mar, e em declividades entre 10 a 20%".

Exceção ocorre com o Morro de Araçoiaba, que se destaca na paisagem, elevando-se à 971 metros acima do nível do mar.

A Floresta Nacional de Ipanema possui como uma das características mais marcantes, a sua localização sobre uma estrutura geológica denominada "Domo de Araçoiaba", que tem sua origem no Cretáceo Inferior, a

aproximadamente 123-125 milhões de anos. As estruturas dômicas são consideradas anomalias geológicas, pois apresentam um conjunto de rochas e estruturas que diferem das litologias encontradas nas áreas adjacentes, e quase sempre apresentam um relevo mais acentuado, destacando-se na paisagem.

Devido ao caráter pontual da ocorrência destes eventos geológicos, em um raio de aproximadamente 30 quilômetros ao redor da Floresta Nacional de Ipanema, não se observa nenhuma estrutura similar à existente no Morro de Araçoiaba.

Em termos geológicos a região que compreende a Floresta Nacional de Ipanema e seu entorno, está constituída, segundo DAVINO (1964), por quatro unidades geológicas principais (FIGURA 17):

a) EMBASAMENTO CRISTALINO: *rochas formadas por metassedimentos do grupo São Roque (pré-cambriano superior), constituídas de filitos, micaxistos, quartzitos, granito-porfiróides e anfibolitos.*

b) SEDIMENTOS TUBARÃO: *constituído por quase todas as rochas do grupo Tubarão (tilitos, conglomerados, arenitos conglomeráticos, arenitos, siltitos, folhelhos e sedimentos várvidos); e,*

c) INTRUSIVAS ALCALINAS: *constituídas por glimeritos, pulaskitos, lisitanitos, aegirinitos e carbonatitos com diques shonkiníticos não individualizados.*

d) QUARTENÁRIOS: *se caracteriza como sedimentos recentes, depositados ao longo dos cursos d'água.*

5.2.1.9.1 .Hidrogeologia

As águas subterrâneas constituem a maior reserva estratégica de água doce do planeta. Segundo RODRIGUES (2004), estima-se para o Brasil uma reserva de aproximadamente 112 bilhões de metros cúbicos, correspondendo a uma disponibilidade de 5.000m³/habitante/ano.

As águas subterrâneas encontram-se armazenadas em espaços vazios das formações geológicas, constituindo depósitos naturais chamados de aquíferos.

Figura 16
Localização do Morro de Araçoiaba na
Bacia Sedimentar do Paraná

Localização no Estado de São Paulo

Legenda

Contato entre as Unidades
Morfoestruturais Planalto Atlântico
e Depressão Periférica Paulista.

Imagens obtidas do Projeto Brasil em Relevo da
Embrapa Monitoramento por Satélite (2005).
Disponível em: <<http://www.cnpm.embrapa.br>>

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

Figura 17
Carta Geológica da
Floresta Nacional de Ipanema

Unidades Litoestratigráficas

CENOZÓICO

Quaternário

MESOZÓICO

Intrusivas Alcalinas: shonkinito-pórfito

Eruptivas básicas: basalto

PALEOZÓICO: Sedimentos Tubarão

Arenito Conclomerático

Argilito

Folhelho, Varvito

PRÉ-CAMBRIANO: Embasamento Cristalino

Granito-porfiróide

Anfibolito

Carta Temática baseada na Carta Geológica da
Fazenda Ipanema (DAVINO, 1964)

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
Meridiano Central 45° W.Gr.
Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

A utilização dos recursos hídricos subterrâneos apresenta muitas vantagens em relação aos mananciais de superfície, uma vez que, naturalmente, as águas subterrâneas são mais bem protegidas dos agentes poluidores do que as águas superficiais e, a água captada quase sempre dispensa tratamento (RODRIGUES, 2004).

Em contrapartida, segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, apesar dos aquíferos apresentarem uma proteção natural contra poluição em função do solo sobreposto e das camadas confinantes, se a água subterrânea for contaminada, os custos e o tempo para a descontaminação são superiores aos da água superficial, em muitos casos, inviabilizando o seu uso (CETESB, 2004).

As principais fontes de poluição para as águas subterrâneas estão relacionadas com o uso do solo para disposição de resíduos e infiltração de efluentes das atividades química, mecânica, metalúrgica e curtume, além de fontes consideradas difusas como a agricultura, notadamente a adubação pesada e o uso inadequado de pesticidas.

Segundo FOSTER & HIRATA (1988), o risco de contaminação da água subterrânea pode ser avaliado através da associação entre a vulnerabilidade natural do aquífero e a carga contaminante potencial existente.

O conceito de vulnerabilidade natural indica o grau de susceptibilidade de um aquífero de ser afetado por uma carga poluidora. Em função da vulnerabilidade dos aquíferos e o potencial de contaminação das águas subterrâneas, são recomendadas ações voltadas à escolha adequada dos locais de perfuração de poços tubulares utilizados para abastecimento humano, bem como o estabelecimento de áreas de proteção para os aquíferos e do controle das atividades potencialmente contaminadoras nessas áreas (CETESB, 2004).

Essas ações refletem diretamente no papel da Zona de Amortecimento de uma Unidade de Conservação, cuja definição objetiva o ordenamento das atividades humanas no entorno da unidade, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre os recursos naturais (MMA/SBF, 2003).

Para a área de abrangência da Floresta Nacional de Ipanema e sua Zona de Amortecimento, conforme CBH-SMT (2000) e RODRIGUES (2004), as águas subterrâneas circulam essencialmente através dos Sistemas Aquíferos Cristalino e Tubarão, com porosidade dos tipos fissural e granular, respectivamente.

Sistema Aquífero Cristalino

As rochas que compõem o embasamento cristalino no Estado de São Paulo cobrem uma área de aproximadamente 57.000 Km².

Essas rochas ígneas e metamórficas são, em geral, granitos, gnaisses, filitos, xistos e quartzitos, que, quando não alteradas, são impermeáveis e não constituem aquífero. No entanto, os eventos tectônicos que afetaram esses maciços cristalinos e a ação climática na superfície, formaram sistemas de falhas e fraturas e horizontes de alteração da rocha, propiciando condições de percolação de água subterrânea.

Desta forma, semelhante aos basaltos, o potencial hídrico destas rochas é limitado à ocorrência dessas zonas favoráveis, o que resulta em grande variação das condições de produção.

A recarga natural, em decorrência das chuvas, escoar através das camadas de rocha alterada e zonas fissuradas, sendo, dessa forma, armazenada. Geralmente, a baixa transmissividade nos horizontes aquíferos e a ausência de fluxos de água em escala regional, mesmo em falhas e fissuras, condicionam a formação de unidades independentes em cada vale; aí existe um regime de escoamento próprio, sem relacionar-se a áreas relativamente distantes, constituindo o escoamento básico de rios e riachos que drenam esses vales.

Na área compreendida pela Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema, o Sistema Aquífero Cristalino é composto por rochas do Grupo São Roque e Fácies Cantareira (embasamento cristalino) e intrusivas mesozóicas do Corpo Alcalino de Ipanema, que afloram principalmente no Morro de Araçoiaba.

Sistema Aquífero Tubarão

Na Floresta Nacional de Ipanema, o Sistema Aquífero Tubarão aparece representado por sedimentos da Formação Itararé, pertencentes ao Grupo Tubarão e por depósitos aluvionares recentes que ocupam a maior parte da Zona de Amortecimento da Unidade.

Esse Aquífero apresenta extensão regional, granular, localmente fissurado, livre a semi-confinado, heterogêneo e localmente contínuo e isotrópico (RODRIGUES, 2004).

Os sedimentos do Subgrupo Itararé assentam-se, na área compreendida pela Zona de Amortecimento da Unidade de Conservação, diretamente sobre o Embasamento Cristalino. Constitui-se predominantemente de arenitos finos a grosseiros, lamitos e diamictitos, nas partes superior e inferior, enquanto a parte média constitui-se por arenitos finos, siltitos e lamitos.

Em âmbito regional, o aquífero Tubarão comporta-se como um reservatório subterrâneo de produtividade bastante limitada, devido à presença de lentes de siltitos, ritmitos e lamitos intercaladas nos corpos arenosos. Desse modo, as vazões são consideradas moderadas, existindo áreas localizadas com potenciais mais elevados (RODRIGUES, 2004).

Segundo RODRIGUES (2004), devido à grande complexidade litológica do Subgrupo Itararé e o caráter errático de seus corpos arenosos – que condicionam as características do aquífero –, torna-se dificultada a pesquisa e a exploração de águas subterrâneas.

Vulnerabilidade

Segundo CETESB (2004), de modo geral, as águas subterrâneas apresentam baixas concentrações de cálcio, fluoreto, nitrato e sódio, em relação aos padrões de potabilidade.

Monitorando as águas subterrâneas pertencentes ao Sistema Aquífero Cristalino e ocorrente na região da Floresta Nacional de Ipanema, a CETESB

constatou concentrações elevadas de dureza total e alta condutividade elétrica, o que limita seu uso para algumas atividades industriais e agrícolas (CETESB, 2004).

No entanto, é importante ressaltar que o Sistema Aquífero Cristalino apresenta grande heterogeneidade hidráulica e baixa densidade de dados, o que dificulta a interrelação das informações e a cartografia. Essa unidade aquífera apresenta-se coberta por espessa camada de material intemperizado, que em muitas situações de saturação possuem características de aquíferos porosos (CBH/SMT, 1997).

A vulnerabilidade dos aquíferos constituintes do Sistema Aquífero Tubarão (Aquíferos Itararé e Tatuí, este segundo não ocorrente na área da Floresta Nacional de Ipanema), varia em função de sua constituição litológica e profundidade. O Aquífero Itararé, composto predominantemente por sedimentos finos, apresenta em toda a sua extensão vulnerabilidade Baixa, com 90% de área possuindo índice baixo (Ba) e apenas 10% com índice Baixo-baixo (Bb), caso em que a profundidade do nível de água é superior a 50 metros (CBH/SMT, 1997).

Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, as águas do Sistema Aquífero Tubarão podem apresentar restrição localizada para uso na agricultura e também para consumo humano.

Em levantamentos realizados no período entre 2001 e 2003 (CETESB, 2004), foram constatadas algumas alterações quanto ao padrão de potabilidade das águas subterrâneas existentes no Sistema Aquífero Tubarão. Para o município de Capela do Alto, verificou-se que o Manganês ultrapassa sistematicamente o padrão de potabilidade. Capela do Alto e Iperó apresentaram também resultados de chumbo em desconformidade com o padrão estabelecido.

Segundo a CETESB (2004) a origem dessas substâncias e a ocorrência fora dos padrões devem ser alvos de estudos e novos monitoramentos.

5.2.1.10. Solos

Os principais tipos de solos existentes na Floresta Nacional de Ipanema são: Neossolos, Gleissolos, Argissolos e Latossolos (FIGURA 18).

Na TABELA 17 são apresentadas as áreas em hectares para cada grupo de solo ocorrente na Unidade de Conservação.

TABELA 17 – Classes de Solos da Floresta Nacional de Ipanema.

CLASSE	ÁREA	%
Neossolos	2.928,56	57,76
Gleissolos	898,97	17,73
Argissolos	359,75	7,11
Latossolos	882,45	17,40
TOTAL	5.069,73	100,00

Na seqüência são destacadas as características mais relevantes, organizadas por RANZANI et al. (1965) para os solos da Floresta Nacional de Ipanema, conforme a FIGURA 19.

- 1) LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO: *originados de gnaisses e outras rochas metamórficas com contribuição de granitos (variedade amarela), são em geral profundos e com transição suave entre os horizontes; a textura geral é média e argilosa e a drenagem varia de moderada a boa; apresentam-se distribuídos em áreas de relevo ondulado e forte ondulado com maior ocorrência no Morro de Araçoiaba, o que oferece limitações de uso sobretudo relativos a possibilidades de erosão do terreno e devidas a fertilidade do solo; cobrem aproximadamente 17% da área da unidade;*
- 2) LATOSSOLO AMARELO: *de origem granítica são profundos e arenosos, com drenagem moderada ocorrem em relevo intermediário a alto ondulado, apresentando problemas de erosão e fertilidade.*
- 3) ARGISSOLO: *originam-se principalmente de arenitos, sendo em geral profundos e com transição suave entre os horizontes; a textura varia de média a arenosa com drenagens boa; distribuem-se em áreas de relevo ondulado movimentado (onde*

há riscos de erosão) e baixadas suavemente onduladas; a fertilidade é variável conforme o local; cobrem aproximadamente 7% da unidade;;

- 4) GLEISSOLO: *são moderadamente profundos, com textura argilosa e drenagem de pobre a muito pobre. Apresentam, portanto, problemas de excesso de água e ocorrem associados geralmente ao neossolo flúvico;*
- 5) NEOSSOLO LITÓLICO HÚMICO /DISTRÓFICO - AFLORAMENTO ROCHOSO: *a origem varia com o local; em geral são rasos (horizonte A assentado sobre a rocha) com textura de média a arenosa e drenagem boa; há pedregosidade em vários locais e riscos de erosão; encontra-se sobretudo no Morro onde o relevo é mais movimentado e declivoso;*
- 6) NEOSSOLO FLÚVICO: *de origem fluvial, sem descrição de perfil, formado nas bacias de acumulação do quaternário ao longo dos rios; normalmente podem apresentar excesso de água;*
- 7) NEOSSOLO LITÓLICO LÍSTICO: *também de origem fluvial, são moderadamente profundos, com textura argilosa e drenagem de pobre a muito pobre, apresentam, portanto, problemas de excesso de água e ocorrem associados aos alúvios;*

A Classe dos Neossolos cobrem aproximadamente 57% de toda a área da Floresta Nacional de Ipanema.

5.2.1.10.1. Erosões

A superfície da Terra é extremamente dinâmica. Nela se desenvolve a totalidade das atividades humanas e, no geral, essas atividades dependem do solo (ROSA, 1995).

O solo por sua vez está em constante formação, resultado da alteração das rochas e dos processos pedogênicos ocasionados pelos agentes físicos, químicos e biológicos (formando e erodindo o solo). Entretanto, às vezes, esse equilíbrio é rompido com uma intensificação da erosão, sendo esta mais acelerada do que o processo de formação dos solos, ocasionando a perda das diversas camadas ou horizontes do solo.

Figura 18
Carta de Solos da
Floresta Nacional de Ipanema
Classes de Solos

Legenda

Classes de Solos

Carta Temática baseada na Carta de Solos da
 Fazenda Ipanema (RANZANI et al., 1965)

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
 Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
 Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

Figura 19
Carta de Solos da
Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

- Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico
- Gleissolo
- Latossolo Amarelo
- Latossolo Vermelho Distrófico
- Neossolo Flúvico
- Neossolo Litólico - Afloramento Rochoso
- Neossolo Litólico Distrófico
- Neossolo Litólico Húmico
- Neossolo Litólico Listico

Carta Temática baseada na Carta de Solos da
Fazenda Ipanema (RANZANI et al., 1965)

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

A erosão acelerada pode ser desencadeada pela alteração das condições geológicas ou climáticas, o que se dá ao longo de milhares de anos. A erosão acelerada pode também ser induzida pelas atividades humanas (erosão antrópica) e pode ocorrer em poucos anos. Essa erosão é problemática e deve ser combatida. A erosão antrópica normalmente é iniciada pelo desmatamento e seguida pelo cultivo das terras, criação e implantação de estradas e aceiros.

A erosão pode ocorrer de forma laminar, quando os filetes de água (pluvial) ao escorrerem, lavam a superfície do terreno como um todo, sem formar canais definidos. A erosão também pode ser do tipo “escoamento concentrado” quando filetes de água se juntam até formar enxurradas com elevada capacidade de arrancar partículas dos solos e de transportar grande quantidade de material solto, formando sulcos e as ravinas, podendo atingir a configuração de voçorocas.

Na área do Morro de Araçoiaba os solos de alteração apresentam alta susceptibilidade a erosões, predominando escorregamentos planares de solo, rastejos em encostas, rastejos e escorregamentos em depósitos de tálus e coluviões, corridas de massa, queda e rolamento de blocos quando em rochas graníticas ou quando condicionadas por estruturas como xistosidade, foliação e bandamento. Esta unidade geotécnica é formada em parte dos terrenos com embasamento de rochas cristalinas.

Os escorregamentos podem ser desencadeados pela infiltração descontrolada de água nos solos, por processos naturais ou induzidos.

A oeste da Floresta Nacional de Ipanema a susceptibilidade a erosões é muito alta (FIGURA 20). Os problemas potenciais que ali podem ocorrer se relacionam à formação de sulcos e ravinas a partir de um simples desmatamento de cabeceira ou pela remoção das matas ciliares, da concentração do escoamento das águas superficiais em locais sem proteção adequada e do manejo agrícola não conservacionista.

Já a Leste, a susceptibilidade a erosões é pequena, decorrente da baixa declividade e da cobertura vegetal existente.

Figura 20
Carta de Susceptibilidade à Erosão
Laminar da Floresta Nacional de Ipanema

5.2.1.11. Clima

O padrão climático para a região da Floresta Nacional de Ipanema é classificado como Subtropical do tipo “Cfa” de Koppen , mesotérmico úmido, sem estiagem, apresentando estações chuvosa e seca bem definidas, de outubro a março, e, de abril a setembro, respectivamente (ALBUQUERQUE, 1999).

A precipitação média anual é de 1.310 mm, sendo a média total de chuva do mês mais chuvoso (janeiro) igual a 226,7 mm, enquanto que a do mês mais seco (agosto) é de 34,9 mm.

As temperaturas mais altas ocorrem no mês de janeiro, com médias de 24,2 °C e, as mais frias no mês de julho, com médias de 17,2 °C.

A umidade relativa do ar em Ipanema apresenta médias altas entre os meses de março a junho, sendo a maior média para o mês de maio (80,5%) e, as menores médias entre os meses de agosto e setembro (menor média corresponde ao mês de agosto, com 74,5%). Os meses com menor umidade relativa do ar corresponde ao inverno na região, que associado ao período de estiagem, contribui para o aumento do risco de incêndios.

5.2.1.12. Vegetação

A Floresta Nacional de Ipanema abrange uma área de 5.069,73 hectares, da qual, 64,2% estão cobertos por algum tipo de fisionomia vegetal.

Grande parte dessa vegetação é encontrada cobrindo o Morro de Araçoiaba, formando um dos maiores maciços florestais do interior paulista.

Segundo ALBUQUERQUE (1999), a vegetação de Ipanema pertence a uma zona de transição, onde a matriz é formada por Floresta Estacional Semidecidual, com a presença de elementos de Floresta Ombrófila Densa e Mista, e de Cerrado senso lato. Essa condição transitória da vegetação, provavelmente se deve às condições climáticas existentes na faixa entre o Planalto Atlântico e a Depressão Periférica Paulista.

A Floresta Nacional de Ipanema apresenta ambientes fragmentados, que variam em função do gradiente edáfico e da altitude, da proximidade de regiões aluviais, afloramentos rochosos e interferências antrópicas.

Características das principais formações vegetais ocorrentes na Floresta Nacional estão descritas no item 5.2.1.6. referente ao Uso e Ocupação do Solo da Unidade de Conservação.

5.2.1.13. Fauna

A fauna da Floresta Nacional de Ipanema é formada basicamente por espécies que apresentaram maior tolerância aos fatores históricos e ecológicos ocorrentes na região. Certamente, a combinação de distúrbios históricos-ecológicos, como as inúmeras tentativas de exploração mineral, a intensa modificação e redução da cobertura vegetal, que consequentemente alterou o padrão climático regional; a alteração dos cursos d'água, o uso inadequado do solo em decorrência da expansão agropecuária, entre outros, resultou na grande redução em espécies da região de Ipanema (REGALADO, 1999). Entretanto, apesar da grande perda em diversidade que sofreu nos últimos séculos, a região compreendida pela Floresta Nacional de Ipanema e seu entorno, devido a existência de matas recobrando o Morro de Araçoiaba e de alguns fragmentos florestais, ainda abriga uma representativa fauna de vertebrados, com a ocorrência de diversas espécies que merecem atenção quanto à sua conservação.

A fauna de vertebrados ocorrente e conhecida para a Floresta Nacional de Ipanema representa 22,9% da riqueza estimada para o território paulista (TABELA 18). Para o Estado de São Paulo, são conhecidas aproximadamente 1560 espécies de vertebrados, excluindo-se a ictiofauna marinha (JOLY & BICUDO, 1998).

TABELA 18 - Riqueza em espécies de vertebrados ocorrentes no Estado de São Paulo e na Floresta Nacional de Ipanema (Elaboração: Regalado, L.B.).

Grupo	Riqueza em Espécies		Percentual em relação ao Estado ³
	Estado de São Paulo ¹	Ipanema ²	
Peixes ⁴	261	35	13,4
Anfíbios	180	21	11,6
Répteis	186	15	8,0
Aves	738	234	31,7
Mamíferos	194	52	26,8
Total	1559	357	22,9

¹ Biodiversidade baseada em JOLY & BICUDO (1998).

² Biodiversidade baseada em estudos e observações realizadas nos últimos 10 anos.

³ Percentual de espécies da Flona de Ipanema em relação a riqueza em espécies estimada para o Estado.

⁴ Excluídas as espécies marinhas.

As aves, os mamíferos e os peixes são dominantes, totalizando aproximadamente 90% das espécies ocorrentes, sendo a fração percentual restante (10% das espécies), dividida equitativa entre répteis e anfíbios. Essa discrepância existente entre os grupos dominantes e a herpetofauna é relacionada ao pequeno conhecimento existente sobre a ocorrência de espécies de anfíbios e répteis da Floresta Nacional de Ipanema.

No entanto, apesar da representatividade das aves, dos mamíferos e dos peixes em relação ao número total de espécies conhecidas para a Floresta Nacional de Ipanema, esses grupos também apresentam baixos esforços de coletas, sendo as informações existentes, na sua maioria de caráter qualitativo (presença/ausência).

Para as bacias hidrográficas pertencentes à região da Floresta Nacional de Ipanema, é conhecida a ocorrência de 35 espécies de peixes. Essa riqueza representa 13,4% da riqueza de peixes de água doce do Estado de São Paulo.

A anurofauna (anfíbios) é composta por aproximadamente 21 espécies, distribuídas em quatro famílias (Bufonidae, Leptodactylidae, Hylidae e Microhylidae), sendo a família Hylidae a mais rica em espécies.

Quanto à fauna de répteis, são conhecidas cerca de 15 espécies de répteis ocorrentes na Floresta Nacional de Ipanema, registradas em observações casuais, ocorridas durante caminhadas realizadas pelas trilhas e aceiros

existentes na unidade, uma vez que não existe nenhum estudo dirigido a comunidade de répteis da unidade.

Atualmente são conhecidas 234 espécies de aves ocorrentes na região de Ipanema, representando aproximadamente 32% da avifauna paulista. A riqueza em espécies de aves para as matas de planalto do interior paulista é estimada em 280 espécies (VIELLIARD & SILVA, 1990). Excluindo-se as espécies de ambientes abertos, como campos, alagados e pequenos brejos, a avifauna da Floresta Nacional de Ipanema apresenta 54,6% da riqueza estimada para as matas de planalto. No entanto, vale ressaltar que muitas espécies tidas como de áreas abertas, também podem ocupar as formações florestais, fato que se for considerá-las, elevaria o valor para aproximadamente 62%.

É importante destacar a ocorrência de *Sarcoramphus papa* urubu-rei, *Pyroderus scutatus* pavó, *Ramphasto toco* tucano-toco, *Pandion haliaetus* águia-pescadora, *Procnias nudicollis* araponga, *Turdus* sp. sabiás, *Penelope superciliaris* jacupemba, *Cariama cristata* seriema, e outras dezenas de espécies.

Para a Floresta Nacional de Ipanema, são conhecidos apenas dois grandes trabalhos sobre mamíferos: um relacionado à comunidade de morcegos (GOBBO & BARRELLA, 2001) e outro sobre a ecologia de mamíferos carnívoros de pequeno e médio porte (MICHALSKI, 2000).

São conhecidas 52 espécies de mamíferos para a FLONA de Ipanema, destacando-se a ocorrência de *Myrmecophaga tridactyla* tamanduá-bandeira, *Chrysocyon brachyurus* lobo-guará, *Lontra longicaudis* lontra, *Eira barbara* irara, *Cebus apella* macaco-prego, *Cerdocyon thous* cachorro-do-mato, *Leopardus pardalis* jaguatirica, *Agouti paca* paca, *Nasua nasua* quati, *Procyon cancrivorus* mão-pelada, e outros.

A Floresta Nacional de Ipanema abriga em seus ambientes, uma rica fauna composta por 357 vertebrados terrestres e aquáticos.

Desse total, atualmente 21 espécies merecem atenção para a sua conservação. Essas espécies encontram-se incluídas na Lista da Fauna Ameaçada do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1998), conforme a TABELA 19.

TABELA 19 - Espécies de vertebrados ameaçados/vulneráveis existentes na Floresta Nacional de Ipanema (Elaboração: Regalado, L.B.).

Classe	Espécie	Nome popular	Categoria de Ameaça ¹
Reptilia	<i>Bothrops alternatus</i>	urutu-cruzeiro	A - VU
Aves	<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pescadora	A - VU
Aves	<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	águia-cinzenta	A - CP
Aves	<i>Sarcorampus papa</i>	urubu-rei	A - EP
Aves	<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	A - VU
Aves	<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	A - EP
Aves	<i>Neothraupis fasciatus</i>	tié-do-cerrado	A - EP
Aves	<i>Sporophila bouvreni</i>	caboclinho-frade	A - CP
Aves	<i>Passerina brissonii</i>	azulão-verdadeiro	A - VU
Mammalia	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	PA
Mammalia	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	A - EP
Mammalia	<i>Agouti paca</i>	paca	A - VU
Mammalia	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	A - VU
Mammalia	<i>Alouatta fusca</i>	macaco-bugio	A - VU
Mammalia	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	jagurundi	PA
Mammalia	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-pequeno-do-mato	A - VU
Mammalia	<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	A - EP
Mammalia	<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	A - VU
Mammalia	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	A - VU
Mammalia	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	PA
Mammalia	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	A - VU

¹ Lista da fauna ameaçada do Estado de São Paulo (São Paulo 1998):

A - EP = ameaçada / em perigo

A - CP = ameaçada / criticamente em perigo

A - VU = ameaçada / vulnerável

PA = provavelmente ameaçada

² Espécie considerada rara quanto a sua distribuição geográfica. Rara no local.

5.2.2. Aspectos Sócio-Econômicos

1) Comunidade Interna

A Floresta Nacional de Ipanema possui atualmente uma comunidade interna residente à Vila São João de Ipanema e Vila Smith, formada por aproximadamente 125 pessoas entre adultos e crianças. Essa comunidade é composta basicamente por servidores e seus familiares, existindo também, residentes não pertencentes ao quadro funcional do IBAMA, como é o caso de

funcionários do Ministério da Agricultura e de empresas de serviços terceirizados que prestam serviços à Unidade de Conservação.

Em censo realizado no ano de 2000 (ANTUNIASSI, 2001), as estimativas indicavam uma comunidade composta por aproximadamente 180 pessoas entre adultos e crianças. O decréscimo observado é provavelmente resultado da movimentação de servidores para outras unidades do órgão.

Em relação ao nível de escolaridade, o censo de 2000 indica que a comunidade residente não possui um alto nível de escolaridade, porém não há ocorrência de analfabetos. Os números indicam que aproximadamente 18% dos adultos (n=91) possuíam o superior completo, enquanto que, a grande maioria (76%) não havia completado o ensino médio.

É importante frisar que essas informações sofrem constantes mudanças, sendo interessante, principalmente para a implantação de ações voltadas à integração da comunidade interna e do entorno próximo, a sua periódica atualização por meio de novos censos.

2) Assentamento Fazenda Ipanema

O Assentamento Ipanema foi criado oficialmente por Portaria do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, em dezembro de 1995, com uma área total de 1.712,00 hectares. Posteriormente, surgiram divergências entre os assentados e o Ministério da Agricultura sobre a real área pertencente ao assentamento.

Estima-se que a área real do Assentamento Ipanema seja de 1.768,71 hectares, dos quais 1.368,48 hectares estão distribuídos entre 151 lotes/beneficiários, que atendia em 2000, cerca de 240 famílias com um total de aproximadamente 698 pessoas entre adultos e crianças (ANTUNIASSI, 2001).

Do total de lotes/beneficiários, 89 estão situados em área (1.210,00 hectares) pertencente à Floresta Nacional de Ipanema.

Em relação à faixa etária dos assentados, a maioria dos titulares dos lotes possui entre 21 e 56 anos. Essa faixa etária constitui mão-de-obra disponível

para a lavoura ou têm capacidade de trabalhar em ambiente externo ao do assentamento, fato real que tem sido constatado nos últimos anos.

O nível de escolaridade da comunidade dos assentados é bastante baixo, representado por 75% de pessoas com o primário incompleto, com um percentual de analfabetos de 6,3%, valor próximo a taxa de analfabetismo do Estado de São Paulo.

O Assentamento Ipanema é o maior da Coordenação Regional do Instituto de Terras do Estado de São Paulo - ITESP - com sede em Sorocaba.

A sua área agricultável e número de lotes representam cerca de 50% do total dos assentamentos dessa região e cerca de 1,3% do total da área agricultável e 2,5% do total de lotes dos assentamentos do Estado de São Paulo.

Pelo número de implementos com tração animal em relação ao número de máquinas/trator pode-se inferir que o nível de tecnologia utilizado é baixo.

Na maioria dos lotes trabalha-se com tração animal, o assentamento Ipanema reúne 40% do total de animais de trabalho da Coordenação Regional do ITESP em Sorocaba.

Os dados sobre a população mostram que o assentamento Ipanema conta com um número de titulares de lotes bastante jovens, enquanto essa população está concentrada na faixa etária entre 31 e 50 anos no total dos assentamentos do Estado de São Paulo. Embora seja uma população jovem o índice de escolarização é pequeno, com um percentual de 75% com primário incompleto quando o percentual para o total do Estado é de 64%. Entretanto o índice de analfabetismo é menor, o percentual de moradores na condição de analfabeto é de 6,3% enquanto para os assentamentos do Estado como um todo o percentual é de 9% (ANTUNIASSI, 2001).

Chama a atenção o fato de apenas 1,72% ter o secundário completo, enquanto esse percentual é de 3,74% para o total de assentamentos paulistas.

Tendo em vista a localização do assentamento próximo a diversos centros urbanos, numa região bastante desenvolvida, poder-se-ia pensar em maior facilidade para os jovens deste assentamento chegarem ao secundário completo. Os fatos que estão por trás dos dados de escolarização da população

de moradores merecem atenção, tendo em vista a necessidade de se promover ações de integração entre a unidade e o entorno próximo.

3) Entorno Próximo

A Floresta Nacional de Ipanema situa-se em sua maior parte no município de Iperó/SP. Porém, ocupa também áreas de outros dois: Araçoiaba da Serra e Capela do Alto.

Na porção norte, a unidade faz divisa em parte com o Centro Experimental ARAMAR da Marinha do Brasil, com o Assentamento Ipanema e com o bairro de Bacaetava. A oeste situa-se ainda parte do bairro de Bacaetava e o bairro do Morro.

Na divisa sul, em área próxima à entrada da unidade, encontram-se propriedades de pequeno e médio porte. Nessa mesma região situa-se o bairro de Araçoiabinha, o qual é cortado pela estrada que liga a rodovia Raposo Tavares à entrada da unidade.

A sudoeste são encontradas propriedades maiores, onde predominam as atividades ligadas à agropecuária.

Na porção sudeste, predominam pequenas propriedades, o bairro George Oetterer e uma parcela da unidade, de aproximadamente 13 hectares, ocupadas por famílias do Assentamento Ipanema.

4) Municípios do entorno

A área do entorno da Floresta Nacional de Ipanema, formada pelos municípios de Araçoiaba da Serra, Boituva, Capela do Alto, Iperó, Salto de Pirapora, Sorocaba e Votorantim, desde o século XVI foi percorrida por bandeirantes em busca de ouro e mais tarde virou local de passagem de tropeiros vindos do Sul do país.

O município mais antigo, Sorocaba, foi elevado a vila em 1661. Araçoiaba da Serra, Capela do Alto, Salto de Pirapora e Votorantim foram distritos de

Sorocaba que com o passar do tempo tornaram-se autônomos. Essa região foi beneficiada pela construção da Estrada de Ferro Sorocabana em 1875. Em anos mais recentes ganhou impulso como região industrial com a construção da Rodovia Castelo Branco nos anos 60.

Atualmente esses municípios estão bastante urbanizados e apresentam alta densidade demográfica, acima do nível geral do Estado de São Paulo. A maior parte da população do entorno (70%) está concentrada nos municípios de Sorocaba e Votorantim.

Nas décadas de 70 e 80 o processo de urbanização desses municípios foi acelerado, e isso se manteve na década de 90, porém de forma menos intensa em alguns casos, como Votorantim, por exemplo.

Em todos, o percentual de população rural caiu drasticamente nas décadas de 70 e 80 e continuou a cair na década de 90. Dentro desse quadro, Iperó é exceção, com ligeiro aumento do percentual de população rural possivelmente associado ao assentamento de trabalhadores rurais nos anos 90.

Segundo dados da Sinopse Preliminar do Censo Demográfico de 2000 (ANTUNIASSI, 2001), a população do entorno da Floresta Nacional de Ipanema totaliza 712.824 habitantes, sendo 95% urbana e 5% rural (TABELA 20). O município de Sorocaba concentra 70% dessa população. Os 30% restantes se distribuem da seguinte forma: 2,7% Araçoiaba da Serra, 4,5% Boituva, 1,9% Capela do Alto, 2,6% Iperó, 4,9% Salto de Pirapora e 13,4% Votorantim.

TABELA 20 – População residente nos municípios do entorno da Unidade de Conservação. Ano-base: 2000. Fonte: ANTUNIASSI (2001).

POPULAÇÃO RESIDENTE ANO - 2000						
MUNICÍPIOS	URBANA		RURAL		TOTAL	DENS. DEMOGRAF. (HAB./KM²)
	ABSOLUTA	RELATIVA	ABSOLUTA	RELATIVA		
ARAÇOIABA DA SERRA	13681	69,21%	6086	30,79%	19767	77,35
BOITUVA	32399	94,69%	1818	5,31%	34217	137,41
CAPELA DO ALTO	10850	77,61%	3130	22,39%	13980	82,25
IPERÓ	13473	70,23%	5710	29,77%	19183	112,22
SALTO DE PIRAPORA	27351	77,95%	7737	22,05%	35088	125,18
SOROCABA	487907	96,64%	6742	1,36%	494649	1101,37
VOTORANTIM	92736	96,66%	3204	3,34%	95940	521,42
TOTAL	678397	95,17%	34427	4,83%	712824	405

Fonte: ANTUNIASSI (2001).

Maiores detalhes sobre a economia e situação social dos municípios situados no entorno da Floresta Nacional de Ipanema podem ser obtidos junto ao trabalho de ANTUNIAS (2001).

5.2.3. Vetores de Pressão - Ameaças

Para a Floresta nacional de Ipanema são identificados diversos tipos de ameaças que colocam em perigo a integridade e a biodiversidade da Unidade de Conservação.

A maioria das ameaças identificadas é de comum ocorrência em outras Unidades de Conservação. Grande parte delas está relacionada à ausência de informação e ações de conscientização, de fiscalização e aplicação da legislação ou definição de normas específicas.

Na TABELA 21 são apresentadas as principais ameaças existentes atualmente para a Floresta Nacional de Ipanema, e algumas das ações a serem implantadas para minimizar a pressão dessas sobre a unidade.

TABELA 21 – Principais ameaças existentes na Floresta Nacional de Ipanema e seu entorno (Org. Luciano Bonatti Regalado).

Ameaça	Possíveis Causas	Atores envolvidos	Ações
Caça	Problemas sociais, tradições locais/regionais, falta de informação e conscientização, vigilância deficiente, facilitadores (trilhas, cercas abertas)	População do entorno	Ações de Educação Ambiental, intensificação da fiscalização, manutenção dos marcos limítrofes.
Pesca ilegal	Problemas sociais, tradições locais/regionais, falta de informação e conscientização, vigilância deficiente, facilitadores (trilhas, cercas abertas)	População do entorno	Ações de Educação Ambiental, intensificação da fiscalização, manutenção dos marcos limítrofes.
Lixo no interior da UC	Falta de educação, fiscalização deficiente.	Visitantes, moradores internos e funcionários	Ações de Educação Ambiental, intensificação da fiscalização
Coletores	Falta de informação, falta de conscientização da importância da UC, fiscalização deficiente.	Visitantes, estudantes, população do entorno	Ações de Educação Ambiental, intensificação da fiscalização
Invasão de espécies animais exóticas e domésticas	Falta de informação, facilitadores (trilhas, cercas abertas), fiscalização deficiente	População do entorno, moradores internos	Ações de Educação Ambiental, intensificação da fiscalização, fazer cumprir a legislação, retirada dos animais de grande porte (cavalos, bois)

Continua

TABELA 21 – Principais ameaças existentes na Floresta Nacional de Ipanema e seu entorno (Org. Luciano Bonatti Regalado). *Continuação.*

Ameaça	Possíveis Causas	Atores envolvidos	Ações
Invasão de espécies vegetais	Manejo inadequado da paisagem, introdução acidental	População do entorno e funcionários da UC	Manejo adequado da paisagem
Fogo	Falta de informação, falta de conscientização, fiscalização deficiente, facilitadores (trilhas, cercas abertas)	População do entorno, moradores internos e funcionários	Ações de Educação Ambiental e intensificação da fiscalização
Isolamento Desmatamento	Fragmentação da paisagem do entorno, loteamentos, monoculturas,	População do entorno, prefeituras	Definição de normas para a Zona de Amortecimento, intensificação da fiscalização
Introdução de espécies silvestres e exóticas	Falta de informação, falta de normatização específica sobre o assunto, falta de pesquisas direcionadas ao assunto	População do entorno, instituições de pesquisa e agentes de fiscalização	Definição de programas específicos sobre o assunto, Ações de Educação Ambiental, intensificação da fiscalização.
Uso de agrotóxicos	Falta de informação, falta de conscientização, fiscalização deficiente	População do Entorno	Definição de normas para a Zona de Amortecimento, Ações de Educação Ambiental, Intensificação da fiscalização
Assentamentos/ Favelas	Problemas sociais, falta de políticas públicas, facilitação por parte de autoridades	Grupos de Assentados Populações urbanas/rurais Autoridades	Planejamento territorial, definição de normas para a Zona de Amortecimento, Definição de políticas públicas, intensificação da fiscalização

Baseado no trabalho de PIRES, SANTOS & PIRES (2000).

Segundo PIRES, SANTOS & PIRES (2000), a correção dessas distorções deve ser feita de forma integrada e por ações permanentes.

Os diversos atores envolvidos na ameaça e/ou na sua correção devem ser participativos, dentro das suas limitações, para a solução do problema.

Concordando com PIRES, SANTOS & PIRES (2000), pouco adianta uma fiscalização e legislação/normatização bem estruturadas, se não forem aplicados esforços da mesma magnitude em estratégias de informação/conscientização dentro de um contexto local e regional.

Hoje a Floresta Nacional de Ipanema vive duas realidades distintas e conflitantes. De um lado está um rico patrimônio histórico e natural muito procurado por escolas, pesquisadores e pelo público em geral, e, de outro, a grande pressão fundiária rural e urbana. Ao norte, 1.210 ha de terra da Unidade de Conservação estão ocupados por 86 famílias do assentamento criado pelo INCRA em área pertencente ao IBAMA e sub judice, a sudeste, ainda dentro

dos limites da Unidade, existem outras três famílias em área de 25 ha da FLONA, 64 famílias ocupam 580 hectares pertencentes ao Ministério da Agricultura, na divisa a nordeste da Unidade. Isto faz com que a convivência entre essas pessoas e a Unidade de Conservação seja bastante conflituosa. As terras que ocupam foram classificadas pelo sistema de Capacidade de Uso e os lotes variam de tamanho e finalidade e possuem área média de 10 ha.

Na divisa leste da área encontra-se o bairro George Oeterer, que apresenta problemas de violência, pobreza, falta de saneamento básico, desemprego e invasões de integrantes do movimento "Sem Teto". Esse bairro exerce uma pressão direta sobre a Unidade na forma de constantes invasões para caça, pesca, incêndios ou furtos.

É importante salientar que os "Sem Teto" encontram-se muito próximos da divisa da Unidade e seu número aumenta a olhos vistos, contrariando o que determina o SNUC, no seu Art. 25, § 1º: "O órgão responsável pela administração da Unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma Unidade de Conservação".

Além disso, existe a forte pressão urbana (de favelização) do entorno para dentro da Unidade. Esse crescimento também foi estimulado pela política de zoneamento urbano proposta pelo Plano Diretor da Prefeitura de Sorocaba, que induziu a ocupação de áreas em direção à Floresta Nacional de Ipanema por comunidades menos favorecidas.

As dificuldades não param aí. Há uma comunidade local composta por 168 pessoas que residem dentro da FLONA. Esta comunidade não é recém formada, lá algumas famílias são residentes há quatro gerações e várias possuem algum tipo de parentesco entre seus membros. Dentre os habitantes estão trabalhadores do Ministério da Agricultura e ex-funcionários do antigo CENEA, além daqueles pertencentes ao quadro funcional do IBAMA, e, apenas os servidores do IBAMA têm noção dos direitos e deveres de moradores de uma Unidade de Conservação.

Ainda existe, funcionando de forma transitória no interior da unidade, uma escola municipal de ensino fundamental, que atende a mais de cem crianças diariamente.

Ainda assim, e apesar de já ter sido objeto de diversas formas de exploração ao longo do tempo, a área da atual Floresta Nacional de Ipanema, graças à sua topografia singular, foi capaz de manter conservada com vegetação remanescente da mata atlântica, vegetação de transição mata atlântica-cerrado e cerrado, uma parcela significativa de suas terras. Este fato aliado à sua importância histórica sugere fortemente que a área deve ser preservada.

5.2.4. Zoneamento Ambiental da Floresta Nacional de Ipanema

O Zoneamento proposto neste trabalho tem a prerrogativa de ser um instrumento auxiliar no gerenciamento da Floresta Nacional de Ipanema.

Sua elaboração teve como ponto norteador os objetivos específicos definidos para a Floresta Nacional de Ipanema, considerando a sua importância e papel no atual cenário das Unidades de Conservação brasileiras.

As zonas foram definidas com limites fáceis de identificar no campo, e em função de suas características naturais, de suas potencialidades, fragilidades, de necessidades específicas de proteção, de acertos e de conflitos de uso atual.

Utilizando características da paisagem local, o zoneamento ambiental proposto apresenta um gradiente de complexidade ambiental, contemplando desde áreas naturais com alta diversidade biológica até áreas alteradas com menor diversidade.

A definição da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema teve por base a análise das ameaças relativas às atividades humanas associadas aos tipos de uso e ocupação do solo e à determinação de áreas prioritárias para conservação, visando garantir a integridade dos ecossistemas naturais existentes dentro da Unidade de Conservação.

A proposta de zoneamento ambiental foi efetuada com base no Roteiro Metodológico para Elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais, definindo 07 zonas com diferentes categorias de manejo para a Floresta Nacional de Ipanema (FIGURA 21).

A proposta busca assegurar a proteção de fragmentos remanescentes de vegetação natural e disciplinar às atividades de produção e pesquisa científica, bem como os programas de educação e interpretação ambiental.

As zonas definidas e a área ocupada por cada uma delas é apresentada na TABELA 22.

TABELA 22 - Distribuição das zonas definidas para o Zoneamento Ambiental.

Zona	Área (ha)	% da área da FLONA
<i>Intangível</i>	1.580,65	31,17
<i>Conservação</i>	1.660,54	32,75
<i>Uso Público</i>	26,72	0,53
<i>Histórico-Cultural</i>	20,34	0,40
<i>Restauração Ambiental</i>	647,00	12,77
<i>Uso Especial</i>	14,48	0,28
<i>Produção</i>	1.120,00	22,10
Total	5.069,73	100,00

A seguir são apresentadas as características e os objetivos de cada uma das zonas definidas.

Figura 21
Zoneamento Ambiental
da Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

- Zona Intangível
- Zona de Conservação
- Zona de Uso Especial
- Zona de Uso Público
- Zona de Produção
- Zona de Restauração Ambiental I
- Zona de Restauração Ambiental II
- Zona de Restauração Ambiental III
- Zona de Restauração Ambiental IV
- Zona Histórico-Cultural

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
 Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
 Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

5.2.4.1. Zona Intangível

Objetivos:

- manter o ambiente natural com o mínimo impacto humano negativo;
- oferecer acesso limitado a pesquisadores; e
- manter a diversidade biológica em estado evolutivo, garantindo uma área suficiente para assegurar a heterogeneidade espacial de habitats.

Características:

A Zona Intangível está composta por áreas naturais onde a intervenção humana tenha sido pequena ou reduzida. Engloba as principais Áreas de Preservação Permanente situadas no interior da unidade (FIGURA 22) Apresenta uma área de 1.580,65 ha, equivalente à 31,17% da Floresta Nacional de Ipanema, sendo constituída pelas áreas mais conservadas da Unidade de Conservação, englobando uma extensa área de Floresta Estacional Semidecidual (FIGURA 23).

Essa zona ocupa uma posição geográfica singular, caracterizada pelo relevo acidentado, pela presença de diversas nascentes e cursos d'água e pela dificuldade de acesso.

Atualmente, o local definido como Zona Intangível representa um dos poucos redutos florestais do interior paulista, com ambientes distintos que, certamente, detém a maior biodiversidade regional.

Os processos ecológicos não deverão ser perturbados nesta zona, pois nela estão reunidos em uma rara e excepcional conjunção de fatores bióticos e abióticos condicionadores de uma vegetação rica e altamente diversificada, que caracterizam uma formação de grande valor genético e conservacionista.

Essa área ainda abriga grande parte das espécies animais ameaçadas de extinção registradas na Unidade de Conservação.

Nessa zona deverão ser disponibilizadas poucas facilidades de pesquisa e serão proibidas as atividades recreativas.

Figura 22
Áreas de Preservação Permanente
da Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

Áreas de Preservação Permanente

Imagem criada com base na Lei nº 4.771/65
 e na Resolução Conama nº 303/02.

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
 Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
 Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

Figura 23
Zona Intangível da
Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

- Zona Intangível
Área: 1.580,65 hectares

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

5.2.4.2. Zona de Conservação

Objetivos:

- conservação do ambiente natural;
- facilitar as atividades de pesquisa científica;
- apoiar as atividades de educação ambiental e formas primitivas de recreação;
- promover a conectividade e o fluxo biológico entre fragmentos em diferentes - estados de conservação; e
- preservação dos recursos hídricos.

Características:

A Zona de Conservação é constituída por áreas naturais relativamente conservadas, contendo espécies da flora e da fauna e fenômenos naturais de grande valor científico. Possui características de transição entre a Zona Intangível e as outras Zonas, apresentando uma área de 1.660,54 ha, equivalente a 32,75% da Floresta Nacional de Ipanema (FIGURA 24).

Representa um mosaico ambiental e sucessional, formado por áreas com características fitofisionômicas e edáficas distintas, abarcando um gradiente altitudinal desde o sopé até o topo do Morro de Aroçoiaba, com áreas mais densas e outras mais abertas, regiões com árvores de grande porte e com árvores de menor porte, consequência de queimadas, corte para atividades agrícolas, extrativismo mineral ou pela retirada seletiva de madeiras mais nobres. Também engloba regiões restritas, em geral com afloramentos rochosos, que exibem vegetação com características particulares.

Essa zona foi definida com base no diagnóstico ambiental, compreendendo áreas de todos os ecossistemas encontrados na Floresta Nacional de Ipanema, que servirão principalmente para pesquisa, educação ambiental e formas primitivas de recreação.

Outro fator importante levado em consideração na definição dessa zona foi a formação de corredores de habitats junto as drenagens naturais, conectando a porção Norte da Unidade de Conservação a Zona Intangível, visando mitigar os efeitos deletérios da fragmentação de habitats, além de contribuir para conservação dos recursos hídricos e de ambientes de várzea.

Figura 24
Zona de Conservação
Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

Zona de Conservação
 Área: 1.660,54 hectares

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
 Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
 Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

5.2.4.3. Zona de Uso Público

Objetivos:

- criar oportunidades e facilitar a recreação educativa e a educação ambiental;
- concentrar os visitantes nessa zona de forma a minimizar os impactos sobre as zonas mais restritivas;
- recepcionar e fornecer aos visitantes todas as informações sobre a importância da Floresta Nacional de Ipanema e as normas de comportamento e possibilidades de recreação;
- proporcionar oportunidades de recreação e educação para grupos de estudantes e visitantes.

Características:

A Zona de Uso Público é constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. Está dotada de infra-estrutura para o desenvolvimento de atividades de recreação e educação ambiental.

Com uma área de 26,72 ha, equivalente a 0,53% da Floresta Nacional de Ipanema, está localizada na porção urbanizada da Unidade de Conservação, denominada Vila São João de Ipanema, sendo ocupada por uma área estruturada com edificações e espaço de lazer às margens do Lago da Barragem de Hedberg (FIGURA 25).

Nessa zona existe instalada a infra-estrutura (restaurante, lanchonete, quiosques, parque infantil) para recepção de visitantes, informações e recreação educativa.

O contato com a Zona Histórico-Cultural e Zona de Uso Especial facilita o desenvolvimento do programa de uso público, concentrando nesta região as atividades de recreação, educação ambiental e treinamento da comunidade.

Figura 25
Zona de Uso Público da
Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

Zona de Uso Público

Área: 26,72 hectares

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

5.2.4.4. Zona Histórico-Cultural

Objetivos:

- proteger, pesquisar e interpretar as manifestações histórico-culturais da Floresta Nacional de Ipanema; e
- proporcionar oportunidades de educação para grupos de estudantes e visitantes.

Características:

A Zona Histórico-Cultural é constituída por locais onde podem ser observadas manifestações históricas e culturais, que deverão ser preservadas, estudadas, restauradas e interpretadas para o público, servindo à pesquisa e educação.

Abrangendo uma área de 20,34 ha, equivalente a 0,40% da Floresta Nacional de Ipanema, está localizada na margem norte do Lago da Barragem de Hedberg e é constituída de monumentos da história da siderurgia no Brasil, tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Essa zona abarca também uma zona buffer de 200 metros ao redor dos monumentos à Vanhargem e nas ruínas de Afonso Sardinha, ambos no Morro de Araçoiaba (FIGURA 26).

Essa zona visa assegurar o desenvolvimento de pesquisa e estudos voltados a interpretar para o público os fenômenos histórico-culturais ocorridos no contexto regional, envolvendo a busca de ouro e pedras preciosas, a exploração de ferro, a criação da Fábrica de Ferro de Ipanema e a trajetória da Fazenda Ipanema sob controle do Ministério do Exército, Ministério da Agricultura e Ibama.

O contato com a Zona de Uso Público e Zona de Uso Especial facilita o desenvolvimento do programa de uso público, concentrando nesta região as atividades de recreação, educação ambiental e treinamento da comunidade.

Figura 26
Zona Histórico - Cultural da
Floresta Nacional de Ipanema

Legenda

Zona Histórico - Cultural

Área: 20,34 hectares

ESCALA 1:10.000

Projeção Universal Transversa Mercator - UTM
 Meridiano Central 45° W.Gr. / Zona 23
 Referência Horizontal: Córrego Alegre, MG

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

5.2.4.5. Zona de Restauração Ambiental (I, II, III e IV)

Objetivos:

- restaurar o ecossistema de forma natural por meio de processos de sucessão ecológica ou por ações de restauração projetadas e acompanhadas;
- facilitar a recuperação natural isolando-a da intervenção antrópica e ampliando a área para conservação da biodiversidade;
- acompanhar e monitorar o processo de sucessão ecológica;
- desenvolver atividades de pesquisa e educação ambiental; e
- produzir sementes e mudas de essências florestais nativas.

Características:

Essa zona contempla áreas consideravelmente alteradas pelo homem, sendo considerada uma zona provisória que, depois de restaurada deverá ser incorporada a uma ou mais zonas permanentes.

Apresenta uma área total de 647,00 ha, equivalente a 12,77% da Floresta Nacional de Ipanema, e está constituída por Áreas de Preservação Permanente desprovidas de cobertura florestal, áreas degradadas pela mineração, reflorestamentos com espécies exóticas e áreas utilizadas para pastagem e agricultura anual.

A Zona de Restauração Ambiental (FIGURA 27) foi subdividida em Zona de Restauração Ambiental I (25,13ha), que corresponde áreas localizadas dentro da Zona Intangível, mas que necessitam de serem recuperadas para posteriormente serem incorporadas em zonas de manejo mais restritivo; a Zona de Restauração Ambiental II, que constitui Áreas de Preservação Permanente e demais outras desprovidas de cobertura florestal, a Zona de Restauração Ambiental III que atualmente são áreas de reflorestamento com exóticas, mas que deverão no futuro dar lugar ao plantio com essências nativas, sendo então

incorporadas ou na zona de conservação ou destinadas para a produção de produtos não-madeireiros, e a Zona de Restauração Ambiental IV, que representa as margens e o próprio corpo d'água da represa de Hedberg, onde deverão ser recuperadas as matas ciliares e realizado o manejo de macrófitas e outras espécies vegetais associadas à ambientes úmidos. Nessa zona, também existe a possibilidade da exploração de espécies de peixes nativas e exóticas, que apresentam potencial econômico para o manejo. Após sua recuperação, pode vir a ser incorporada parte na zona de conservação e parte na zona de produção.

As áreas deverão ser objeto de manejo específico e a restauração poderá ser natural ou induzida, sendo objeto de pesquisa durante o processo de restauração.

5.2.4.6. Zona de Uso Especial

Objetivos:

- concentrar as atividades administrativas e os serviços da unidade;
- fornecer serviços de treinamento técnico profissional em estratégias de conservação; e
- produzir sementes e mudas de espécies florestais.

Características:

Essa zona apresenta uma área de 14,48ha, equivalente a 0,28% da Floresta Nacional de Ipanema, e compreende toda a infra-estrutura de apoio e uso geral destinada a atender as atividades que serão desenvolvidas na Unidade de Conservação (FIGURA 28).

Está constituída de locais necessários à administração, manutenção e serviços da Unidade de Conservação, abrangendo edifícios de administração, ensino, alojamentos, refeitórios, oficinas e outros tipos de atividades, necessárias para atender aos objetivos do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema.

A Zona de Uso Especial pode ser subdividida para fins operacionais em Zona Especial I, que corresponde à área utilizada para fins administrativos dentro da Floresta Nacional de Ipanema, a Zona Especial II, que constitui atualmente o viveiro florestal e as áreas de produção de sementes de espécies nativas, denominado Projeto Pau Brasil, e a Zona Especial III, representada por antenas de transmissão instaladas no ponto mais alto do Morro de Araçoiaba.

Figura 28
Zona de Uso Especial da
Floresta Nacional de Ipanema

5.2.4.7. Zona de Produção

Objetivos:

- utilizar sustentavelmente os recursos florestais;
- utilizar sustentavelmente os recursos faunísticos, promovendo a piscicultura e apicultura;
- promover sistemas de produção sustentáveis e economicamente factíveis que utilizam componentes arbóreos (silvicultura, agroflorestas, silvipastoril, fruticultura);
- desenvolvimento de pesquisa científica;
- geração de ingressos e tecnologia; e
- recreação, educação e interpretação ambiental.

Características:

Essa zona apresenta uma área de 1.120,00 ha, equivalente a 22,10% da Floresta Nacional de Ipanema, e está constituída de locais com aptidão para produção (FIGURA 29).

A Zona de Produção pode ser subdividida em Zona de Produção I, que compreende as áreas de floresta plantada com *Eucalyptus* e *Pinus*, com potencial econômico para o manejo sustentável de produtos madeireiros, e áreas degradadas com aptidão para o cultivo de reflorestamentos, que estão localizadas na extremidade sudeste da Floresta Nacional de Ipanema; e em Zona de Produção II, que contempla áreas consideravelmente alteradas pelo homem, com potencial econômico para o manejo de sistemas de produção que utilizem componentes arbóreos. Essa zona está constituída por áreas utilizadas para pastagem e agricultura anual (áreas situadas na porção norte da unidade formada pela ocupação do Movimento dos Sem Terras).

5.2.5. Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema

A Zona de Amortecimento é o entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade (SNUC 2000).

Considerando que a Unidade sofre os reflexos de qualquer atividade desenvolvida a montante de seus recursos hídricos, a Zona de Amortecimento foi estendida em sua porção Sul, para além do raio de dez quilômetros (FIGURA 30).

A porção Leste, devido à proximidade de áreas urbanizadas do município de Sorocaba, foi definida com um raio inferior a dez quilômetros. Salienta-se então que os limites propostos para a Zona de Amortecimento foram definidos em função dos objetivos de garantir a qualidade dos recursos hídricos, viabilizar corredores ecológicos e disciplinar o crescimento dos municípios do entorno, de maneira a garantir o cumprimento dos objetivos da Floresta Nacional de Ipanema.

A descrição dos limites da Zona de Amortecimento é apresentado a seguir.

Partindo da porção Sul (UTM 7.399.376 N; 241.318 L - MC 45), do limite das bacias do Ribeirão Ipanema e Ribeirão Iperó até o ponto A (UTM 7.394.122 N; 223.268 L - MC 45). Daí segue na direção Oeste, junto ao limite da faixa de domínio da Rodovia Raposo Tavares (SP-270) até a transposição do Rio Sarapuí (UTM 7.392.396 N; 215.316 L - MC 45), onde segue a 200 metros da margem esquerda (Oeste) percorrendo toda extensão de jusante do Rio Sarapuí até a confluência com o Rio Sorocaba, seguindo a 200 metros da margem esquerda (Oeste) do Rio Sorocaba até a transposição da Rodovia Castello Branco (SP-280) (UTM 7.422.182 N; 216.299 L - MC 45). Daí segue na direção Leste junto ao limite da faixa de domínio da SP-280 até o dispositivo de acesso a Sorocaba e Porto Feliz (Saída 99) (UTM 7.416.114 N; 241.426 L - MC 45). Daí segue na direção Sul, junto ao limite da faixa de domínio da Rodovia SP-097 até o trevo

da Cruz de Ferro (UTM 7.404.433 N; 243.202 L - MC 45). Daí segue 1.050 metros lineares até o ponto B (UTM 7.403.384 N; 242.924 L - MC 45). Daí segue junto ao limite da faixa de domínio da Estrada de Ferro (RFFSA) até o ponto C (UTM 7.400.969 N; 244.188 L - MC 45). Daí segue 3.300 metros lineares até o limite da bacia do Ribeirão Ipanema (UTM 7.399.376 N; 241.318 L - MC 45) fechando o polígono da Zona de Amortecimento.

Os municípios abrangidos pela Zona de Amortecimento são: Boituva, Iperó, Capela do Alto, Araçoiaba da Serra, Salto de Pirapora, Votorantim, Sorocaba, Tatuí, Sarapuí, Alambari e Porto Feliz, englobando uma área total de 73.851,00 hectares e um perímetro de 163.039,00 metros.

Dentre os diversos impactos observados na Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema, destacam-se:

- ✓ a fragmentação florestal;
- ✓ o uso de defensivos agrícolas;
- ✓ o uso do fogo em atividades agrícolas;
- ✓ a disposição irregular de resíduos sólidos;
- ✓ o parcelamento do solo (loteamentos);
- ✓ a expansão urbana em direção à unidade; e,
- ✓ a supressão da cobertura florestal em Áreas de Preservação Permanente.

A FIGURA 31 apresenta a atual situação da fragmentação florestal existente na Zona de Entorno da Floresta Nacional de Ipanema. É possível observar que a paisagem é extremamente fragmentada e dominada por uma matriz de atividades agrícolas. Nessa região predominam culturas de cana-de-açúcar, silvicultura (pinus e eucalipto), laranja e pecuária.

Diante desse cenário, torna-se urgente a definição de estratégias voltadas a diminuir e minimizar a redução da cobertura florestal da área, e conseqüentemente, atenuar os impactos do processo de fragmentação da área sobre toda a biodiversidade regional.

Legenda

- Zona de Amortecimento
- Floresta Nacional de Ipanema
- Limites de Município

Figura 31
Fragmentação Florestal da
Zona de Amortecimento

Mapa sem Escala
Fundo: Composição Colorida Falsa-Cor
Landsat 7 ETM+

Org.: Luciano Bonatti Regalado (2005)

Atualmente, gestores de Unidades de Conservação deparam com grandes dificuldades para implantação de seus planos de manejo, a maior parte delas relacionadas à Zona de Amortecimento.

Assim, é importante atentar para a preparação e implantação dos atuais planos de manejo, com o intuito de buscar a concretização de ações efetivas com a população do entorno para minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

Dessa forma, o planejamento de atividades de manejo no entorno da unidade, deverá contemplar uma série de aspectos que se interagem, desde o diagnóstico e monitoramento da configuração da paisagem, da fauna e flora, das interações com o meio físico, avaliação sócio-econômica e serviços ambientais, até o envolvimento com as comunidades humanas, políticas públicas e as próprias técnicas de manejo (BRITEZ et al., 2003).

Para tanto, são sugeridas as seguintes ações:

1) Estudo para a formação de corredores florestais

Segundo BRITEZ et al. (2003), corredores são conexões entre diferentes ambientes e/ou fragmentos florestais que permitem o fluxo gênico entre populações silvestres, minimizando o isolamento causado pela fragmentação, proporcionando vias de intercâmbio e incrementando as possibilidades de movimento de indivíduos entre populações isoladas e, conseqüentemente, a possibilidade de sobrevivência da metapopulação.

Conforme a escala utilizada e do grau de isolamento, tem-se diferentes tipos de corredores. O termo corredor ecológico compreende uma unidade de planejamento regional, cujas ações são integradas e coordenadas para a formação, fortalecimento, expansão e conexão entre Unidades de Conservação, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Áreas de Preservação Permanente áreas de uso menos intensivo, visando a conservação da biodiversidade de determinado bioma.

Diferentemente de corredores ecológicos, os corredores florestais são áreas florestadas, preferencialmente nativas, que interligam fragmentos florestais isolados, ou estes com um remanescente maior.

A implantação de corredores é altamente relevante sob pontos de vista conceitual, técnico e político, no entanto, sua efetiva implantação exige procedimentos complexos envolvendo a seleção de áreas e identificação de instrumentos econômicos que viabilizem o seu estabelecimento.

Segundo BRITEZ et al. (2003), é imprescindível iniciar este trabalho com um diagnóstico participativo pra conhecimento dos atores sociais e de suas relações com o meio ambiente.

2) Estabelecimento de Módulos Agroflorestais na Zona de Amortecimento

O estabelecimento de módulos agroflorestais na zona de amortecimento poderá agir como amenizadores da degradação das bordas dos fragmentos. Esta prática pode reduzir significativamente possíveis efeitos negativos ocasionados por pastagens e práticas agrícolas de campo aberto.

Do ponto de vista sócio-econômico, a exploração da zona agroflorestal proporciona um espaço diversificado e produtivo para as comunidades rurais vizinhas (manejo agroecológico e agroflorestal), além da provável redução nos conflitos e antagonismos entre usuários do entorno e a fauna e flora presentes nos fragmentos.

3) Restauração Ambiental

Entende-se como restauração ambiental o processo pelo qual são promovidas intervenções para a recomposição dos processos funcionais de determinado ecossistema degradado, de modo a retornar ao processo sucessional natural, conforme as condições edáficas e climáticas de determinado local.

O processo de restauração ambiental pode ser aplicado não somente para a questão da cobertura florestal, mas também na recuperação dos recursos hídricos existentes no entorno da unidade, tendo-se como exemplo, as barragens assoreadas situadas no Assentamento Ipanema.

O fomento à implantação de viveiros florestais, coleta e beneficiamento de sementes e produção de mudas, pode ser uma alternativa para a geração de emprego para as populações mais carentes existentes no entorno da unidade.

No entanto, as experiências existentes indicam que sem instrumentos econômicos e políticas públicas adequadas, o manejo do entorno da unidade será pontual, temporário e ineficaz. Todo o esforço de implementação do manejo em determinada área requer a garantia de perpetuidade na conservação da mesma, por meio de uma gestão ambiental que considere não somente as técnicas de manejo, mas também, o ambiente, o ser humano, a sociedade e todas as suas inter-relações. Além disso, no planejamento regional a efetiva implantação de ações voltadas a conservação do ambiente, deve considerar os instrumentos econômicos que viabilizem o seu estabelecimento.

Uma experiência adotada nos últimos anos pela administração da Floresta Nacional de Ipanema, e que deve ser intensificada, é a parceria com o Ministério Público Estadual e/ou Federal, voltada à execução de Termos de Ajuste de Conduta no interior da Unidade de Conservação. Infratores obrigados à compensar financeiramente um dano ambiental, executam suas penas adquirindo mudas florestais produzidas pela unidade, as quais são empregadas na restauração de ambientes degradados situados no interior da própria unidade. Dessa forma, recursos financeiros extras são aplicados em atividades finalísticas da unidade. Esse procedimento pode ser aplicável em áreas situadas no entorno da Floresta Nacional de Ipanema, contribuindo assim, para a restauração dos ambientes presentes.

5.2.6. Programas de Manejo

Os programas de manejo visam cumprir os objetivos definidos em cada zona de uso e estabelecer diretrizes para o desenvolvimento de todos os projetos da Unidade de Conservação. Agrupam atividades afins que visam assegurar a sustentação das estruturas e dos processos necessários para que o ecossistema mantenha suas funções ambientais, proporcionando bens e serviços à sociedade.

Os programas estão estruturados em subprogramas destinados a formular a estrutura básica das atividades de gestão e manejo da área.

O plano de manejo proposto para a Floresta Nacional de Ipanema contempla 5 programas e 17 subprogramas de manejo interdependentes. Entre os programas prioritários estão o de Operacionalização e de Conhecimento e Pesquisa, que dão suporte a todos os outros programas, sendo fundamentais para alcançar os objetivos específicos de manejo da Floresta Nacional de Ipanema. Todos os demais programas, de Uso Público, de Integração com o Entorno e de Manejo do Meio Ambiente, necessitam das informações e suporte dos dois primeiros e podem ser implementados mais lentamente, embora a situação ideal seja um cronograma de implementação conforme descrito na FIGURA 32, em que o intervalo para implementação dos Programas de Manejo é relativamente curto. Os objetivos, as atribuições e os requisitos para implementação de cada programa e as características principais de seus subprogramas são descritos a seguir.

Programa	→		→	Tempo	→	→
PCP	Pesquisa					
	Monitoramento ambiental					
	Geração de tecnologia					
PUP	Recreação					
	Interpretação e educação ambiental					
PIE	Educação ambiental					
	Comunicação					
	Desenvolvimento sustentado					
POP	Administração, infra-estrutura e logística					
	Manutenção					
	Proteção e fiscalização					
	Cooperação institucional					
	Comunicação					
PMA	Manejo florestal					
	Manejo da fauna					
	Recuperação de áreas degradadas					
	Coleta de sementes e produção de mudas					

Revisão 1 (5 anos)

FIGURA 32 - Cronograma para início e implementação dos subprogramas do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema.

5.2.6.1. Programa de Conhecimento e Pesquisa

O Programa de Conhecimento e Pesquisa tem como objetivo proporcionar subsídios detalhados para proteção e o manejo sustentável dos recursos naturais e culturais, estando relacionado a estudos, pesquisas científicas, ao monitoramento ambiental e geração de tecnologias que subsidiem o manejo sustentável da Unidade de Conservação.

Como atividades do Programa de Conhecimento e Pesquisa estão: definir e orientar as áreas temáticas a serem investigadas, conhecer detalhadamente os recursos naturais da Unidade de Conservação, mapear áreas críticas para manutenção da biodiversidade, pesquisar o uso dos habitats pela fauna local, selecionar indicadores para facilitar o monitoramento, proporcionar subsídios para o manejo sustentável dos recursos naturais, conhecer características dos visitantes, dar oportunidade ao treinamento e aperfeiçoamento profissional dos

técnicos e pesquisadores, e proporcionar intercâmbio com a comunidade científica.

Os principais requisitos do Programa de Conhecimento e Pesquisa constituem: utilizar pessoal especializado, estabelecer normas, procedimentos de pesquisa e critérios para elaboração de convênios com centros de pesquisa. O Programa de Conhecimento e Pesquisa está dividido em três subprogramas, descritos a seguir.

1) Subprograma de Pesquisa

Tem como objetivo: definir prioridades e normatizar os procedimentos de pesquisa, buscando parcerias para sua realização; selecionar propostas de pesquisas encaminhadas pelos parceiros; proporcionar apoio logístico e assegurar a obtenção dos resultados.

As pesquisas concluídas ou em andamento dentro da Floresta Nacional de Ipanema deverão ser incluídas em um banco de dados, com informações sobre o pesquisador principal, instituição, tema de pesquisa, objetivos, área onde foi ou deverá ser realizada a pesquisa, ano de início ou término da pesquisa, conclusões e produtos obtidos e esperados.

A análise crítica dessas pesquisas deverá auxiliar na determinação dos critérios de seleção para novas pesquisas. As novas propostas de pesquisa a serem realizadas na Floresta Nacional de Ipanema ou que necessitem de apoio logístico, deverão ser enviadas à direção, sob os cuidados do subprograma de pesquisa, a fim de facilitar o processo de análise das mesmas. Um comitê assessor deverá definir os critérios de julgamento, análise, seleção e recomendação das propostas a serem desenvolvidas.

A definição das prioridades de pesquisa deverá ser estabelecida pelo comitê assessor, considerando os objetivos da Floresta Nacional de Ipanema, dos programas de manejo e das pesquisas até então realizadas.

Deve ser estabelecida uma forma de acompanhamento e avaliação de cada projeto selecionado. As propostas de pesquisa deverão justificar sua

relevância para o alcance dos objetivos dos programas de manejo, bem como definir claramente seus objetivos, metodologia e produtos finais esperados que sirvam de indicadores para seu acompanhamento.

2) Subprograma de Monitoramento Ambiental

Tem como principais objetivos: avaliar periodicamente as condições ambientais dos componentes bióticos e abióticos; acompanhar e monitorar o funcionamento e evolução dos ecossistemas naturais e alterados; acompanhar e avaliar o sucesso dos programas de manejo; e acompanhar e avaliar a evolução das características sócio-econômicas regionais e seus impactos e riscos sobre a Floresta Nacional de Ipanema.

Deverá ser realizado um monitoramento contínuo, com avaliação periódica do estado e integridade dos ecossistemas e das populações de espécies críticas presentes na Floresta Nacional de Ipanema. Esse subprograma deve trabalhar com os indicadores selecionados no âmbito do Programa de Conhecimento e Pesquisa.

Para implementação deve ser elaborado um plano de monitoramento ambiental contendo objetivos, justificativas, métodos e equipamentos necessários para monitorar cada parâmetro ambiental identificado, na perspectiva de avaliar o cumprimento dos objetivos dos diversos programas de manejo.

O monitoramento da evolução do uso do solo e das atividades que ocorrem no entorno da Floresta Nacional de Ipanema deve ser contínuo com análises periódicas dos impactos sobre a Unidade de Conservação. Poderão ser utilizadas tecnologias de interpretação de imagens de satélite em uma análise temporal, a fim de avaliar a situação de uso do solo e prever cenários futuros e impactos negativos sobre a Floresta Nacional de Ipanema.

O monitoramento da infra-estrutura e avaliação dos programas de manejo devem ser contínuos, verificando o estado de conservação de

benfeitorias, estradas, trilhas, aceiros, guaritas, etc., e utilizando indicadores para verificar o desempenho dos programas de manejo.

Entre os produtos esperados para esse subprograma estão a definição de protocolos para auditoria dos outros programas de manejo e um Plano de Avaliação Anual, a fim de corrigir as distorções no desenvolvimento das atividades previstas.

3) Subprograma de Geração de Tecnologia

Tem por objetivo fomentar e realizar pesquisas inovadoras relacionadas à análise da fauna, vegetação, sucessão ecológica, clima, solos, geologia, geomorfologia, limnologia, história da ocupação, perturbações naturais e antrópicas; processos de fragmentação e isolamento em áreas de entorno. Pesquisas associadas a indicadores biológicos e físico-químicos deverão ser realizadas para avaliar o cumprimento dos objetivos de conservação, do zoneamento ambiental e dos programas de manejo da Floresta Nacional de Ipanema.

Os resultados das pesquisas realizadas no âmbito da Floresta Nacional de Ipanema deverão ser transferidos através de cursos destinados ao treinamento e capacitação da sociedade em assuntos relacionados à flora, fauna e às estratégias de produção florestal e conservação da biodiversidade.

5.2.6.2. Programa de Uso Público

O Programa de Uso Público tem por objetivos proporcionar o contato direto do público com os recursos naturais da Floresta Nacional de Ipanema, demonstrando a importância e as funções ecológica, social, cultural e histórica de uma área protegida. Também deve estimular a participação da comunidade na conservação e preservação da diversidade biológica, bem como oferecer oportunidades para estudantes e professores desenvolverem estudos sobre biologia, ecologia, geografia e história, além de atividades recreativas para os

visitantes. Deve ser ressaltado que a atividade recreativa não é o objetivo fundamental de uma Floresta Nacional, estando sempre condicionada às atividades de educação ambiental.

Entre as atividades previstas no âmbito desse programa podem ser relacionadas: estudo e definição das áreas específicas para uso recreativo; treinamento e definição de procedimentos de supervisão de monitores/guias internos e externos; elaboração dos planos de educação ambiental e de interpretação da natureza e dos fenômenos históricos e culturais da área; confecção de filmes, folders, mapas, documentários, programas de rádio e demais estratégias para divulgação da Floresta Nacional de Ipanema.

Os requisitos essenciais desse programa são: utilizar pessoal especializado, definir e elaborar boletins contendo normas e procedimentos para estudantes e visitantes; planejar o aproveitamento dos estudos e levantamentos básicos e conhecimento ecológico dos ecossistemas da Floresta Nacional de Ipanema para elaboração de planos de educação ambiental e do plano detalhado de interpretação; elaborar material audiovisual; celebrar convênios com órgãos públicos de fomento ao turismo; providenciar a sinalização de vias de acesso a Floresta Nacional de Ipanema; produzir material para publicação, indicando a disponibilidade da Unidade de Conservação e de suas instalações para estudos de campo; e equipar o Centro de Visitantes.

O Programa de Uso Público está dividido em dois subprogramas, descritos a seguir.

1) Subprograma de Recreação

Tem por objetivo proporcionar ao visitante atividades recreativas de acordo com as aptidões e potencialidades dos recursos naturais específicos da Floresta Nacional de Ipanema. As oportunidades recreacionais podem incluir: caminhadas, piquenique, observação da vida silvestre, contemplação de belezas cênicas, fotografias, acampamento, recreio infantil, interpretação da natureza e da história e cultura local. Esse subprograma deve prever um plano anual de

atividades para utilização da infra-estrutura do Centro de Visitantes, representando a base das ações de recreação educativa. Estudantes do ensino fundamental e do ensino médio da região do entorno poderão utilizar a infra-estrutura do Centro de Visitantes, juntamente com professores e monitores, participando de palestras sobre temas ambientais e de atividades recreativas. Deverão estar previstas caminhadas em trilhas de aprendizagem sobre a história natural de diversas espécies animais e vegetais, além de instruções sobre o uso de mapas, bússolas, receptores GPS, uso de binóculos, observação de aves e interpretação de pegadas.

2) Subprograma de Interpretação e Educação Ambiental

Tem por objetivo proporcionar aos visitantes serviços de informação, educação e interpretação para que possam conhecer e apreciar os recursos naturais e entender a importância da conservação dos recursos naturais. Para atender aos objetivos desse subprograma e do subprograma de recreação, será necessário utilizar as trilhas interpretativas dos locais onde ocorrem diferentes fenômenos ambientais, interferindo minimamente no ambiente, observando aspectos como a utilização do ambiente pela fauna, alterações na vegetação (efeito de borda, destruição de habitats, exposição de raízes), mudanças no padrão de circulação de água, erosão e compactação de solos. No caso de implantação de novas trilhas, devem ser realizadas pesquisas nas áreas que possuem potencial para interpretação de fenômenos naturais, incluindo os parâmetros que deverão ser monitorados durante sua utilização.

5.2.6.3. Programa de Integração com o Entorno

O Programa de Integração com o Entorno tem como função a busca de parcerias para incentivar e fomentar o desenvolvimento de atividades no entorno que sejam compatíveis com os objetivos da Floresta Nacional de

Ipanema, bem como gerenciar possíveis conflitos e atenuar impactos, divulgando ao público os benefícios da unidade em questão.

Entre as atividades previstas no Programa de Integração com o Entorno estão: identificar e avaliar os principais atores sociais e suas possíveis interações com a Unidade de Conservação; definir estratégias de ação para integração com o entorno; e buscar parcerias para atingir os objetivos da Floresta Nacional de Ipanema.

O principal requisito desse programa compreende a utilização de pessoal especializado.

O Programa de Integração com o Entorno está dividido em três subprogramas, descritos a seguir.

1) Subprograma de Educação Ambiental

Tem por objetivo formular estratégias de educação ambiental não formal para a população do entorno, enfatizando a importância e as vantagens da Floresta Nacional de Ipanema e apoiar a educação formal. Esse subprograma deverá interagir com o Programa de Uso Público, bem como com as secretarias de educação estadual e municipais, definindo atividades em parceria. Em especial, devem ser realizados trabalhos de educação ambiental nos municípios de Boituva, Iperó, Capela do Alto, Araçoiaba da Serra, Salto de Pirapora, Votorantim, Sorocaba, Tatuí, Sarapuí, Alambari e Porto Feliz.

Esse subprograma deve centralizar ações nas relações com as populações humanas que residem no entorno da Floresta Nacional de Ipanema, especialmente a população da cidade de Sorocaba e a dos municípios vizinhos e gerenciar conflitos entre usuários de terras do entorno imediato, na perspectiva de diminuir os riscos e impactos de suas atividades sobre a unidade.

Além de atender as possíveis solicitações de caráter educativo e social traduzidas por projetos especiais, esse subprograma deve manter contato permanente com os moradores e produtores rurais vizinhos a Floresta Nacional

de Ipanema, ou suas associações, de forma a solucionar conflitos de interesses, evitando que estes atinjam proporções indesejáveis.

2) Subprograma de Comunicação Social

Tem por objetivo divulgar e demonstrar o papel social, cultural e ecológico da Floresta Nacional de Ipanema, a fim de gerenciar conflitos entre usuários de terras do entorno imediato, na perspectiva de diminuir os riscos e impactos de suas atividades sobre a unidade.

Deverá auxiliar na promoção de eventos e outras atividades de cunho educativo, promovidos por rádios, redes de TV, prefeituras, ONG's, sindicatos, etc.

3) Subprograma de Desenvolvimento Sustentado

Tem como função: pesquisar, incentivar e fomentar as atividades de uso do solo compatíveis com a presença de uma unidade de conservação (RPPNs, facilidades turísticas); apoiar as atividades culturais das comunidades do entorno, principalmente aquelas que possibilitem alternativas de renda e que não comprometam o ambiente natural da Floresta Nacional de Ipanema e seu entorno, fomentar projetos especiais de pesquisa que auxiliem a conservação de espécies críticas e a recuperação de áreas degradadas presentes no entorno da Floresta Nacional de Ipanema (bacias hidrográficas, matas ciliares, estabelecimento de corredores ecológicos, recuperação de fragmentos de vegetação natural).

Alternativas para o uso do solo devem ser consideradas como projetos especiais no contexto desse subprograma.

5.2.6.4. Programa de Manejo do Meio Ambiente

Os propósitos desse programa estão diretamente vinculados aos objetivos fundamentais da Floresta Nacional de Ipanema, na perspectiva da manutenção da diversidade biológica da Zona Intangível em seu estado de evolução natural e no manejo das diferentes zonas, de forma a utilizar sustentavelmente os recursos naturais, recuperar as áreas alteradas e as populações de espécies ameaçadas, gerando tecnologias inovadoras nesse tema.

Entre as atividades previstas no programa podem ser considerados a elaboração de estudos e projetos específicos para o manejo da Floresta Nacional de Ipanema e as ações para recuperação de áreas degradadas.

São requisitos essenciais desse programa: utilizar pessoal especializado; definir normas e procedimentos de manejo; definir estudos especiais para avaliação de procedimentos de manejo; manter infra-estrutura necessária para coleta de sementes e produção de mudas e adquirir equipamentos.

O Programa de Manejo do Meio Ambiente está dividido em quatro subprogramas, descritos a seguir.

1) Subprograma de Manejo Florestal

Tem por objetivo a utilização sustentável das florestas plantadas e sistemas de produção que utilizem componentes arbóreos, visando o uso múltiplo e sustentável dos recursos. A Zona de Produção I e III são destinadas integralmente às atividades de manejo florestal para produção de madeira e subprodutos, incluindo as atividades de estabelecimento, manejo e aproveitamento dos sistemas de produção florestal. O manejo das florestas nativas somente poderá ser realizado em caráter experimental, com objetivos de conservação da biodiversidade ou aproveitamento de produtos não madeireiros, podendo ser aplicado tratamentos silviculturais, quando necessários para alcançar os objetivos de manejo.

2) Subprograma de Manejo da Fauna

Tem por objetivo a execução de estudos e projetos voltados a produção e a manter e realçar a diversidade biológica, incluindo a recuperação de populações em perigo ou extintas localmente (translocação), e o controle de espécies agressivas. Antes da efetivação da primeira estratégia (translocação), a escolhido local de reintrodução é um dos pontos a serem discutidos, a fim de assegurar a ocorrência passada da espécie no local. O local para reintrodução deve conter requisitos essenciais para a sobrevivência da espécie (alimento, locais de abrigo e para reprodução). Também é necessário verificar aspectos referentes as condições climáticas ou microclimáticas são compatíveis com as de origem dos indivíduos à serem reintroduzidos e se as causas do declínio anterior da espécie a ser reintroduzida estão controladas ou não, e quais estratégias para o controle. As espécies que merecem estudos a respeito de sua reintrodução estão as relacionadas no diagnóstico da Unidade de Conservação.

Entre as atividades de produção destacam-se a piscicultura e a apicultura, sendo a Zona de Produção o local destinado a essas atividades.

3) Subprograma de Restauração de Áreas Degradadas

Tem por objetivo executar estudos e projetos voltados a restaurar ecossistemas degradados por distúrbios antrópicos ou naturais. Entre os produtos esperados para esse subprograma estão o plano de restauração das Zonas de Restauração Ambiental, contendo as estratégias de restauração para a Zonas de Restauração Ambiental I, II, III e IV. Também deverá ser previsto e planejado com antecedência, para quais zonas permanentes serão incorporadas as Zona de Restauração Ambiental (zonas provisórias) depois de concluído os trabalhos de restauração. Nessas áreas deverão ser previstas atividades de pesquisa em sucessão natural com o estabelecimento de parcerias com universidades, institutos de pesquisa e empresas privadas, além da busca de recursos financeiros para sua execução.

4) Subprograma de Coleta de Sementes e Produção de Mudas

Tem por objetivo a produção de mudas para auxiliar no Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas e para comercialização regional. Esse subprograma deve ter como produto principal um plano de coleta de sementes de espécies nativas, tanto para as espécies plantadas com esse fim (Projeto Pau-brasil), como também nas áreas naturais da Zona Primitiva, para produção de mudas. A definição das espécies importantes para propagação será definida conforme a demanda dos outros subprogramas. O mapeamento de sementeiras, estudos de fenologia e estratégias de coleta (diferentes indivíduos no tempo e espaço) devem ser realizados considerando um mínimo de interferência sobre a utilização do recurso pela fauna local. Deve também dispensar o cuidado para que haja um número e distribuição adequado de matrizes (sementeiras) para garantir uma alta diversidade genética entre os propágulos. Esse subprograma deve prever ainda um estudo para determinar o número necessário de mudas de diferentes espécies para o Subprograma de Manejo Florestal e Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas.

5.2.6.5. Programa de Operacionalização

O Programa de Operacionalização tem como principais objetivos: dotar e manter na Floresta Nacional de Ipanema pessoal, equipamentos e instalações para cumprir o plano de manejo; monitorar periodicamente o andamento e o sucesso dos objetivos da Floresta Nacional de Ipanema, dos programas estabelecidos e do Plano de Manejo.

Como atividades do Programa de Operacionalização estão: definir, priorizar e prover condições logísticas para operacionalização dos demais programas e subprogramas de manejo; supervisionar e avaliar criticamente todos os programas de manejo; executar e supervisionar as atividades administrativas e de manutenção de rotina; planejar, coordenar e participar da execução de levantamentos necessários ao conhecimento, manejo e proteção da

Floresta Nacional de Ipanema; planejar e definir a necessidade e a localização de cada infra-estrutura e equipamento, solicitar e acompanhar sua execução e normatizar seus usos; propor, solicitar e subsidiar o desenvolvimento das atividades relativas à regularização fundiária, em termos de áreas à serem adquiridas; propor, fomentar, analisar e acompanhar os projetos de pesquisa de interesse no âmbito da Floresta Nacional de Ipanema; e viabilizar o apoio logístico para execução destes.

Os principais requisitos do Programa de Operacionalização constituem: contratar e administrar o corpo funcional, normatizando os procedimentos para administração dos serviços internos e de terceiros; adquirir material de consumo e equipamentos, administrar licitações, compras e acompanhamento de obras civis, convênios, etc. O Programa de Operacionalização está dividido em seis subprogramas, descritos a seguir.

1) Subprograma de Administração, Infra-estrutura e Logística

Tem como prioridades: a execução de obras civis, compra de equipamentos, contratação e administração de pessoal, manutenção de cadastros e avaliação periódica da necessidade de equipamentos; a administração de recursos financeiros, otimização do uso de equipamentos e veículos, elaboração de convênios com universidades, institutos de pesquisa, ONG's, prefeituras, etc.

2) Subprograma de Manutenção

Esse subprograma tem por objetivos: a manutenção de benfeitorias, efetuar reparos e manutenção de máquinas, motores, ferramentas, equipamentos e veículos; efetuar a manutenção de vias de acesso, trilhas e aceiros; efetuar a coleta de lixo interno; definir a disposição das lixeiras e as normas de armazenamento e destinação de resíduos; elaborar um plano de manutenção anual dos imóveis, equipamentos, mobiliário, trilhas, sinalização, etc.

3) *Subprograma de Proteção e Fiscalização*

Esse subprograma tem por objetivos: proteger os recursos naturais e a manutenção das instalações físicas da Floresta Nacional de Ipanema; proporcionar segurança aos visitantes, funcionários e pesquisadores; possibilitar o controle total da Unidade de Conservação e acompanhar as atividades que ocorrem na zona de amortecimento.

Entre as atividades previstas para esse subprograma, podem ser consideradas: estabelecer um sistema de fiscalização para toda a área da Floresta Nacional de Ipanema; elaborar um plano de proteção em termos da definição das áreas prioritárias para fiscalização; solicitar formalmente autorização para fiscalização e circulação em propriedades particulares vizinhas; retirar animais domésticos que ocasionalmente entrem na Unidade de Conservação; coibir a entrada de caçadores, coletores e outras pessoas que visam à exploração ou a destruição dos recursos naturais da Floresta Nacional de Ipanema; colocar placas indicativas em todos os acessos possíveis a Floresta Nacional de Ipanema, além de avisos sobre a proibição da caça e coleta de plantas e/ou animais; manter vigilância constante e orientação dos visitantes quanto às atividades permitidas e locais perigosos da Floresta Nacional de Ipanema, bem como manter a ordem nos locais de visitaço ou uso pblico; auxiliar os demais programas de manejo.

Apesar da Floresta Nacional de Ipanema possuir uma Briga de Combate Incndio vinculada ao Centro Nacional de Preveno e Combate a Incndios Florestais - PREVFOGO, cabe ao subprograma de Proteo e Fiscalizao subsidiar a brigada no monitoramento do risco de incndio na Unidade de Conservao. Dessa forma, muito importante a elaborao de cartas de risco de incndios da unidade e de sua constante atualizao, pois se trata de uma ferramenta grfica essencial para a identificao de regies com maiores ou menores riscos de incndios em uma rea florestal (FERRAZ & VETTORAZZI, 1998). A carta de risco de incndio elaborada para este trabalho (FIGURA 33) considerou apenas alguns dos fatores que contribuem para o risco

de incêndio. A inclusão no mapa de uma variável climática, como por exemplo, a umidade relativa do ar (índice de Porto Alegre), pode refinar ainda mais graduação do risco.

A carta de risco de incêndio produzida para este trabalho, difere daquelas produzidas por FERRAZ & VETTORAZZI (1998) e PEZZOPANE et al. (2001), por considerar no caso das vias de acesso e nas áreas limítrofes da unidade, um gradiente de risco baseado no distanciamento em relação ao fator de risco. Dessa forma, temos que o risco de incêndios diminui conforme o aumento em distância do fator de risco (estrada, linha férrea, aceiros, cercas limítrofes, etc).

4) Subprograma de Cooperação Institucional

Tem como prioridades a realização de convênios para execução de obras civis, compra de equipamentos e veículos, projetos de pesquisa e outras atividades que necessitem de apoio externo. Como produto deve normatizar os procedimentos dos serviços internos e de terceiros e propor, elaborar e acompanhar convênios com universidades, institutos de pesquisa, ONG's, prefeituras e empresas privadas.

5) Subprograma de Comunicação

Tem por objetivo divulgar ao público os recursos, programas e benefícios da Floresta Nacional de Ipanema. Para o cumprimento dos objetivos desse subprograma deverão ser elaborados folhetos, vídeos e apresentações audiovisuais, divulgando a Unidade de Conservação e seus benefícios ambientais e sociais. O subprograma também deverá ter como produto a elaboração de um roteiro mínimo de apresentação da Floresta Nacional de Ipanema, disponível no Centro de Visitantes.

Figura 33
Carta de Risco de Incêndio da
Floresta Nacional de Ipanema

5.2.7. Resumo das Ações de Manejo

As ações de manejo a serem desenvolvidas na Floresta Nacional de Ipanema deverão sempre respeitar a legislação ambiental vigente.

Embora a maioria dos Planos de Manejo elaborados para as Unidades de Conservação busque um cenário ideal, é necessário considerar as limitações institucionais existentes atualmente no gerenciamento de uma área protegida.

Na TABELA 23 são apresentadas as relações entre o desenvolvimento e implantação de cada Programa de Manejo e as Zonas de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema.

TABELA 23 - Ações de manejo por Zona

ATIVIDADE	ZONA						
	Intangível	Conservação	Produção	Recuperação Ambiental	Histórico cultural	Uso intensivo	Uso especial
Desenvolvimento e implementação de programa de uso público	Incompatível	Restrito	Restrito	Restrito	Apropriado	Apropriado	Restrito
Desenvolvimento e implementação de programa de conhecimento e pesquisa	Restrito	Apropriado	Apropriado	Apropriado	Apropriado	Apropriado	Apropriado
Desenvolvimento e implementação de programa de integração com o entorno	Incompatível	Incompatível	Restrito	Restrito	Restrito	Apropriado	Apropriado
Desenvolvimento e implementação de programa de manejo do meio ambiente	Incompatível	Restrito	Apropriado	Apropriado	Incompatível	Apropriado	Apropriado
Desenvolvimento e implementação de programa de operacionalização.	Parcialmente Apropriado	Apropriado	Apropriado	Apropriado	Apropriado	Apropriado	Apropriado

No Anexo I são apresentadas resumidamente as principais atividades a serem desenvolvidas em cada Programa de Manejo estabelecido para a Floresta Nacional de Ipanema.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC – possui como objetivo básico à promoção da conservação da biodiversidade *in situ* por meio do estabelecimento e gestão de Unidades de Conservação. Desde a sua criação, diversos esforços têm sido direcionados para o seu fortalecimento e consolidação. Dentre os fatores essenciais para que isso ocorra, merece destaque a gestão da informação sobre as Unidades de Conservação.

No entanto, nesse aspecto, o Brasil ainda está longe de conhecer a situação de todas as Unidades de Conservação instituídas em seu território.

O distanciamento existente entre a teoria e a prática tem colocado o Brasil como um dos países que menos protege o seu território, e conseqüentemente, a sua biodiversidade.

Considerando a superfície de área protegida na forma de Unidade de Conservação de Proteção Integral, que em virtude das restrições de uso são consideradas as mais relevantes para a proteção da biodiversidade, tem-se que apenas 2,7% do território nacional encontra-se protegido oficialmente. Esse valor faz com que o Brasil esteja entre os países cuja área protegida está abaixo da média mundial (6%).

Considerando a análise da distribuição das áreas ao longo dos diversos ecossistemas e regiões do país, verifica-se que o sistema estabelecido ainda não pode ser considerado, geográfica ou ecologicamente bem distribuído. A insuficiência na qualidade de representatividade do SNUC, deve-se em grande parte, há deficiência hoje existente na gestão das poucas informações disponíveis sobre as UC's.

Assim, o estabelecimento do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Brasil, instrumento já idealizado pelo Ministério do Meio Ambiente, torna-se prioritário como estratégia para a proteção e manutenção do SNUC.

Outro fator responsável pela situação preocupante do SNUC, é o grau de implementação das Unidades de Conservação. Todas as unidades existentes apresentam um ou mais problemas em sua implementação. Um dos principais problemas observados, e bem comum entre as UC's, é a inexistência de instrumentos de gestão.

Mais da metade de todas as Unidades de Conservação instituídas no país não possui plano de manejo ou, quando existente, este se encontra desatualizado ou não atende aos objetivos da unidade.

Isso muito se deve ao formato no qual os Planos de Manejo são produzidos, visando um mundo ideal, porém sem levar em consideração a sua aplicabilidade.

Muitos dos Planos de Manejo elaborados no país apresentam uma extensa descrição dos aspectos existentes na Unidade de Conservação, limitando-se apenas à análise dos problemas e conflitos.

A proposta apresentada neste trabalho buscou explorar as informações sobre a unidade na forma de uma Base Cartográfica Digital, e demonstrou que as análises desenvolvidas com o emprego de um Sistema de Informações Geográficas, foram de fundamental importância para auxiliar na definição do zoneamento ambiental e na formulação de ações de manejo.

A proposta aqui apresentada difere dos Planos de Manejo tradicionais pelo fato de considerar que a elaboração de um Plano de Manejo deve ser contínua e dinâmica, e realizada concomitantemente com a sua implementação.

Dessa forma, o plano proposto não deve ser assumido como definitivo, mas apenas como um indicador de tendências, uma base em constante atualização.

É importante ressaltar que a metodologia empregada mostrou-se bastante dinâmica e flexível. O emprego da lógica *Fuzzy* e do Processo de

Hierarquia Analítica, possibilita nos processos de tomada de decisões, incorporar critérios com diferentes graus de importância.

O uso de Sistemas de Informações Geográficas, bem como de sensoriamento remoto, deve ser adotado no gerenciamento de todas as Unidades de Conservação. Considerando a situação financeira da maioria dessas áreas protegidas, esse cenário desejável é possível com o emprego de programas em plataforma SIG gratuitos, como é o caso do SPRING, produzido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Por fim, tendo em vista a importância da Floresta Nacional de Ipanema para a conservação da biodiversidade regional, do seu contexto histórico, do seu valor científico e de suas funções ambientais, somando-se as constantes pressões que colocam em perigo a sua integridade, recomenda-se a transformação da Floresta Nacional de Ipanema para a categoria de Parque Nacional, para que as potencialidades dessa área possam ser melhor exploradas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBAGLI, S. (1998). *Geopolítica da Biodiversidade*. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, DF. 276p.
- ALBUQUERQUE, G.B. (1999). *Floresta Nacional de Ipanema: caracterização da vegetação em dois trechos distintos do Morro de Araçoiaba, Iperó (SP)*. Piracicaba. 185 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.
- AMBIENTEBRASIL (2004). *Unidades de Conservação do Brasil*. Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso: 28/12/2004.
- ANDRADE, A.L.D. (1976). *Parque dos Monumentos: memorial descritivo*. Centro Nacional de Engenharia Agrícola/CENEA. Iperó, SP.
- ANTUNIASSI, M. H.R. (2001). *Descrição dos aspectos sócio-econômicos da região da Floresta Nacional de Ipanema*. Relatório Técnico. Iperó/SP.
- BRASIL (1965). Lei no. 4.771, de 15 de setembro de 1965. *Institui o Novo Código Florestal*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso: 10/02/2005.
- BRASIL (1989). Lei no. 7.803, de 18 de julho de 1989. *Altera a redação da Lei no. 4.771/65 e revoga as Leis nos. 6.535/78 e 7.511/86*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7803.htm> Acesso: 10/02/2005.
- BRASIL (2000). Lei no. 9.985, de 18 de julho de 2000. *Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm> Acesso: 10/02/2005.
- BRASIL (2002). Decreto no. 4.340, de 22 de agosto de 2002. *Regulamenta artigos da Lei no. 9.985/00, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm> Acesso: 10/02/2005.
- BRITEZ, R.M., ALGER, K., BAUMGARTEN, J.E., CASTELLA, P.R., JÚNIOR, L.C., FARIA, D.M., FELFILI, J., FERNANDES, R.V., FONSECA, G.A.B., LANDAU, E.C., LIMA, J.F., MORATO, M.I., ORTIZ, J.V., PADUA, C.V., PADUA, S.M., RADOMSKI, M.I. & SAMPAIO, A.B. (2003). *Manejo do Entorno*. In: MMA (2003). *Fragmentação de Ecossistemas. Causas, efeitos*

- sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. MMA. Brasília, DF. 508 p.
- CABRAL, N.R.A.J. e SOUZA, M.P. (2002). *Área de Proteção Ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas*. Ed. Rima. São Carlos, SP. 154p.
- CÂMARA, I.G. (2004). As Unidades de Conservação e o paradigma de Burban. *Rev. Brasil. Conserv. Nat.* 2(2): 8-14. Curitiba, PR.
- CBH/SMT – Comitê de Bacia Hidrográfica / Sorocaba Médio Tietê (1997). *Relatório da situação dos recursos hídricos – 1995*. São Paulo: CETESB: Universidade de Sorocaba. 231 p.
- CBH/SMT – Comitê de Bacia Hidrográfica / Sorocaba Médio Tietê (2000). *Relatório Caracterização Geral da UGRHI-10*. Disponível em <<http://www.sigrh.sp.gov.br>> Acesso: 12/02/2005.
- CEBALLOS-LASCURAIN, H. (1996). *Tourism, ecotourism and protected areas: the state of nature-based tourism around the world and guidelines for its development*. Gland, Switzerland and Cambridge, IUCN. England.
- CETESB (2004). *Relatório de qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo 2001-2003*. Série Relatórios/CETESB. São Paulo, SP.
- CHAGAS, A.L.G., SALOMÃO, A.L.F., JESUS, F., BARBOSA, S.N. & LUCATELLI, V.C. (2003). Roteiro Metodológico para a Elaboração de Planos de Manejo para Florestas Nacionais. DIREF/IBAMA. Brasília, DF.
- CIFUENTES, M. (1998). *Curso de Manejo de Áreas Naturales Protegidas*. Programa de Maestria em Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad. Anotação de aula. Turrialba, Costa Rica.
- DAVENPORT, L. & RAO, M. (2002). *A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro*. In: TERBORGH, J., SCHAIK, C. DAVENPORT, L. & RAO, M (org.). *Tornando os parques eficientes. Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. UFPR/FBPN. Curitiba.
- DAVINO, A. (1964). *Estudos geológicos e geofísicos da Serra de Araçoiaba e Arredores, Estado de São Paulo*. São Paulo. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo.
- DE LUCIO, J.V. & PUERTAS, J. (2003). Objetivos y categorías de manejo de las áreas protegidas. Categorías UICN. In: *Curso de gestión de Espacios Naturales Protegidos: diseño y evaluación de planes de manejo de áreas naturales protegidas*. FODEPAL/FAO. Espanha. 10p.

- DIAS, B.F.S. (2001). *Demandas governamentais para o monitoramento da diversidade biológica brasileira*. In: GURAY, I. e DIAS, B.F.S. (org.). *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais*. Ed. Vozes. Petrópolis, RJ. 430 p.
- DIEGUES, A.C. (1994). *O mito moderno da natureza intocada*. Ed. Nupaub/USP. São Paulo, SP. 163p.
- DILGER, R., CAMPOS, J.B., OLIVEIRA, J.C., OLIVEIRA, D.R. & LOUREIRO, W. (1998). Bases metodológicas para estabelecimento de planos de manejo dinâmicos em unidades de conservação: o caso da Estação Ecológica do Caiuá_Paraná-Brasil. *Cad. Biodiversidade*, 1(2):64-73.
- DOUROJEANNI, M.J. (2002). *Vontade política para estabelecer e manejar Parques*. In: FBPN Tornando os Parques Eficientes. Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos. Pp 347-362. Ed. UFPR/FBPN. Curitiba.
- DOUROJEANNI, M.J. (2003). *Análise crítica dos planos de manejo de áreas protegidas no Brasil*. In: BAGER, A. (ed). *Áreas Protegidas. Conservação no âmbito do Cone Sul*. Pelotas, RS. 210 p.
- DOUROJEANNI, M.J. e PÁDUA, M.T.J. (2001). *Biodiversidade: a hora decisiva*. Ed. UFPR/Fundação O Boticário de Proteção a Natureza. Curitiba, PR. 308p.
- DRUMMNOD, J.A. (1988). *National parks in Brazil: a study of 50 years of environmental policy*. Dissertation (Masters in Environmental Studies Program). The Evergreen State College, Olympia, Washington. 438p.
- EASTMAN, J.R. (1997). *Idrisi for windows: User's guide - v. 2.0*. Clark Labs for Cartographic Technology and Geographic Analysis. Clark University. Worcester, MA, USA.
- EMBRAPA (1999). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, RJ. 412p.
- FARIA, H.H. (1997). Avaliação da efetividade do manejo de Unidades de Conservação: como proceder? In: *Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Vol. I. IAP/UNILIVRE/PRÓ-UC. Curitiba, PR. pp. 478-499.
- FERREIRA, A.B.H. (1996). *Novo dicionário da língua portuguesa*. 2ª ed. Ed. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, RJ. 1838p.
- FERREIRA, I.V. (2004). Uma política nacional para as áreas protegidas brasileiras. In: *Anais do Congresso Brasileiros de Unidades de Conservação*. Vol. II: Seminários. Curitiba, PR. p. 172-176.

- FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B. & PINTO, L.P. (1999). Estratégia nacional de diversidade biológica: contribuição para a estratégia de conservação in-situ no Brasil. *Relatório técnico do Grupo de Trabalho Temático*. MMA. Brasília, DF. 36p.
- FONTES, A.T. (1997). *Aspectos do macrozoneamento utilizando SIG enquanto instrumento de gestão ambiental: Diagnósticos e cenários regionais no estudo de caso da região de Ribeirão Preto*. São Carlos. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.
- FOSTER, S.S.D & HIRATA, R.C.A. (1988). *Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data*. Lima: CEPIS/PAHO/WHO. 78p.
- FRANKEL, O.H. & SÓULE, M. (1981). *Conservation and Evolution*. Cambridge, Cambridge University Press. 327 p.
- FRIOLI, A. (2003). *Sorocaba: registros históricos e iconográficos*. Laserprint. São Paulo. 135p.
- FUNATURA – Fundação Pró-Natureza (1989). *Sistema Nacional de Unidades de Conservação*. FUNATURA/IBAMA. Brasília, DF. 80p.
- GALANTE, M.L.V.; BESERRA, M.M.L. & MENEZES, E.O. (2002). *Roteiro Metodológico de Planejamento de Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica*. IBAMA. Brasília, DF. 135p.
- GOBBO, P.R.S. & BARRELLA, W. (2000). Estrutura de uma taxocenose de morcegos na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, São Paulo, Brasil. *Rev. PUC-SP Cien. Amb.* 2(2): 207-224.
- GRIFFITH, J.J. (1992). *O processo de planejamento de parques e reservas*. Viçosa. MG:UFV. 8p. (anotações de aula).
- HUMMEL, A. C. (2004). *Uso múltiplo dos recursos florestais como princípio de sustentabilidade das Florestas Nacionais*. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais. Vol. II. Curitiba.
- IBAMA (2004) – Unidades de Conservação Federais. DIREC/IBAMA. Apresentação no IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, PR. Disponibilizado pela Diretoria de Ecossistemas/IBAMA/DF (novembro de 2004).
- IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. (1975). *Projeto de implantação e consolidação de parques nacionais, reservas equivalentes e proteção à natureza*. Brasília, DF. 28p.

- IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (1978). *Plano Cartográfico do Estado de São Paulo*. São Paulo, SP.
- IUCN (1993). *Parks for life: report of the IVth World Congress on National parks and protected areas*. Gland, Switzerland: IUCN.
- IUCN (1994). *Guidelines for Protected Area Management Categories*. CNPPA with assistance of WCMC ... IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 261p.
- JORGE-PÁDUA, M.T.; PORTO, E.L.R; BORGES, G.C. & BESERRA, M.M.L. (1982). *Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil. ETAPA II*. IBDF/FBCN. Brasília, DF.
- KULIKOWSKI, L.D.; LIMA, V.C.; PIERRO, R. & SATALLA, R.G. (1998). *Caracterização física, química e biológica das represas da barragem de Hedberg localizadas na Floresta Nacional de Ipanema (Iperó-SP)*. São Paulo. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Faculdade de Ciências Exatas e Experimentais. Universidade Presbeteriana Mackenzie.
- MACHADO, R.B., NETO, M.B.R., HARRIS, M.B., LOURIVAL, R. & AGUIAR, L.M.S. (2004). *Análise de lacunas de proteção da biodiversidade no Cerrado – Brasil*. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais. Vol. II. Curitiba.
- MACHLIS, G.E. & TICHNELL, D.L. (1985). *The state of the world's parks*. Boulder and London. Westview Press. 131p.
- MEDEIROS, R. (2004). *A política de criação de áreas protegidas no Brasil: evolução, contradições e conflitos*. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais. Vol. II. Curitiba.
- MICKALSKI, F. (2000). *Ecologia de carnívoros em área alterada no sudeste do Brasil*. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 98p.
- MILANO, M.S. (1997). *Planejamento de Unidades de Conservação: um meio e não um fim*. In: I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, PR. p. 155-165.
- MILANO, M.S. (1999). *Unidades de Conservação no Brasil: mitos e realidade*. In: III Congresso Internacional de Direito Ambiental. Vol. I. IMESP. São Paulo.
- MILANO, M.S., BERNARDES, A.T. & FERREIRA, L.M. (1993). *Possibilidades alternativas para o manejo e o gerenciamento de unidades de conservação*. IBAMA/PNMA. Brasília, DF.

- MILANO, M.S., RIZZI, N.E. & KANIAK, V.C. (1986). *Princípios básicos de manejo e administração de áreas silvestres*. Instituto de Terras, Cartografia e Florestas. Curitiba. 56 p.
- MITTERMEIER, R.A., GIL, P.R. & MITTERMEIER, C.G. 1997. *Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations*. CEMEX, Agrupación Sierra Madre, México.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente (1998). *Primeiro Relatório Nacional para a Conservação sobre Diversidade Biológica*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/publica.html>> Acesso: 21/11/2004.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente (2000). *A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB. Série Biodiversidade, nº 2*. Brasília, DF. 30p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente (2004). *Histórico das Áreas Protegidas*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/apboap.html>> Acesso: 21/11/2004.
- MMA/SBF – Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas (2003). *SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza*. 3ª ed. Brasília, DF. 52p.
- MORSELLO, C. (2001). *Áreas Protegidas Públicas e Privadas: seleção e manejo*. Ed. Annablume/FAPESP. São Paulo, SP. 344p.
- NETO, A.S. (2000). *Subsídios para a elaboração do Plano de Manejo do Parque Nacional Grande Sertão Veredas por meio de um Sistema de Informações geográficas*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 98p.
- NUCCI, J.C. & FÁVERO, O.A. (2003). Desenvolvimento sustentável e conservação da natureza em unidades de conservação: o caso da Floresta Nacional de Ipanema (Iperó/SP). *Rev. RA`E GA*, 7(1): 63-77. Ed. UFPR.
- PÁDUA, J.A. (2004). *A ocupação do território brasileiro e a conservação dos recursos naturais*. In: MILANO, M.S., TAKAHASHI, L.Y & NUNES, M.L. (org.). *Unidades de Conservação: atualidades e tendências 2004*. Curitiba. FBP. 198 p.
- PINTO, W.D. & ALMEIDA, M. (2002). *Resoluções do Conama: 1984-2002*. 2ª ed. Série Ambiental. Ed. Fórum. Brasília, DF. 977p.

- PIRES, A.M.Z.C.R., SANTOS, J.E. & PIRES, J.S.R. (2000). Zoneamento ambiental e plano de manejo para uma unidade da paisagem. Estudo de caso: Estação Ecológica de Jataí e Estação Experimental de Luiz Antônio. In: SANTOS, J.E. e PIRES, J.S.R. (eds). *Estação Ecológica de Jataí*. Vol. 1. Ed. Rima. São Carlos, SP. 346 p.
- RANZANI, G., FREIRE, O. KINJO, T. & FRANÇA, G.V. (1965). *Carta de solos da Fazenda Ipanema*. Piracicaba. Projeto ETA-70. Ministério da Agricultura/ Escritório Técnico da Agricultura/ESALQ-USP. 52p.
- REGALADO, L. B. (1999). *Composição e distribuição de aves passeriformes em uma parcela de mata do Morro de Araçoiaba (Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP) utilizando um sistema de informações geográficas*. São Carlos. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.
- RODRIGUES, V.R. (2004). *Gestão dos recursos hídricos subterrâneos no município de Sorocaba-SP: uma contribuição*. Rio Claro. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista.
- ROSA, R. (1995). *O uso de Sig's para o zoneamento: uma abordagem metodológica*. São Paulo. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo.
- ROSS, J.L.S. & MOROZ, I.C. (1997). *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. Laboratório de Geomorfologia/Depto. de Geografia-FFLCH-USP/ Laboratório de Cartografia Geotécnica-Geologia Aplicada-IPT / FAPESP-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Mapas e Relatório. São Paulo. 64p.
- SALAZAR, J.M. (1982). *O esconderijo do Sol: a história da fazenda Ipanema, desde a primeira forja do Brasil até a Real Fábrica de Ferro*. Ministério da Agricultura, Brasília.
- SALAZAR, J.M. (1998). *Araçoiaba & Ipanema: a história daquela maravilhosa região, desde as forjas de Afonso Sardinha até a Real Fábrica de Ferro*. Sorocaba. Digipel.
- SÃO PAULO (1998). Decreto nº 42.838, de 04 de fevereiro de 1998. *Lista da Fauna Ameaçada de Extinção*. Decreto no. 42.838 de 04/02/98. Secretaria de Estado do Governo e Gestão Estratégica. São Paulo, SP.
- SCHEINER, T.C.H. (1976). Ocupação humana no Parque Nacional da Tijuca: Aspectos Gerais. *Rev. Brasil Florestal*, 7(28):3-27.

- SILVA, L.L. (1996). *Ecologia: manejo de áreas silvestres*. MMA/FNMA/FATEC. Santa Maria, RS. 301p.
- SOULÉ, M.E. & TERBORGH, J. (1999). The policy and science of regional conservation. In: SOULÉ, M.E. & TERBORGH, J. (ed). *Continental Conservation: scientific foundations of regional reserve networks*. Island Press. Washington, D.C. p 1-17.
- THEULEN, V. (2004). Manejo e gerenciamento das Unidades de Conservação federais segundo a percepção dos seus chefes. *Rev. Brasil. Cons. Nat.*, 2(2): 66-76.
- URBAN, T. (1998). *Saudades do Matão: relembando a história da conservação da natureza no Brasil*. Ed. UFPR/FBPN/Fund. MacArthur. Curitiba. 374p.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. (1991). Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal. IBGE. Rio de Janeiro, RJ.
- VIELLIARD, E.M.J. & SILVA, W. (1990). *Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo, Brasil*. In: IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves (1990). Recife. *Anais*.
- VIO, A.P.A. (2004). *Uso sustentável na zona de amortecimento como estratégia à integridade e à consolidação das unidades de conservação*. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais. Vol. II. Curitiba.
- WCPA - World Commision Protected Areas (1994). Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas. UICN. Disponível em: <http://www.unep-cmc.org/procteded_areas/categories/esp/index.html> (espanhol). Acesso: 12/02/05.
- WWF - World Wildlife Fund (2005). Programa de Biodiversidade e Parques. Disponível em <<http://www.wwf.org.br/projetos>> Acesso: 12/02/05.
- WWF - World Wildlife Fund (1999). *Áreas protegidas ou espaços ameaçados? O grau de implementação e a vulnerabilidade das Unidades de Conservação federais brasileiras de uso indireto*. Série Técnica I. Brasília, DF. 12p.

ANEXO I

Resumo das Ações a serem implementadas nos Programas de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema

PROGRAMA DE CONHECIMENTO E PESQUISA

Objetivos	Atividades	Requisitos	Resultados esperados
Proporcionar subsídios detalhados para proteção e o manejo sustentável dos recursos naturais e culturais	<p>Definir e orientar as áreas temáticas à serem investigadas.</p> <p>Conhecer detalhadamente os recursos naturais da área.</p> <p>Mapear áreas críticas para manutenção da biodiversidade.</p> <p>Pesquisar o uso dos habitats pela fauna local.</p> <p>Selecionar indicadores para facilitar o monitoramento.</p> <p>Proporcionar subsídios para o manejo sustentável dos recursos naturais.</p> <p>Conhecer características dos visitantes.</p> <p>Dar oportunidade ao treinamento e aperfeiçoamento profissional dos técnicos e pesquisadores.</p> <p>Proporcionar intercâmbio com o comunidade científica.</p>	<p>Utilizar pessoal especializado.</p> <p>Estabelecer normas, procedimentos de pesquisa e critérios para elaboração de convênios com centros de pesquisa.</p>	<p>Pesquisas científicas, monitoramento ambiental e geração de tecnologias que subsidiem o manejo sustentável da Unidade de Conservação.</p>

Programa	Subprograma	Objetivos	Atividades	Resultados esperados
Conhecimento e Pesquisa	Pesquisa	<p>Definir prioridades e normatizar os procedimentos de pesquisa, buscando parcerias para sua realização.</p> <p>Selecionar propostas de pesquisas encaminhadas pelos parceiros.</p> <p>Proporcionar apoio logístico e assegurar a obtenção dos resultados.</p>	<p>Pesquisas concluídas ou em andamento dentro da Floresta Nacional de Ipanema deverão ser incluídas em um banco de dados, com informações sobre o pesquisador principal, instituição, tema de pesquisa, objetivos, área onde foi ou deverá ser realizada a pesquisa, ano de início ou término da pesquisa, conclusões e produtos obtidos e esperados.</p> <p>Análise crítica de pesquisas deverá auxiliar na determinação dos critérios de seleção para novas pesquisas.</p> <p>Novas propostas de pesquisa a serem realizadas na Floresta Nacional de Ipanema ou que necessitem de apoio logístico, deverão ser enviadas à direção, sob os cuidados do subprograma de pesquisa, a fim de facilitar o processo de análise das mesmas.</p> <p>Um comitê assessor deverá definir os critérios de julgamento, a análise, a seleção e a recomendação das propostas a serem desenvolvidas.</p> <p>Definição das prioridades de pesquisa será estabelecida pelo comitê assessor, considerando os objetivos da Floresta Nacional de Ipanema, dos programas de manejo e das pesquisas até então realizadas.</p> <p>Estabelecer uma forma de acompanhamento e avaliação de cada projeto selecionado.</p> <p>Propostas de pesquisa deverão justificar sua relevância para o alcance dos objetivos dos programas de manejo, bem como definir claramente seus objetivos, metodologia e produtos finais esperados que sirvam de indicadores para seu acompanhamento.</p>	<p>Pesquisas científicas que subsidiem o manejo sustentável da Unidade de Conservação.</p>

Programa	Subprograma	Objetivos	Atividades	Resultados esperados
Conhecimento e Pesquisa	Monitoramento ambiental	<p>Avaliar periodicamente as condições ambientais dos componentes bióticos e abióticos.</p> <p>Acompanhar e monitorar o funcionamento e evolução dos ecossistemas naturais e alterados.</p> <p>Acompanhar e avaliar o sucesso dos programas de manejo.</p> <p>Acompanhar e avaliar a evolução das características sócio-econômicas regionais e seus impactos e riscos sobre a Floresta Nacional de Ipanema.</p>	<p>Realizar um monitoramento contínuo, com avaliação periódica do estado e integridade dos ecossistemas e das populações de espécies críticas presentes na Floresta Nacional de Ipanema.</p> <p>Elaborar um plano de monitoramento ambiental contendo objetivos, justificativas, métodos e equipamentos necessários para monitorar cada parâmetro ambiental identificado, na perspectiva de avaliar o cumprimento dos objetivos dos diversos programas de manejo.</p> <p>Monitorar a evolução do uso do solo e das atividades que ocorrem no entorno da Floresta Nacional de Ipanema, com análises periódicas dos impactos sobre a Floresta Nacional de Ipanema.</p> <p>Utilizar tecnologias de interpretação de imagens de satélite em uma análise temporal, a fim de avaliar a situação de uso do solo e prever cenários futuros e impactos negativos sobre a Floresta Nacional de Ipanema.</p> <p>Monitorar a infra-estrutura e avaliar os programas de manejo, verificando o estado de conservação de benfeitorias, estradas, trilhas, aceiros, guaritas, etc.</p> <p>Utilizar os indicadores selecionados no âmbito do Programa de Conhecimento e Pesquisa para verificar o desempenho dos programas de manejo.</p>	<p>Definição de protocolos para auditoria dos outros programas de manejo.</p> <p>Plano de Avaliação Anual, a fim de corrigir as distorções no desenvolvimento de atividades previstas.</p> <p>Monitoramento ambiental que garanta o manejo sustentável da Unidade de Conservação.</p>
Conhecimento e Pesquisa	Geração de tecnologia	<p>Fomentar e realizar pesquisas inovadoras relacionadas à análise da fauna, vegetação, sucessão ecológica, clima, solos, geologia, geomorfologia, limnologia, história da ocupação, perturbações naturais e antrópicas, processos de fragmentação e isolamento em áreas de entorno</p>	<p>Pesquisar indicadores biológicos e físico-químicos para avaliar o cumprimento dos objetivos de conservação, do zoneamento ambiental e dos programas de manejo da Floresta Nacional de Ipanema.</p> <p>Transferir resultados através de cursos destinados ao treinamento e capacitação da sociedade em assuntos relacionados à flora, fauna e às estratégias de produção florestal e conservação da biodiversidade.</p>	<p>Geração de tecnologias que subsidiem o manejo sustentável da Unidade de Conservação e dos recursos naturais do entorno</p>

PROGRAMA DE USO PÚBLICO

Objetivos	Atividades	Requisitos	Resultados esperados
<p>Proporcionar o contato direto do público com os recursos naturais da Floresta Nacional de Ipanema.</p> <p>Estimular a participação da comunidade na conservação e preservação da diversidade biológica.</p> <p>Oferecer oportunidades para estudantes e professores desenvolverem estudos sobre biologia, ecologia, geografia e história.</p>	<p>Estudo e definição das áreas específicas para uso recreativo.</p> <p>Treinamento e definição de procedimentos de supervisão de monitores/ guias internos e externos.</p> <p>Elaboração dos planos de educação ambiental e de interpretação da natureza e dos fenômenos históricos e culturais da área.</p> <p>Confecção de filmes, folders, mapas, documentários, programas de rádio e demais estratégias para divulgação da Floresta Nacional de Ipanema.</p>	<p>Contratar pessoal especializado.</p> <p>Definir e elaborar boletins contendo normas e procedimentos para estudantes e visitantes.</p> <p>Planejar o aproveitamento dos estudos e levantamentos básicos e conhecimento ecológico dos ecossistemas da Floresta Nacional de Ipanema.</p> <p>Elaboração de planos de educação ambiental e do plano detalhado de interpretação.</p> <p>Elaborar material audiovisual.</p> <p>Celebrar convênios com órgãos públicos de fomento ao turismo.</p> <p>Providenciar a sinalização de vias de acesso a Floresta Nacional de Ipanema.</p> <p>Produzir material para publicação, indicando a disponibilidade da Floresta Nacional de Ipanema e de suas instalações para estudos de campo.</p> <p>Equipar o Centro de Visitantes.</p>	<p>Demonstrar a importância e as funções ecológica, social, cultural e histórica da área protegida.</p> <p>Atividades recreativas para os visitantes.</p>

Programa	Subprograma	Objetivos	Atividades	Resultados esperados
Uso público	Recreação	Proporcionar ao visitante atividades recreativas de acordo com as aptidões e potencialidades dos recursos naturais específicos da Floresta Nacional de Ipanema.	<p>Fornecer oportunidades recreacionais que podem incluir: caminhadas, piquenique, observação da vida silvestre, contemplação de belezas cênicas, fotografias, acampamento, recreio infantil, interpretação da natureza e da história e cultura local.</p> <p>Prever um plano anual de atividades para utilização da infraestrutura do Centro de Visitantes, representando a base das ações de recreação educativa.</p> <p>Estudantes do ensino fundamental e do ensino médio da região do entorno poderão utilizar a infraestrutura do Centro de Visitantes, juntamente com professores e monitores, participando de palestras sobre temas ambientais e de atividades recreativas.</p> <p>Prever caminhadas em trilhas de aprendizagem sobre a história natural de diversas espécies animais e vegetais, além de instruções sobre o uso de mapas, bússolas, receptores GPS, uso de binóculos, observação de aves e interpretação de pegadas.</p>	Atividades recreativas para os visitantes.
	Interpretação e Educação Ambiental	Proporcionar ao visitante serviços de informação, educação e interpretação para que possam conhecer e apreciar os recursos naturais e entender a importância da sua conservação.	<p>Utilizar as trilhas interpretativas dos locais onde ocorrem diferentes fenômenos ambientais, interferindo minimamente no ambiente, observando aspectos como a utilização do ambiente pela fauna, alterações na vegetação (efeito de borda, destruição de habitats, exposição de raízes), mudanças no padrão de circulação de água, erosão e compactação de solos.</p> <p>No caso de implantação de novas trilhas, devem ser realizadas pesquisas nas áreas que possuem potencial para interpretação de fenômenos naturais, incluindo os parâmetros que deverão ser monitorados durante sua utilização.</p>	Demonstrar a importância e as funções ecológica, social, cultural e histórica da Floresta Nacional de Ipanema.

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO COM O ENTORNO

Objetivos	Atividades	Requisitos	Resultados esperados
<p>Buscar parcerias para incentivar e fomentar o desenvolvimento de atividades no entorno que sejam compatíveis com os objetivos da Floresta Nacional de Ipanema.</p>	<p>Identificar e avaliar os principais atores sociais e suas possíveis interações com a Floresta Nacional de Ipanema.</p> <p>Definir estratégias de ação para integração com o entorno.</p> <p>Buscar parcerias para atingir os objetivos da Floresta Nacional de Ipanema.</p>	<p>Utilização de pessoal especializado</p>	<p>Gerenciar possíveis conflitos.</p> <p>Atenuar impactos, divulgando ao público os benefícios da Unidade de Conservação.</p>

Programa	Subprograma	Objetivos	Atividades	Resultados esperados
Integração com o Entorno	Educação Ambiental	<p>Formular estratégias de educação ambiental não formal para a população do entorno, enfatizando a importância e as vantagens da Floresta Nacional de Ipanema e apoiar a educação formal.</p> <p>Gerenciar conflitos entre usuários de terras do entorno imediato, na perspectiva de diminuir os riscos e impactos de suas atividades sobre a unidade.</p>	<p>Interagir com o Programa de Uso Público, bem como com as secretarias de educação estadual e municipais, definindo atividades em parceria.</p> <p>Centralizar ações nas relações com as populações humanas que residem no entorno da Floresta Nacional de Ipanema, especialmente a população da cidade de Sorocaba e a dos municípios vizinhos.</p> <p>Atender as possíveis solicitações de caráter educativo e social traduzidas por projetos especiais.</p> <p>Promover integração da comunidade residente na Floresta Nacional de Ipanema com as comunidades do entorno.</p> <p>Manter contato permanente com os moradores e produtores rurais vizinhos a Floresta Nacional de Ipanema, ou suas associações, de forma a solucionar conflitos de interesses, evitando que estes atinjam proporções indesejáveis.</p>	<p>Integração com o entorno.</p> <p>Gerenciar possíveis conflitos.</p>

Programa	Subprograma	Objetivos	Atividades	Resultados esperados
Integração com o Entorno	Comunicação social	Divulgar e demonstrar o papel social, cultural e ecológico da Floresta Nacional de Ipanema.	Auxiliar na promoção de eventos e outras atividades de cunho educativo, promovidos por rádios, redes de TV, prefeituras, ONG's, sindicatos, etc.	Atenuar impactos, divulgando ao público os benefícios da unidade de conservação.
Integração com o Entorno	Desenvolvimento Sustentado	Pesquisar, incentivar e fomentar as atividades de uso do solo compatíveis com a presença de uma Unidade de Conservação.	Apoiar as atividades das comunidades do entorno, principalmente aquelas que possibilitem alternativas de renda e que não comprometam o ambiente natural da Floresta Nacional de Ipanema e seu entorno. Estimular projetos especiais de pesquisa, fomento e produção que auxiliem a conservação de espécies críticas e a recuperação de áreas degradadas presentes no entorno da Floresta Nacional de Ipanema (bacias hidrográficas, matas ciliares, estabelecimento de corredores ecológicos, recuperação de fragmentos de vegetação natural). Promover alternativas para o uso do solo, que devem ser consideradas como projetos especiais no contexto desse subprograma, privilegiando entorno imediato.	Desenvolvimento de atividades no entorno que sejam compatíveis com os objetivos da Floresta Nacional de Ipanema.

PROGRAMA DE MANEJO DO MEIO AMBIENTE

Objetivos	Atividades	Requisitos	Resultados esperados
<p>Manter a diversidade biológica da zona intangível em seu estado de evolução natural.</p> <p>Manejar as diferentes zonas, de forma a utilizar sustentavelmente os recursos naturais.</p> <p>Recuperar as áreas alteradas e as populações de espécies ameaçadas.</p> <p>Gerar tecnologias inovadoras.</p>	<p>Elaboração de estudos e projetos específicos para o manejo da Floresta Nacional de Ipanema e as ações para recuperação de áreas degradadas.</p>	<p>Utilizar pessoal especializado.</p> <p>Definir normas e procedimentos de manejo.</p> <p>Definir estudos especiais para avaliação de procedimentos de manejo.</p> <p>Manter infra-estrutura necessária para produção de mudas.</p> <p>Adquirir equipamentos.</p>	<p>Alcançar os objetivos fundamentais da Floresta Nacional de Ipanema.</p>

Programa	Subprograma	Objetivos	Atividades	Resultados esperados
Manejo do Meio Ambiente	Manejo Florestal	Utilizar sustentavelmente as florestas plantadas e seus subprodutos, visando o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais.	Estabelecimento, manejo e aproveitamento de florestas plantadas. O manejo das florestas nativas somente poderá ser realizado em caráter experimental, com objetivos de conservação da biodiversidade ou aproveitamento de produtos não madeireiros, podendo ser aplicado tratamentos silviculturais, quando necessários para alcançar os objetivos de manejo.	Proteger remanescentes de vegetação nativa. Proteger os recursos hídricos. Promover o uso sustentável dos recursos florestais. Geração de renda.
	Manejo da Fauna	Executar estudos e projetos voltados a produção. Manter e realçar a diversidade biológica, incluindo a recuperação de populações em perigo ou extintas localmente (translocação), e o controle de espécies agressivas.	Promover a piscicultura com espécies nativas e a apicultura. Definir estratégias de reintrodução, prevendo o local para reintrodução que deve conter requisitos essenciais para a sobrevivência da espécie (alimento, locais de abrigo e para reprodução).	Proteger espécies da fauna, incluindo as raras e ameaçadas de extinção, cujas áreas de refúgio estão particularmente escassas e fragmentadas na região. Promover o uso sustentável dos recursos faunísticos. Geração de renda.

Programa	Subprograma	Objetivos	Atividades	Resultados esperados
	Recuperação de Áreas Degradadas	Executar estudos e projetos voltados a restaurar ecossistemas degradados por distúrbios antrópicos ou naturais.	Elaboração do plano de recuperação da Zona de Recuperação contendo as estratégias de restauração para a Zona de Recuperação I, II e III. Prever e planejar com antecedência, para quais zonas permanentes serão incorporadas as Zona de Recuperação (zonas provisórias) depois de concluído os trabalhos de restauração. Prever atividades de pesquisa em sucessão natural com o estabelecimento de parcerias com universidades, institutos de pesquisa e empresas privadas, além da busca de recursos financeiros para sua execução.	Recuperar ecossistemas degradados. Proteger os recursos hídricos.
Manejo do Meio Ambiente	Coleta de Sementes e Produção de Mudas	Manter a produção de mudas para suprir as necessidades dos outros subprogramas e para comercialização regional.	Plano de coleta de sementes de espécies nativas, tanto para as espécies plantadas com esse fim, como também nas áreas naturais da Zona Primitiva, para produção de mudas. Definir as espécies importantes para propagação conforme a demanda dos outros subprogramas. Mapeamento de sementeiras, estudos de fenologia e estratégias de coleta (diferentes indivíduos no tempo e espaço) devem ser realizados considerando um mínimo de interferência sobre a utilização do recurso pela fauna local. Dispensar o cuidado para que haja um número e distribuição adequado de matrizes (sementeiras) para garantir uma alta diversidade genética entre os propágulos. Prever um estudo para determinar o número necessário de mudas de diferentes espécies para o Subprograma de Manejo Florestal e Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas.	Produzir sementes e mudas de espécies florestais. Geração de renda.

PROGRAMA DE OPERACIONALIZAÇÃO

Objetivos	Atividades	Requisitos	Resultados esperados
<p>Dotar e manter na Floresta Nacional de Ipanema pessoal, equipamentos e instalações.</p> <p>Monitorar periodicamente o andamento e o sucesso dos objetivos da Floresta Nacional de Ipanema, dos programas estabelecidos e do Plano de Manejo.</p>	<p>Definir, priorizar e prover condições logísticas para operacionalização dos demais programas e subprogramas de manejo.</p> <p>Supervisionar e avaliar criticamente todos os programas de manejo.</p> <p>Executar e supervisionar as atividades administrativas e de manutenção de rotina.</p> <p>Planejar, coordenar e participar da execução de levantamentos necessários ao conhecimento, manejo e proteção da Floresta Nacional de Ipanema.</p> <p>Planejar e definir a necessidade e a localização de cada infraestrutura e equipamento, solicitar e acompanhar sua execução e normatizar seus usos.</p> <p>Propor, solicitar e subsidiar o desenvolvimento das atividades relativas à regularização fundiária, em termos de áreas à serem adquiridas.</p> <p>Propor, fomentar, analisar e acompanhar os projetos de pesquisa de interesse no âmbito da Unidade de Conservação</p> <p>Viabilizar o apoio logístico para execução destes.</p>	<p>Contratar e administrar o corpo funcional, normatizando os procedimentos para administração dos serviços internos e de terceiros.</p> <p>Adquirir material de consumo e equipamentos.</p> <p>Administrar licitações, compras e acompanhamento de obras civis, convênios, etc.</p>	<p>Cumprir o Plano de Manejo e seus programas de manejo.</p>

Programa	Subprograma	Objetivos	Atividades	Resultados esperados
Operacionalização	Administração, Infra-estrutura e Logística	Garantir os meios e a infra-estrutura necessária para execução das atividades do Plano de Manejo.	Execução de obras civis, compra de equipamentos, contratação e administração de pessoal, manutenção de cadastros e avaliação periódica da necessidade de equipamentos. Administrar recursos financeiros, otimizar o uso de equipamentos e veículos, elaborar convênios com universidades, institutos de pesquisa, ONG's, prefeituras, etc.	Cumprimento do Plano de Manejo e seus Programas de Manejo.
	Proteção e Fiscalização	Proteger os recursos naturais e a manutenção das instalações físicas da Floresta Nacional de Ipanema. Proporcionar segurança aos visitantes, funcionários e pesquisadores. Possibilitar o controle total da Floresta Nacional de Ipanema e acompanhar as atividades que ocorrem na zona de amortecimento.	Estabelecer um sistema de fiscalização para toda a área da Floresta Nacional de Ipanema. Elaborar um plano de proteção em termos da definição das áreas prioritárias para fiscalização. Solicitar formalmente autorização para fiscalização e circulação em propriedades particulares vizinhas. Retirar animais domésticos que ocasionalmente entrem na Floresta Nacional de Ipanema. Coibir a entrada de caçadores, coletores e outras pessoas que visam à exploração ou a destruição dos recursos naturais da Floresta Nacional de Ipanema. Colocar placas indicativas em todos os acessos possíveis a Floresta Nacional de Ipanema, além de avisos sobre a proibição da caça e coleta de plantas e/ou animais. Manter vigilância constante e orientação dos visitantes quanto às atividades permitidas e locais perigosos da Floresta Nacional de Ipanema, bem como manter a ordem nos locais de visitação ou uso público. Auxiliar os demais programas de manejo.	Controle de riscos e ameaças sobre os recursos naturais da Unidade de Conservação.

Programa	Subprograma	Objetivos	Atividades	Resultados esperados
Operacionalização	Manutenção	Manter os meios e a infraestrutura necessária para execução das atividades do Plano de Manejo.	Cuidar da manutenção de benfeitorias, efetuar reparos e manutenção de máquinas, motores, ferramentas, equipamentos e veículos. Efetuar a manutenção de vias de acesso, trilhas e aceiros. Efetuar a coleta de lixo interno e definir a disposição das lixeiras e as normas de armazenamento e destinação de resíduos. Elaborar um plano de manutenção anual dos imóveis, equipamentos, mobiliário, trilhas, sinalização, etc.	Manutenção da integridade dos recursos existentes na Floresta Nacional de Ipanema.
	Cooperação Institucional	Realizar convênios para execução de obras civis, compra de equipamentos e veículos, projetos de pesquisa e outras atividades que necessitem de apoio externo.	Normatizar os procedimentos dos serviços internos e de terceiros. Propor, elaborar e acompanhar convênios com universidades, institutos de pesquisa, ONG's, prefeituras e empresas privadas.	Realização de parcerias que apoiem a execução dos programas de manejo.
	Comunicação	Divulgar ao público os recursos, programas e benefícios da Floresta Nacional de Ipanema.	Elaborar folhetos, vídeos e apresentações audiovisuais, divulgando a Floresta Nacional de Ipanema e seus benefícios ambientais e sociais. Elaborar um roteiro mínimo de apresentação da Floresta Nacional de Ipanema, disponível no Centro de Visitantes	Divulgar ao público os benefícios da unidade de conservação