

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Geociências
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos

YARA VALVERDE PAGANI

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APAs):
A CONSERVAÇÃO EM SISTEMAS DE PAISAGENS PROTEGIDAS
Análise da APA Petrópolis/RJ

Rio de Janeiro

2009

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Geociências
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos

YARA VALVERDE PAGANI

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APAs):

A CONSERVAÇÃO EM SISTEMAS DE PAISAGENS PROTEGIDAS

Análise da APA Petrópolis/RJ

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito necessário à obtenção do grau de Doutor em Geografia

Orientadores:
Dr. Antonio J. Teixeira Guerra
Dra. Mônica dos Santos Marçal

Rio de Janeiro
2009

215 Valverde, Yara

Áreas de Proteção Ambiental (APAs): A Conservação em Sistemas de Paisagens Protegidas – Análise da APA Petrópolis/RJ/ Yara Valverde Pagani – 2009
344 f.: il.

Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Rio de Janeiro, 2009.

Orientadores: Antonio J. Teixeira Guerra e Mônica dos Santos Marçal

1. Conservação da Natureza. 2. Paisagem Protegida. 3. Área de Proteção Ambiental.

I. Guerra, Antonio J. Teixeira e Marçal, Mônica dos Santos (Orient.). II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Geociências. III. Título.

CDD:

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Geociências
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos

YARA VALVERDE PAGANI

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APAs):

A CONSERVAÇÃO EM SISTEMAS DE PAISAGENS PROTEGIDAS

Análise da APA Petrópolis/RJ

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Geografia

Aprovada por

Dr. Antonio J. Teixeira Guerra – UFRJ

Dra. Mônica dos Santos Marçal – UFRJ

Dr. Jorge Xavier da Silva - UFRJ

Dra. Sonia Vidal Gomes da Gama - UERJ

Dra. Cecília Bueno – UVA

Aos queridos José, Maiza, Charles, Marina e netos, bisnetos e tataranetos que virão

A verdadeira dificuldade consiste talvez em determinar historicamente – e em projetar praticamente – uma vontade coletiva de natureza tal que as decisões por ela tomadas devam ser acolhidas como a máxima e a melhor expressão da vontade de cada indivíduo, de modo que cada um, obedecendo a todos, não obedeça a ninguém e seja tão livre quanto antes.

Norberto Bobbio (*Igualdade e Liberdade*, 1996)

AGRADECIMENTOS

“Cada qual de nós, conforme as leis que nos regem, encontra-se hoje no lugar certo, com as criaturas adequadas e nas circunstâncias justas, necessárias ao trabalho que nos compete efetuar, na pauta de nosso próprio merecimento”.

Emmanuel

Eu agradeço à vida pela oportunidade e pelo privilégio de me ter concedido oportunidades e pessoas tão especiais que, de algum modo, contribuíram para a realização do presente trabalho. Embora seja difícil mencioná-las todas e correndo o risco de me esquecer de alguém, não posso deixar de agradecer:

- Ao professor Antônio José Teixeira Guerra, meu orientador, pela confiança, apoio, incentivo, amizade e forma segura e competente como me guiou;

- à professora Monica Marçal, co-orientadora, agradeço a confiança, apoio e atenção nessa minha investida e também por ter compartilhado seu incontestável conhecimento da ciência;

- aos professores do PPGG, pelos ensinamentos e ajuda, em especial o professor Jorge Xavier da Silva, que, com a inteligência e a sensibilidade prestou-me valiosa contribuição na pesquisa científica; agradeço igualmente pela credibilidade, apoio e motivação e o professor Evaristo de Castro Junior, que, com competência e sensibilidade, contribuiu com sugestões valiosas;

- ao Eng. Pedro Paulo Lima e Silva, meu caro amigo, por todas as sugestões e por ter dividido comigo o seu profundo conhecimento científico dos sistemas ambientais;

- à UFRJ, especialmente aos colegas do Departamento de Geografia, pela possibilidade de cumprir mais esta etapa da minha jornada acadêmica e a Ildione e Nildete, guardiãs do PPGG, sem as quais nenhuma tese seria possível;

- à Procuradora do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, Dra. Denise Tarin, pelas reflexões sobre a ciência e a prática do Direito;

- ao jornalista Ricardo Goothuzem, profissional e amigo, por seu paciente e dedicado apoio, além da troca de idéias e importantes sugestões sobre a comunicação na conservação;

- ao Eng. Agrônomo Orlando Graeff, amigo e colega de muitos outros projetos, que, imbuído de idealismo, competência e sensibilidade, contribuiu em leitura crítica com sugestões valiosas;

- à empresa Embraero, em especial o Eng. Agrônomo Antônio Piva, por ceder arquivos digitalizados e ortofotos da APA Petrópolis;

- aos técnicos do Projeto Floresta Nativa, com os quais tive a oportunidade de atuar como coordenadora, em especial o biólogo Bruno Coutinho, o biólogo Leonardo Freitas, o geógrafo Flavio Brasil e o geógrafo João Osvaldo Cruz, pelo apoio na confecção de mapas e imagens da APA Petrópolis e por cederem materiais, arquivos e todas as informações por mim demandadas;

- aos representantes de entidades e cidadãos que participaram voluntariamente da implantação da APA Petrópolis e acreditaram na proposta democrática e solidária dessa experiência de conservação da natureza, em especial aos ambientalistas Rogério Marinho, José Roberto Marinho, Pedro Carlos de Orleans e Bragança, e, ainda, à servidora do Ibama e bióloga Claudia Dutra Lima e ao representante da Associação de Moradores e Amigos do Centro Histórico de Petrópolis, ambientalista Rodolfo Born, *in memoriam*;

- e à minha família pela solidariedade, especialmente à minha mãe, que me ensinou a nunca desanimar diante de uma dificuldade; ao meu pai, que, embora nos tenha deixado antes deste trabalho, auxiliou-me a reencontrar o caminho que me trouxe até aqui; a Charles, marido, amigo e companheiro de toda vida; e Marina, a quem devo a minha alegria de viver.

Apesar de todas as valiosas e realmente importantes contribuições sumariamente enumeradas, como de praxe, estas não configuram qualquer tipo de responsabilidade sobre as análises e opiniões aqui apresentadas, as quais são de inteira responsabilidade da autora.

RESUMO

As Áreas de Proteção Ambiental (APAs) são unidades de conservação classificadas internacionalmente como Categoria V/Paisagens Protegidas e, assim como as Reservas da Biosfera e os Mosaicos, ligadas ao conceito geográfico de paisagem, em vista da sua abordagem sistêmica e integradora. Embora essa categoria tenha sido criada no Brasil há quase trinta anos, ainda não dispõe de regulamentação específica, nem de uma avaliação sobre sua real contribuição para a conservação *in situ* da biodiversidade.

Esta tese tem como objetivo analisar as bases conceituais, normativas e metodológicas das Áreas de Proteção Ambiental a partir da categoria V/Paisagem Protegida da UICN, na perspectiva de contribuir para um novo modelo e conceito que possam nortear sua regulamentação e implantação, envolvendo uma abordagem sistêmica e holística da conservação. Também avalia se as APAs podem ser um instrumento efetivo de conservação da biodiversidade em regiões de alta perturbação antrópica e que incluam um mosaico de terras de domínio público e privado, como a Mata Atlântica.

O modelo proposto considera a complexidade das paisagens naturais e culturais a serem conservadas, numa abordagem espaço-temporal e geossistêmica que requer a aplicação de novas estratégias e instrumentos de gestão. Além disso, estabelece que o funcionamento e a capacidade de resposta às perturbações e mudanças numa APA, ou seja, sua resistência e resiliência, dependem das relações dinâmicas entre espécies e entre essas e o meio ambiente, a sociedade e sua cultura. A eficácia deste modelo foi avaliada através da análise das estratégias aplicadas na conservação de uma paisagem protegida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, a APA Petrópolis, ao longo das últimas décadas.

A APA demonstrou ser uma categoria de unidade de conservação da maior relevância, talvez a mais adequada, atualmente, nas regiões do território nacional onde a presença humana é dominante. Entretanto, para que as suas funções na conservação sejam efetivas, exige-se a aplicação de estratégias de gestão que incorporem a capacidade de lidar com a complexidade e os conflitos – estabelecidos ou potenciais – presentes na área. São instrumentos adequados à conservação que permitem a não só a proteção e conectividade entre as áreas núcleo de biodiversidade – zonas de uso restrito, mas, principalmente, o controle e a regulação sobre a matriz antrópica proporcionados pela gestão integrada e participativa, via conselho gestor.

ABSTRACT

The Environmental Protection Areas (Áreas de Proteção Ambiental – APAs) are conservation units classified internationally as Category V/Protected Landscapes, as are the Biosphere Reserves and the Mosaics, since they share a systemic and integrating approach. Although they were created over thirty years ago, the Environmental Protection Areas are not covered by any Brazilian specific law regulation, nor have they been evaluated as to their contribution to *in situ* conservation.

This thesis intends to demonstrate that the Environmental Protection Areas can be an effective instrument for biodiversity conservation in regions with a high level of anthropic disturbance and in regions composed of a mosaic of public and private areas.

The proposed model takes into consideration the complexity of the natural and cultural landscapes to be preserved by means of an approach which is geosystemic and also takes into account time and space factors. This necessarily requires the application of new management strategies and instruments. Furthermore, it points out that an Environmental Protection Area's functioning and its capacity to respond to disturbances and changes (i.e. its resistance and resilience) are dependant not only on the dynamic relationship existing among species but also on the relationship between these species and its surrounding environment, society and culture. The efficiency of this model has been evaluated through the analysis of specific strategies which were applied during twenty-four years, both in the preservation of the Brazilian Coastline Forest (Mata Atlântica Brasileira) and in the management experience of a protected landscape in the Biosphere Reserve of the Brazilian Coastline Forest (Mata Atlântica Brasileira), the Petropolis Environmental Protection Area.

The Environmental Protection Area has demonstrated to be a category of conservation of extreme relevance; in fact, it might currently be the most adequate available method, especially in areas of the national territory where human presence is predominant. However, in order for its conservation functions to be effective, management strategies which include a capacity to deal with the complexity of current or potential conflicts present in the area must be present. These are instruments which not only allow for the connectivity among nuclei areas of biodiversity, but, most importantly, can also allow for the control and regulation of the anthropic matrix through an integrating and participative management, made possible through of a management council.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

AP	Área Protegida
APA	Área de Proteção Ambiental
API	Área de Proteção Integral
APP	Área de Preservação Permanente
AUS	Área de Uso Sustentável
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ARPA	Programa Áreas Protegidas da Amazônia
CEA	Centro de Educação Ambiental
CDB	Conservação sobre Diversidade Biológica
CI	Conservação Internacional
CEIVAP	Comitê para a Gestão Integrada da Bacia do Rio Paraíba do Sul
DIREC	Diretoria de Ecossistemas do IBAMA
EA	Educação Ambiental
ESEC	Estação Ecológica
FLONA	Floresta Nacional
GT	Grupo de Trabalho
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FNDE	Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Científica
MMA	Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal
NEA	Núcleo de Educação Ambiental
ONG	Organização Não-Governamental
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PARNA	Parque Nacional
PM	Plano de Manejo
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (Decreto Federal nº 5.758/2006)
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999)
PNPCT	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável das Populações e Comunidades Tradicionais (Decreto Federal nº 6.040/2007)
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PP	Paisagem Protegida
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
REBIO	Reserva Biológica
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RESEX	Reserva Extrativista
RVS	Refúgio da Vida Silvestre
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei 9.985/00)
SPP	Sistema de Paisagens Protegidas
TNC	The Nature Conservancy
UC	Unidade de Conservação
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
WWF	Fundo Internacional para a Natureza
ZVS	Zona de Vida Silvestre

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo das áreas de estudo no contexto da APA Petrópolis...	28
Figura 2 - Reservas da Biosfera no Brasil.	67
Figura 3 - Ilustração esquemática da estrutura de uma Reserva da Biosfera.	75
Figura 4 - Evolução da proporção territorial de áreas protegidas no mundo entre 1990 e 2006.	110
Figura 5 - Regiões terrestres segundo a UNEP/WCMC, as categorias da UICN que prevalecem e o percentual de área protegida sobre a área total da região.	112
Figura 6 - Evolução do número de unidades de conservação federais por décadas.	115
Figura 7 - Evolução do número e área total (ha) das APAs federais entre 1983 e 2009.	118
Figura 8 - Mapa da América do Sul e Central com o percentual de cobertura de florestas tropicais e seu declínio (em vermelho) entre 1982 e 2001 e as API pesquisadas (em azul).	119
Figura 9 - Acima: Percentagem estimada de área florestal em 2001 dentro dos limites de API (D), no entorno de 50 Km dos limites da API (E) e na Ecorregião (R). Abaixo: Percentual da área florestal que diminuiu entre os anos 1982 e 2001.	120
Figura 10 - Imagens de satélite (LandSat5) de quatro áreas protegidas de diferentes categorias. ...	121
Figura 11 - Porcentagem de vegetação natural dentro e fora de áreas protegidas na Amazônia (A) e na Mata Atlântica (B) nas diferentes categorias de AP da UICN de acordo com o estudo de Joppa et al (2008).	122
Figura 12 - Efetividade de gestão de APAs e ARIEs federais, por elemento de gestão e módulos de análise.	123
Figura 13 - Percentual de APAs e ARIEs federais por faixa de efetividade de gestão.	124
Figura 14 - Categorias de gestão de áreas protegidas e o grau de modificação ambiental.	136
Figura 15 - Exemplo de uma paisagem protegida formada por uma bacia hidrográfica. Além de manter habitats e ecossistemas para a conservação da biodiversidade, a PP é provedora de serviços ecossistêmicos para os níveis mais altos.	148
Figura 16 - A biodiversidade e as áreas protegidas em várias escalas espaciais. Níveis de organização biológica, incluindo a região, a paisagem, os ecossistemas e as espécies. A escala geográfica espacial (mínima e máxima) em hectares, para cada categoria de Paisagem protegida, está indicada à esquerda, e as características gerais das paisagens, ecossistemas e espécies em cada escala espacial estão descritas à direita.	150
Figura 17 - Ilustração da estrutura de uma APA, com os elementos da paisagem distribuídos nos três tipos de matriz antrópica (urbana, expansão urbana e rural). (1) áreas núcleo (API, Reservas Legais e RPPNs); (2) recursos hídricos; (3) corredores ecológicos; zonas de amortecimento e área de preservação permanente (APP).	151
Figura 18 - Ilustração esquemática de cenários espaciais resultantes de processos distintos de gestão de um parque e de uma APA.	155
Figura 19 - Elementos constituintes do Valor Econômico Total (Total Economic Value- TEV).	177
Figura 20 - Síntese do modelo de conservação da biodiversidade em SPPs e os processos envolvidos.	179

Figura 21 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo das áreas de estudo no contexto da APA Petrópolis.	182
Figura 22 - Domínios da Mata Atlântica/Fitofisionomias.....	183
Figura 23 - Mapa de localização dos Hotspots em todo o mundo.	186
Figura 24 - Área do Bioma Mata Atlântica monitorada pelo convênio INPE e SOS Mata Atlântica.	188
Figura 25 - Duas áreas na MA (A e B), ambas com 20.000 ha e níveis de perda florestal similares (40% e 45%), mas com índices de fragmentação diferentes.	189
Figura 26 - Situação atual (fase V) da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.	192
Figura 27 - Abrangência da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.	194
Figura 28 - Ecorregião da Serra do Mar com a inserção da APA Petrópolis.	195
Figura 29 - Corredor da Serra do Mar com a localização da APA Petrópolis (86).	198
Figura 30 - Mapa do Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense.	200
Figura 31 - Mapa da distribuição das APAs federais brasileiras no bioma Mata Atlântica.	208
Figura 32 - Localização da APA Petrópolis relativa aos municípios, distritos e setores censitários de abrangência. Em diferentes cores e na legenda estão discriminados os municípios em tela. Os limites, em preto, representam os setores censitários (linha fina) e distritos (linha grossa).	210
Figura 33 - Referências naturais da abrangência e dos limites da APA Petrópolis.	211
Figura 34 - Fotos panorâmica da vertente atlântica da Serra do Mar na APA Petrópolis com a Baía da Guanabara ao fundo.	213
Figura 35 - Área de Proteção Ambiental de Petrópolis – Relevo e hidrografia.....	214
Figura 36 - Área de Proteção Ambiental de Petrópolis – Relevo e hidrografia.....	216
Figura 37 - Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa.	216
Figura 38 - Visão panorâmica do Bairro da Cascatinha, 1º Distrito de Petrópolis, com a indicação do nome dos principais morros.....	219
Figura 39 - Fotos de Petrópolis.....	221
Figura 40 - Problemas ambientais na APA Petrópolis. <i>Esquerda</i> : Incêndio em morro do Condomínio Vale do Bonsucesso, 3º Distrito de Petrópolis, ocorrido em outubro de 2002. <i>Direita</i> : Foto de ponte em Itaipava, 3º Distrito de Petrópolis, durante enchente ocorrida em 2001.....	222
Figura 41 - Ocupação desordenada na APA Petrópolis. <i>Esquerda</i> : Ocupação desordenada no Bairro da Cascatinha provocando o surgimento de processos erosivos. <i>Direita</i> : Ocupações nas margens do rio Itamaraty, 1º Distrito de Petrópolis.	223
Figura 42 - Diagrama das camadas analíticas do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis.....	232
Figura 43 - Diagrama das camadas analíticas do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis.....	234
Figura 44 - Detalhe do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis (Bairro do Quitandinha em Petrópolis) e quadro com percentual de cada zona.....	235
Figura 45 - Matriz de cruzamentos do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis.....	235
Figura 46 - Fotomontagem de slide apresentado em congresso internacional com materiais usados na comunicação ambiental da APA Petrópolis: mapa do zoneamento e da vegetação, folder, livro e parte de uma das colunas publicada no jornal Tribuna de Petrópolis.....	239

Figura 47 - Principais preocupações ambientais da APA Petrópolis, segundo a pesquisa de opinião realizada pela Imagem Pesquisa e Consultoria em 2003.	242
Figura 48 - Banco de Dados da APA Petrópolis. Detalhe dos dados cadastrais de uma indústria localizada no 1º Distrito de Petrópolis, dentro dos limites da APA Petrópolis.	245
Figura 49 - Gráfico das atividades planejadas e executadas ao longo de cinco anos da gestão participativa da APA Petrópolis.	253
Figura 50 - Gráfico dos percentuais de viabilização das atividades realizadas na gestão participativa da APA Petrópolis a partir de parcerias (individuais ou de entidades) e através de recursos de investimento do IBAMA.....	255
Figura 51 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo da APA Petrópolis com a divisão distrital dos municípios e as unidades de conservação.....	261
Figura 52 - Mapa de vegetação e uso do solo da APA Petrópolis em escala 1:60.000 e Folha 194f do mapa na escala 1:10.000.	262
Figura 53 - Proporção das classes de vegetação e uso do solo na APA Petrópolis.	263
Figura 54 - Área de cada classe de vegetação e uso do solo na APA Petrópolis.	264
Figura 55 - Tamanho médio dos fragmentos por classes de vegetação e uso do solo na APA Petrópolis.....	264
Figura 56 - Número de fragmentos por classes de vegetação e uso do solo na APA Petrópolis.	265
Figura 57 - Ortofoto aérea de 2003 do centro de Petrópolis, escala 1:10.000. Em destaque o maior fragmento da zona urbana, com a delimitação do Parque Natural Municipal de Petrópolis.....	266
Figura 58 - Ortofoto aérea de 2003 do centro de Petrópolis, escala 1:10.000. Em destaque o maior fragmento da zona urbana, com a delimitação do Parque Natural Municipal de Petrópolis.....	268
Figura 59 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo de 2003 da Área 1 (577,51 ha).....	269
Figura 60 - Vegetação e Uso do Solo da Área 1 (2003). Área =577 ha.	269
Figura 61 - Interior do Parque Natural Municipal de Petrópolis podemos observar inúmeras espécies de epífitas, em destaque a bomeliaceae da espécie <i>Vriesea</i> cf. <i>Bituminosa</i> , o que caracteriza um grau de estágio avançado de sucessão ecológica.	270
Figura 62 - Mapa da Dinâmica Espacial da Vegetação da Área 1 entre 1975 e 2003.....	271
Figura 63 - Gráfico da dinâmica florestal da Área 1.....	271
Figura 64 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo de 1999 da Área 2 (704 ha).....	273
Figura 65 - Vegetação e Uso do Solo da Área 2. (1999). Área = 704 ha.	273
Figura 66 - Vista geral do fragmento florestal em estágio avançado de regeneração.....	274
Figura 67 - Área recém-queimada no topo do morro da Fazenda Itaipava com o cume da Serra da Maria Comprida ao fundo.....	274
Figura 68 - Mapa da Dinâmica Espacial da Vegetação da Área 2 entre 1975 e 1999.....	275
Figura 69 - Gráfico da dinâmica espacial florestal da Área 2 (área em ha/ano).	276
Figura 70 - Ilustração de Orlando Graeff mostrando a localização da Fazenda Toca da Onça, que corresponde à alta bacia do córrego da Maria Comprida, tendo como confrontações: abaixo (nordeste) o Condomínio Fazenda Mata Nova; a sul-sudeste a Pedra da Maria Comprida; ao alto	

da bacia, em sua nascente (sudoeste), a cumeada que divide o vale com o da Limeira e por fim, a norte-noroeste, os contrafortes do Pico do Monte de Milho.	277
Figura 71 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo de 1999 da Área 3 (718 ha).....	278
Figura 72 - A Serra da Maria Comprida, acima e amarilidácea <i>Worsleya rayneri</i> (rabo-de-galo), devido à singular arquitetura de suas folhas. Essa planta somente existe neste maciço rochoso, quase sempre acima dos 1.200m de altitude e nas vertentes voltadas ao norte.....	279
Figura 73 - Mata ciliar densa na fazenda Toca da Onça e algumas de suas jóias botânicas da família Orchidaceae: de cima para baixo – <i>Grobya amherstiae</i> ; <i>Maxillaria rupestris</i> e <i>Promenaea</i>	279
Figura 74 - Mapa da Dinâmica Espacial da Vegetação da Área 3 entre 1975 e 1999.....	281
Figura 75 - Gráfico da dinâmica espacial florestal da Área 3 (área em ha/ano).	282
Figura 76 - Mapa da Vegetação e Uso do Solo da APA Petrópolis e detalhe dos fragmentos florestais estudados.	283
Figura 77 - Gráfico com o número das reservas legais averbadas por ano no território da APA Petrópolis incluído no município de Petrópolis.	285
Figura 78 - Imagem de satélite (Google Earth) com a indicação das Reservas Legais. Os números relacionam-se à tabela com o resumo das informações sobre cada RL. Em vermelho, os limites da APA Petrópolis, em branco os limites dos municípios e, em amarelo, as rodovias federais.	286
Figura 79 - Fotografia do Vale do Rio Mata Porcos.	288
Figura 80 - Ortofoto de 2006 com a delimitação das Bacias dos Rios Bonfim e Mata Porcos.	290
Figura 81 - Mapas com a evolução da ocupação na APA Petrópolis e Parque Nacional da Serra dos Órgãos nas Bacias do Rio Bonfim e Mata Porcos nos anos 1965, 1975, 1994, 1999, 2003 e 2006. Escala 1:31.000.....	293
Figura 82 - Mapa da ocupação das Bacias dos Rios Bonfim e Mata Porcos sobre Ortofoto de 2006, com o novo limite do Parque Nacional da Serra dos Órgãos definido pelo Decreto Federal de 13 de setembro de 2008 e os limites da RPPN Rogerio Marinho, também criada em setembro de 2008.	294
Figura 83 - Gráfico com a evolução da área de ocupação humana no Parque Nacional da Serra dos Órgãos e na APA Petrópolis entre 1965 e 2006.....	297
Figura 84 - Unidades de Conservação formadoras do Mosaico Central Fluminense.....	299
Figura 85 - Localização da APA Petrópolis com referência às áreas prioritárias para a conservação.	300
Figura 86 - Mapa da APA Petrópolis com as Unidades de Conservação de proteção integral incluídas e no entorno do seu território e partes do Mosaico Central Fluminense.	304

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - As seis categorias de áreas protegidas da UICN.	46
Tabela 2 - Tipologias de áreas protegidas no país.	55
Tabela 3 - Relação territorial das unidades de conservação federais em janeiro/2008.	56
Tabela 4 - Quantidade de unidades de conservação federais cadastradas em janeiro/2008.	56
Tabela 5 - Número e área de unidades de conservação por categoria da UICN e sua equivalência segundo o SNUC.	57
Tabela 6 - Elementos do marco de trabalho da WCPA/UICN para a avaliação da efetividade de AP. .	77
Tabela 7 - Diferentes sistemas de classificação da paisagem em unidades, representando o dimensionamento ou atribuições escalares ao conceito de paisagem.	94
Tabela 8 - Evolução do Sistema Global de Áreas Protegidas.	111
Tabela 9 - Valores percentuais das categorias da UICN (excluídas as não categorizadas) entre 1997 e 2003.	113
Tabela 10 - Categorias da UICN predominantes por regiões e percentual protegido da área total da região.	114
Tabela 11 - Evolução do número, área da Categoria V no mundo e sua representatividade no sistema de Categorias de Áreas Protegidas.	114
Tabela 12 - Crescimento do número e da área das Unidades de Conservação entre 1997 e 2007.	116
Tabela 13 - APAs federais: área(ha), ano do primeiro decreto de criação, Estado e Bioma onde está inserida, ano de criação do Conselho Gestor (CG) e ano de aprovação do plano de gestão (PG) ou de manejo (PM).	117
Tabela 14 - Evolução do número e área total (ha) das APAs no Brasil.	117
Tabela 15 - Evolução do número e área total (ha) das APAs Federais.	118
Tabela 16 - Percentual de Reserva Legal a ser averbado em cada macrorregião do Brasil.	131
Tabela 17 - Relação de Áreas de Preservação Permanente segundo o Código Florestal Brasileiro.	132
Tabela 18 - Relação das unidades de conservação que permitem a posse privada da terra.	133
Tabela 19 - Comparação entre o antigo e o novo paradigma das áreas protegidas.	140
Tabela 20 - Enfoques na conservação da biodiversidade.	141
Tabela 21 - Comparação entre a escala de classificação das paisagens protegidas e diferentes sistemas de classificação das unidades da paisagem.	149
Tabela 22 - Taxa de desflorestamento nos períodos 1995-2000 e 2000-2005.	187
Tabela 23 - Unidades de conservação federais de categorias que admitem a propriedade privada no bioma Mata Atlântica.	207
Tabela 24 - Áreas naturais e históricas tombadas nas proximidades da APA Petrópolis.	220
Tabela 25 - Matriz de Planejamento do Plano de Gestão da APA Petrópolis.	230
Tabela 26 - Atividades potencialmente poluidoras na APA Petrópolis.	246
Tabela 27 - Principais projetos e atividades realizados na gestão da APA.	250
Tabela 28 - Número de reuniões ordinárias do Conselho da APA Petrópolis nos anos 2000 a 2005 e média de entidades governamentais e não governamentais participantes.	252

Tabela 29 - Avaliação da execução das atividades propostas no Plano de Gestão da APA Petrópolis, em 1997.	253
Tabela 30 - Características das áreas estudadas: comparação entre Densidade Absoluta (Dens = indivíduos/ ha), Diâmetro na Altura do Peito (DAP) e Altura Média das árvores (Alt).....	267
Tabela 31 - Ano das imagens utilizadas para os mapeamentos das três áreas selecionadas.	267
Tabela 32 - Resumo das mudanças na paisagem florestal nas três áreas de estudo.	284
Tabela 33 - Sistema de Paisagens Protegidas envolvendo a APA Petrópolis: data de criação e área total de cada AP, área total da APA Petrópolis, AP superpostas e área de MA com e sem proteção integral.	301

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conceito de paisagem na Categoria V.	59
Quadro 2 - Comparação entre a Categoria V e as demais categorias de gestão	60
Quadro 3 - Comparativo entre o pensamento cartesiano e o sistêmico na ciência.....	101
Quadro 4 - Explicação da nova definição de Area de Proteção Ambiental.....	180
Quadro 5 - Cronologia de implantação da gestão participativa.	225

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Reservas Legais criadas na APA Petrópolis entre 1980 e 2006.....	338
Anexo 2 - Imagens de Reservas Legais.	340

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	23
1.1	Contextualização	23
1.1.1	Questões levantadas e objetivos	29
1.1.2	Estrutura	31
1.2	Metodologia	32
1.2.1	Bases de informações.....	32
1.2.2	Análise dos fundamentos teóricos e metodológicos.....	33
1.2.3	Análise dos modelos propostos para a conservação <i>in situ</i> e estruturação de modelo teórico da categoria Áreas de Proteção Ambiental	34
1.2.4	Análise de uma Paisagem Protegida na Mata Atlântica: A conservação da APA Petrópolis	34
2	FUNDAMENTOS TEÓRICOS	38
2.1	A conservação in situ da biodiversidade	38
2.1.1	O sistema mundial de áreas protegidas.....	41
2.1.2	O Sistema de classificação de áreas protegidas	45
2.1.3	A proteção da natureza no Brasil.....	50
2.1.4	O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)	54
2.2	A conservação em Paisagens Protegidas.....	58
2.2.1	Categoria V da UICN: Princípios.....	58
2.2.2	Paisagens Protegidas no Brasil	61
2.2.2.1	Área de Proteção Ambiental – APA.....	62
2.2.2.2	Reserva da Biosfera	64
2.2.2.3	Mosaico.....	67
2.2.3	Planejamento e gestão de paisagens protegidas no Brasil.....	68
2.2.4	Instrumentos aplicados à gestão paisagens protegidas	73
2.3	A ciência da paisagem aplicada à conservação in situ	78
2.3.1	O conceito de paisagem na Geografia.....	79
2.3.2	Relação da paisagem com outros conceitos geográficos.....	83
2.3.3	Abordagens ecológica e geográfica.....	88
2.3.4	A estrutura espacial da paisagem como um mosaico	93
2.3.4.1	Matriz	96
2.3.4.2	Fragmentos.....	97
2.3.4.3	Corredor.....	99

2.3.5	Ecologia da Paisagem Holística.....	101
2.3.6	Os desafios da ciência da paisagem frente à conservação de PP.....	107
3	O MODELO DE APAS EM SISTEMAS DE PAISAGENS PROTEGIDAS: A AMPLIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO	109
3.1	Análise dos sistemas de áreas protegidas	109
3.1.1	Extensão e representatividade das Paisagens Protegidas.....	110
3.1.2	Avaliação da proteção efetiva proporcionada pelos sistemas de AP	118
3.1.3	A crítica ao modelo de “ilhas” de áreas protegidas.....	124
3.1.4	A questão fundiária das APs de domínio público	128
3.1.5	A alternativa de conservação em terras privadas.....	131
3.1.6	A ampliação das escalas de conservação	134
3.1.7	O novo paradigma centrado nas Paisagens Protegidas.....	139
3.1.8	As propostas de revisão do sistema de categorização.....	141
3.2	Proposta conceitual e modelo de gestão de APAs	145
3.2.1	A dimensão geográfica espacial do modelo de APAs	148
3.2.2	Estratégias de gestão em SPP	156
3.2.3	Novos instrumentos de gestão.....	164
3.2.3.1	Gestão de conflitos socioambientais	165
3.2.3.2	Comunicação ambiental	170
3.2.3.3	Valoração econômica de paisagens.....	174
3.2.4	Síntese do modelo e nova conceituação da categoria APA em sistemas de paisagens protegidas	178
4	A CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA EM PAISAGENS PROTEGIDAS: ESTUDO DE CASO DA APA PETRÓPOLIS	182
4.1	Mata Atlântica: Desafios para a sua conservação	183
4.1.1	A perda de habitats e a fragmentação de paisagens naturais	185
4.1.2	As estratégias de conservação do bioma com enfoque na paisagem	190
4.1.2.1	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA).....	191
4.1.2.1.1	Ecorregiões	195
4.1.2.1.2	Corredores de biodiversidade	197
4.1.2.1.3	Mosaicos da Mata Atlântica	199
4.1.2.1.4	Gestão integrada de bacias hidrográficas.....	201
4.1.2.1.5	Os sistemas de áreas protegidas e a distribuição de APAs no bioma	205
4.2	Análise e avaliação da gestão participativa na APA Petrópolis	209
4.2.1	Características biofísicas e socioeconômicas da UC	209

4.2.2	O processo de implantação da gestão participativa	224
4.2.3	Os instrumentos de gestão implementados.....	229
4.2.3.1	Plano de gestão	230
4.2.3.2	Zoneamento ambiental	232
4.2.3.3	Comunicação ambiental	237
4.2.3.4	Pesquisa de opinião: a visão dos habitantes sobre a APA.....	240
4.2.3.5	Sistema de Gestão Integrada	243
4.2.4	A atuação do Ministério Público na conservação da APA.....	247
4.2.5	A contribuição das parcerias e instrumentos para a efetividade da gestão	251
4.3	Avaliação da conservação efetiva da Mata Atlântica na APA Petrópolis	257
4.3.1	Monitoramento da Mata Atlântica: análise dos resultados do Projeto Floresta Nativa ..	258
4.3.2	Dinâmica espacial de fragmentos florestais	266
4.3.3	Reservas Legais: a conservação em áreas protegidas privadas	285
4.3.4	Análise comparada do avanço das ocupações humanas sobre uma paisagem natural da APA e do Parque Nacional nas últimas quatro décadas.....	287
4.3.5	A conservação <i>de fato</i> e <i>de direito</i> da MA na APA Petrópolis.....	298
5.	CONCLUSÕES.....	307
	REFERÊNCIAS.....	316
	ANEXOS	338

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A diversidade biológica deve ser tratada como um recurso global, para ser usada racionalmente e, acima de tudo, conservada. Entre os principais motivos que justificam esta postura estão o crescimento exponencial das populações humanas, que desgasta o ambiente de forma acelerada, especialmente nos países tropicais; a perda irreversível de grande parte da diversidade, através da extinção causada pela destruição de seus habitats naturais; e, em contrapartida, os esforços científicos que possibilitam novas utilizações para a diversidade biológica, que podem aliviar tanto o sofrimento humano quanto a destruição ambiental (WILSON *et al*, 1997).

As florestas tropicais, embora cubram apenas 7% da superfície terrestre, contêm mais da metade das espécies da biota mundial (MITTERMEIER *et al*, 2003). Porém, corretamente entendida, a história florestal em todo o planeta resume-se à exploração e destruição. As intervenções antrópicas, que raramente atendem às expectativas humanas, resultam num quadro caótico de desequilíbrio ambiental e social (DEAN, 1996; MYERS *et al*, 2000; MYERS, 2003; MITTERMEIER *et al*, 2003).

No Brasil, as florestas tropicais estão representadas em dois grandes biomas: a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica (MA). O complexo Mata Atlântica envolve uma série de formações como a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, além de ecossistemas associados. Sua extensão original de florestas primárias, estimada em um a 1,5 milhão de km², reduziu-se atualmente a apenas 7,5 % desta área, o que a torna um dos ecossistemas mais devastado e ameaçado do planeta – e, portanto, uma das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. (CAPOBIANCO, 2001; GALINDO-LEAL E CÂMARA, 2005).

As áreas protegidas são o elemento central das políticas de conservação *in situ*¹ da biodiversidade. A construção de um sistema de áreas protegidas que garanta a manuten-

¹ A Convenção da Diversidade Biológica (CDB), aborda tanto a conservação *ex-situ* quanto *in-situ*, esta última definida como: a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus ambientes naturais. Conservação *ex-situ* significa a conservação de componentes da biodiversidade fora dos habitats naturais (GROSS *et al*, 2006).

ção de todos os valores da biodiversidade – ou seja, um sistema representativo e viável -, é ainda um desafio para a humanidade. A primeira questão que se coloca é qual a abordagem mais promissora para a conservação da biodiversidade, se (1) o sistema de áreas protegidas é insuficiente em tamanho e representação, e se (2) as possibilidades de incremento do sistema são cada vez menores face às demandas do homem?

Reunidas no V Congresso Mundial de Parques, realizado na África do Sul, em 2003, lideranças da conservação mundial revisaram os ganhos das áreas protegidas na última década e os desafios futuros. A conclusão foi a de que tais desafios exigem a aplicação de novas propostas e de formas inovadoras de trabalho com as sociedades humanas em todo o mundo, se realmente queremos conservar o melhor das áreas de natureza silvestre que restaram e também o melhor de nossas paisagens habitadas (UICN, 2003a).

Os responsáveis pela gestão de áreas protegidas não devem se enganar a respeito da gravidade do quadro que deverão enfrentar nos próximos anos. A escassez de recursos, o desequilíbrio econômico e o uso constante de uma tecnologia inadequada, frutos do modelo civilizatório vigente, trazem um acúmulo de desafios às áreas protegidas e à utilização sustentável do meio ambiente que serão cada vez mais difíceis de resolver. Tais problemas sinalizam, ao mesmo tempo, que as áreas protegidas poderão corresponder a uma função mais importante para um futuro produtivo para a humanidade.

Para a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), é necessário adaptar as estratégias e metodologias de gestão de áreas protegidas às constantes mudanças no cenário da América Latina, tanto nos aspectos político-institucionais como nas condições socioeconômicas. A conservação requer a promoção de mecanismos permanentes de formação e criação de capacidades para otimizar e aperfeiçoar a gestão das áreas protegidas (UICN, 2003b).

Diante da experiência acumulada e da emergência de novas ideias, em especial sobre como as áreas protegidas devem ser criadas e geridas, há um interesse crescente de todas as partes do mundo na proteção de paisagens habitadas por comunidades humanas e, ao mesmo tempo, com remanescentes de ecossistemas naturais, áreas de complexidade sócio-ambiental (PHILLIPS, 1998; BERESFORD e PHILLIPS, 2000; MITCHELL e BUGGEY, 2000; PHILLIPS, 2002; MITCHELL, 2003; BROWN *et al*, 2005; MARETTI, 2005; MALLARACH, 2008), como é o caso da Mata Atlântica brasileira (TABARELLI *et al*, 2005; LINO e MORAES, 2007). Nestas áreas, o futuro da biodiversidade depende de uma abordagem em escala geográfica mais ampla e de colaboração para a sua gestão, em que as comunidades locais desempenhem um papel significativo, às vezes até de comando do

processo (BORRINI-FERYERABEND, 1997; BROWN e MITCHELL, 2005; BORRINI-FERYERABEND, 2008). O conceito geográfico de paisagem fornece a estrutura para isso, uma vez que o termo é usado aqui para descrever o lugar de encontro entre humanos e o ambiente, produto da inter-relação entre natureza e sociedade (PHILLIPS, 2002).

É imprescindível avançar com estudos e propostas inovadoras e consistentes sobre o planejamento e a gestão de áreas protegidas. Entretanto, tais estudos não devem se ater apenas às *ilhas* de conservação de uso restrito, mas também às regiões densamente povoadas como as do Sudeste brasileiro, onde o bioma Mata Atlântica está consideravelmente fragmentado e os remanescentes estão, na sua maioria, em propriedades de domínio privado (GUATURA *et al*, 1996). Este é o tema básico para a conservação da biodiversidade em áreas protegidas de uso sustentável, em particular aquelas habitadas por comunidades humanas para as quais os dispositivos legais e os instrumentos de gestão requerem atenção especial.

No contexto internacional, as áreas protegidas são classificadas em seis categorias definidas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), de acordo com os objetivos para os quais são criadas. Esse sistema de categorias tem sido adotado integralmente ou adaptado às especificidades regionais nos sistemas nacionais de muitos países, mas sempre com o critério de classificação baseado nos objetivos (DUDLEY, 2008). No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), criado pela Lei Federal nº 9985/2000, definiu 12 categorias, incluindo as APAs e a adoção das Reservas da Biosfera, dentro do Programa Intergovernamental O Homem e a Biosfera (MAB) da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), da qual o país é membro. O SNUC também criou um conceito novo em termos de gestão integrada da conservação: o Mosaico de Unidades de Conservação.

As APAs e Reservas da Biosfera podem ser incluídas na Categoria V da UICN, Paisagens Protegidas (PP), que são áreas protegidas geridas, principalmente, visando à conservação de paisagens e à recreação (LINO e MORAES, 2005; DUDLEY, 2008). A paisagem nessa categoria é compreendida como uma área cujas características são o resultado da ação e interação de fatores naturais e/ou humanos (BROWN *et al*, 2005; DUDLEY, 2008). Embora os Mosaicos de UCs não sejam classificados no SNUC como uma categoria, se considerados numa gestão integrada de várias UCs justapostas e sobrepostas, aproximam-se do conceito de paisagens protegidas.

Apesar do reconhecimento internacional das paisagens protegidas, alguns autores e entidades no Brasil discordaram da inclusão da categoria APA no SNUC (CAMARA, 2000;

JORGE PÁDUA, 2006, CÂMARA 2008; PADUA, 2008). Entretanto, considerações sobre a menor efetividade das APAs em relação às categorias de proteção integral carecem de comprovação científica e de contextualização geográfica e social. Nesse aspecto, as pesquisas científicas sobre a categoria APA no Brasil não abordaram essa questão (CÔRTEZ, 1997; MORAES, 2000b; RÖPER, 2002; TORRES e MESQUITA, 2002; CABRAL e SOUZA, 2002; VALVERDE *et al*, 2005; ANDRADE, 2008). Tal fato, somado à falta de definição regulamentar da categoria desde sua criação no país, há 28 anos (Lei Federal nº 6902/1981), refletem a necessidade de pesquisas científicas que subsidiem a construção do modelo de conservação em APAs que aborde a complexidade dos sistemas paisagísticos a serem conservados, numa visão espaço-temporal e geossistêmica. Refletem também a necessidade da realização de análises, contextualizadas em experiências, sobre a contribuição efetiva da categoria para a conservação no país, notadamente em regiões ameaçadas e densamente habitadas como a Mata Atlântica.

Para se propor um modelo de gestão integrada dessas áreas protegidas é indispensável o domínio do conceito geográfico de paisagem, levando-se em conta que o planejamento da conservação precisa ser norteado e embasado numa abordagem geocossistêmica. Ao mesmo tempo, deverão ser analisados os critérios e parâmetros ambientais e as relações existentes no território demarcado (RODRIGUEZ *et al*, 2004).

Se a participação da Academia é fundamental para o sucesso da conservação, então um contexto adequado para o desenvolvimento destes estudos pode ser encontrado na Geoecologia das Paisagens. Geógrafos da Paisagem estudam tanto a integração *vertical* de características que definem um lugar como as conexões *horizontais* entre lugares, concentrando-se também na importância da escala (no espaço e no tempo) destas relações. Este ramo da Geografia é o mais adequado para embasar o enfrentamento de questões ligadas ao processo de desenvolvimento atual da ocupação do espaço pela sociedade, aprofundando os métodos de análise sistêmica das paisagens e estabelecendo critérios que sejam aplicáveis à gestão territorial e à conservação da biodiversidade, usando uma abordagem evolutiva dos sistemas geocológicos. Destas pesquisas resultam modelos de análise integrada e holística, que permitem compreender o funcionamento dinâmico dos elementos geobiofísicos que compõem as paisagens protegidas e suas relações com as mudanças ambientais.

Nessa abordagem sistêmica, as APAs, enquanto paisagens protegidas, são abordadas como entidades dinâmicas, organizadas em bases hierárquicas, que perpetuamente respondem às mudanças ambientais internas e externas. (GUERRA e MARÇAL, 2006). Por-

tanto, a presente tese no âmbito da Geografia se justifica, tendo em vista a característica destacada dessa ciência de trabalhar de forma conjugada os aspectos relacionados aos meios abiótico, biótico e as relações sociais que se inserem nas paisagens protegidas.

Nesta tese propomos um novo modelo para APAs em sistemas de paisagens protegidas e analisamos sua contribuição para a conservação efetiva da Mata Atlântica, através do estudo de caso da Área de Proteção Ambiental (APA) de Petrópolis. Esta APA situa-se na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, inserida no Corredor da Mata Atlântica da Serra do Mar e integrante do Mosaico Central Fluminense de unidades de conservação. Nessa região, os processos de ocupação e proteção dos recursos naturais caracterizam-se por um grande número de especificidades que tornam a gestão desenvolvida na APA Petrópolis uma base e um referencial adequado para a construção de um modelo de conservação de ampla aplicação em outras regiões (Figura 1).

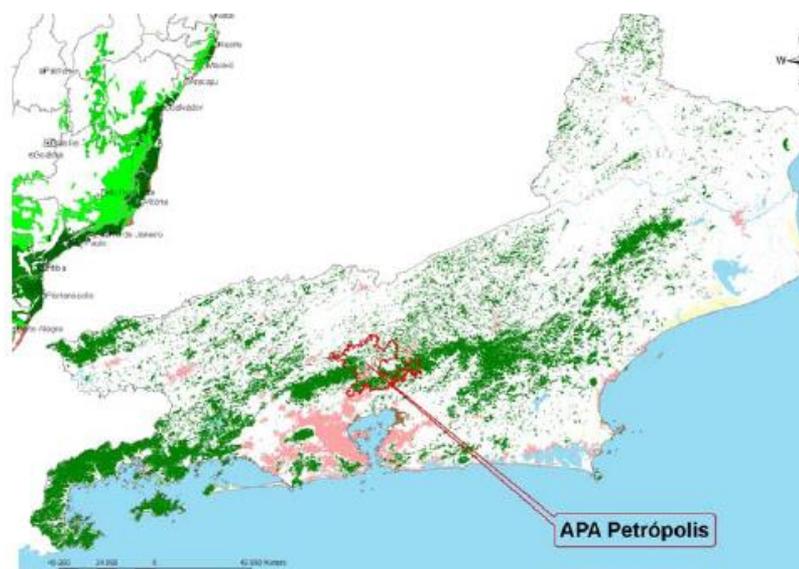


Figura 1 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo das áreas de estudo no contexto da APA Petrópolis.

Fonte: IBAMA, 2007

Considerando a necessidade de proteção dos remanescentes da Mata Atlântica existentes no estado do Rio de Janeiro, a APA Petrópolis integra os esforços de conservação com as demais unidades de conservação de proteção integral, protegendo dezenas de fragmentos importantes em áreas rurais e urbanas no corredor ecológico da Serra do Mar (Mata Atlântica). E, ainda, ao prever a utilização disciplinada e coordenada do território nas parcelas ocupadas por assentamentos humanos (IBAMA, 1997; TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005; IBAMA, 2007), serve como amortecimento, prevenindo impactos sobre áreas núcleo de biodiversidade e de espécies ameaçadas.

A ampliação do conhecimento sobre a dinâmica dos fragmentos de Mata Atlântica nessa paisagem protegida pode subsidiar ações que visem a não apenas a conservação da biodiversidade regional, como também consolidar o processo de estabelecimento de práticas metodológicas e de construção de políticas eficazes de conservação e uso sustentável da biodiversidade. Observando este contexto, a presente tese aborda não apenas a relação tamanho do fragmento/área conservada, mas também os efeitos das condições socioambientais no entorno do fragmento ao longo das últimas décadas, sua história e o monitoramento da conservação efetiva da APA Petrópolis.

A APA Petrópolis também se insere nesta tese pelos seus aspectos históricos – primeira APA criada no país – e geográficos – sua complexidade física e social –, somados à experiência da autora de mais de uma década na condução do processo de gestão da uni-

dade (PAGANI, 2005; IBAMA, 2007). Devido a sua experiência de gestão participativa ao longo de 10 anos com a aplicação de instrumentos de gestão, tanto os preconizados pela legislação quanto outros, mais inovadores, e as informações e dados disponíveis, inclusive séries históricas de imagens e mapeamentos da vegetação e uso do solo, a APA Petrópolis tornou-se um campo fértil para estudos científicos. Isso possibilita a avaliação de forma integrada dos estudos setoriais desenvolvidos e dos resultados verificados. A partir desses estudos, poderão ser propostas estratégias de gestão aplicadas a outras unidades, mesmo aquelas de outras categorias, visto que as paisagens protegidas, conceitualmente, podem incluir todas as categorias de manejo e um novo modelo para sistemas de paisagens protegidas.

Assim, esta tese apresenta a APA Petrópolis como um caso de aplicação da abordagem integrada de uma paisagem protegida na Mata Atlântica para avaliar efetividade do modelo para a conservação de ecossistemas ameaçados. A tese reflete pensamentos e experiências da autora como gestora de unidades de conservação e como membro da equipe que conduziu os projetos executados na APA.

1.1.1 Questões levantadas e objetivos

O foco principal desta tese é a conservação *in situ* de paisagens naturais ameaçadas através das APAs. Se, por um lado, os resultados das pesquisas teóricas têm proporcionado uma clareza crescente quanto à dinâmica de ecossistemas fragmentados, como ocorre na Mata Atlântica brasileira, e, ao mesmo tempo, os avanços tecnológicos têm garantido análises cada vez mais apuradas, existem ainda lacunas quanto ao uso desses resultados e técnicas na formulação de estratégias para a conservação em escalas geográficas mais amplas, como em paisagens protegidas.

As questões de base formuladas para guiar nossos estudos foram:

- As Áreas de Proteção Ambiental são apenas instrumentos auxiliares às unidades de conservação de proteção integral, como zona tampão e de amortecimento, ou são instrumentos efetivos de conservação da biodiversidade em regiões perturbadas e fragmentadas pela ação antrópica?
- No plano teórico, podemos considerar a principal contribuição do conceito de Paisagens Protegidas aplicado às APAs o seu enfoque mais amplo, para além das ilhas de conservação, a sua abordagem nas relações entre padrões espaciais, processos ecológicos e a incorporação da escala nas estra-

tégias de gestão? Existiria um modelo geral resultante desse enfoque? Nessa última alternativa, quais as estratégias e instrumentos mais adequados?

- No plano prático da gestão, quais os benefícios esperados da conservação sob a égide das APAs para áreas fragmentadas como a Mata Atlântica? Existe alguma evidência objetiva de que uma gestão deste tipo traria benefícios para a conservação dessas áreas?

Visando a buscar respostas para estas questões, esta tese tem como objetivo geral analisar as bases teóricas conceituais, normativas e metodológicas da categoria Área de Proteção Ambiental, a partir do conceito internacional de paisagens protegidas da UICN, e avaliar sua contribuição para a conservação *in situ*, em especial em regiões de alta perturbação e fragmentação como a Mata Atlântica, na perspectiva de contribuir com um novo modelo e conceito que possam nortear sua regulamentação, envolvendo uma abordagem sistêmica e holística da conservação.

Os objetivos específicos desta tese são:

1. Analisar o conceito e os princípios da Categoria V/Paisagem Protegida da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e as categorias correlatas no Brasil - APA, Reserva da Biosfera e Mosaico de Unidades de Conservação - os fundamentos teóricos, os marcos legais e as estratégias e instrumentos propostos para a sua gestão.
2. Analisar os sistemas de áreas protegidas nos níveis mundial e nacional, a evolução da cobertura por diferentes categorias nos últimos 20 anos, sua contribuição para conservação da biodiversidade, em especial se existem evidências sobre uma menor eficácia da proteção proporcionada por paisagens protegidas, e discutir as propostas internacionais para reestruturação do sistema de categorias.
3. Definir um modelo teórico para a conservação *in situ* da biodiversidade em APAs, adaptado ao SNUC, estruturado a partir dos conceitos da ciência da paisagem e da gestão integrada, que sintetize e expresse visualmente as relações espaciais e funcionais entre seus elementos.
4. Determinar quais as estratégias com enfoque na paisagem estão sendo implantados na Mata Atlântica e analisar como se estabelece a dinâmica de implementação e gestão de uma paisagem protegida no bioma, através do estudo de caso da APA Petrópolis, e avaliar se:
 - A gestão participativa, com o engajamento do Ministério Público no processo, e o desenvolvimento e aplicação de novos instrumentos de gestão ambiental, aliados

aos instrumentos tradicionais, foram fundamentais para a eficiência e eficácia da sua gestão;

- a criação dessa APA propiciou a conservação efetiva de fragmentos remanescentes de Mata Atlântica dentro dos seus limites.

1.1.2 Estrutura

Esta tese é composta por cinco partes: introdução, fundamentação teórica, análise dos sistemas de paisagens protegidas e proposta teórica, estudo de uma paisagem protegida na Mata Atlântica e as conclusões finais.

A **primeira parte** introduz o leitor no tema pesquisado e expõe os desafios enfrentados na conservação da biodiversidade através de sistema de áreas protegidas e a justificativa do caso estudado. Apresenta também as motivações que nos levaram a realizar pesquisa, as questões levantadas e os objetivos a serem alcançados.

Na **segunda parte** são apresentados e analisados os fundamentos teóricos e metodológicos da conservação *in situ*, apresentando a estratégia aplicada mundialmente para alcançá-la, através de áreas protegidas. Inicialmente, será apresentada uma síntese sobre a história das áreas protegidas, relatando os fatos mais importantes que propiciaram a consolidação de uma política de conservação da biodiversidade em escala mundial e nacional. Posteriormente, no segundo item, será abordada a conceituação da paisagem na Geografia e sua relação com outros conceitos geográficos. Discutiremos a temática metodológica da conservação de espaços silvestres à luz do conceito geográfico de paisagem e da ecologia de paisagens, considerando desde a abordagem ecológica (mais tradicional) até as abordagens geográfica e holística do conceito. Serão apresentadas as bases teóricas e legais da categoria, envolvendo desde os princípios da categoria internacional, as estratégias e modelos de gestão da conservação e categorias de unidades de conservação no Brasil que se enquadram no modelo internacional, a partir do conceito internacional da UICN.

Na **terceira parte** apresentamos uma análise dos sistemas de áreas protegidas nas escalas global e nacional e a avaliação eficácia de desses sistemas para a conservação da biodiversidade. Nesse item é analisado e discutido o novo paradigma das paisagens protegidas, e a seu rebatimento na política brasileira de conservação *in situ* e no SNUC. São também analisadas as escalas de conservação da biodiversidade e apresentado um modelo de sistema de áreas protegidas adaptado ao SNUC. Num segundo item apresentamos as novas estratégias e instrumentos para a gestão da conservação em APAs, através de Paisagens Protegidas.

A **quarta parte** apresenta o estudo de caso de uma PP na Mata Atlântica, a APA Petrópolis. Serão, inicialmente, apresentadas as estratégias de conservação com enfoque na paisagem em curso na Mata Atlântica. As revisões abordam também os desafios para a conservação *in situ* bioma. Serão tratadas, dentre outras, as questões relativas aos sistemas de áreas protegidas do bioma e à organização espacial. Num segundo item, a unidade é contextualizada e, posteriormente, avaliada a experiência de gestão participativa, apresentando as ações planejadas no processo de gestão e dos instrumentos de gestão implementados. No terceiro item é avaliada a efetividade da conservação dos remanescentes de Mata Atlântica proporcionados pela criação da APA, através de três estudos sobre a evolução da paisagem natural na unidade nas últimas décadas.

Na **quinta e última parte**, apresentamos nossas conclusões sobre o tema pesquisado e elencamos uma série de sugestões de ações relacionadas à implantação do modelo proposto. O nosso objetivo não é esgotar o tema. O que pretendemos com esta tese, mais do que dar respostas, é alimentar a crescente discussão sobre como viabilizar a efetiva conservação de ecossistemas brasileiros ameaçados, como a Mata Atlântica, contribuindo para a difusão de novas abordagens.

1.2 Metodologia

Neste item são apresentados os procedimentos metodológicos que deram suporte à pesquisa. Cabe ressaltar que seu processo de elaboração não foi nem linear nem fechado. Durante o percurso, novas questões foram sendo suscitadas, redirecionando o olhar para outras possibilidades e levando a refletir sobre elas no intuito de atender ao tema e ao problema levantado.

1.2.1 Bases de informações

No desenvolvimento desta tese procedemos a um amplo levantamento bibliográfico e documental como fonte de informações básicas sobre as diversas temáticas que compõem e se integram ao nosso objeto de pesquisa. A maior parte da bibliografia teórica foi obtida através de consultas em livros, teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos e periódicos em bibliotecas e na internet, como aqueles referentes às políticas mundiais de proteção da biodiversidade. Nesse sentido destaca-se a Base de Dados Mundiais sobre Áreas Protegidas (*World Data Base on Protected Areas*), criada e mantida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em parceria com a UICN.

Os documentos oficiais sobre as políticas e projetos referentes à proteção da natureza no Brasil foram obtidos junto às bases de dados oficiais governamentais em diferentes órgãos, entre os quais destacamos:

- Portal do Ministério do Meio Ambiente (MMA)
- Centro Nacional de Informações Ambientais (CNIA) do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
- Base de Dados da Legislação Brasileira do Senado Federal
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Uma das principais dificuldades metodológicas encontradas no desenvolvimento desta pesquisa residiu na carência de informações relevantes referentes às paisagens protegidas brasileiras, principalmente, sobre as APAs criadas por Estados e Municípios. Atualmente inexistente no Brasil um banco de dados que reúna as informações mínimas sobre as unidades desta categoria no Brasil. Da mesma forma que o MMA, através do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), organiza as informações sobre as unidades de conservação sob sua responsabilidade, os estados e municípios deveriam, da mesma forma, organizar e disponibilizar esses dados. No quadro atual, não existem informações sobre uma parcela importante das áreas protegidas brasileiras e são escassos os dados sobre as reservas legais e áreas de preservação permanente.

Dessa forma, optou-se então por trabalhar os dados relativos às unidades de conservação federais e do Estado do Rio de Janeiro, tendo em vista a existência de um conjunto relativamente organizado de dados e informações sobre essas áreas. Os dados e informações, assim como mapas das Unidades de Conservação, foram obtidos, inicialmente, junto à Diretoria de Ecossistemas do IBAMA e da APA Petrópolis e, posteriormente, com a criação do ICMBio, através da Coordenação do Bioma Mata Atlântica.

1.2.2 Análise dos fundamentos teóricos e metodológicos

As revisões e análises abrangeram os fundamentos teóricos e metodológicos da conservação da biodiversidade, notadamente através dos sistemas de áreas protegidas e estratégias na escala da paisagem. Abordaram também aqueles pertinentes ao exercício do planejamento e da gestão de paisagens protegidas, suas estratégias e seus instrumentos, no Brasil e em outros países, em especial os da Categoria V – Paisagens Protegidas, da UICN. É analisada a evolução histórica do conceito de paisagem e uma breve análise da sua relação com outras categorias fundamentais do conhecimento geocológico (espaço, natureza, ambiente, território e escala), tendo em vista que, juntas, estabelecem a objetiva-

ção da ciência da paisagem. Também analisamos as bases metodológicas da ecologia da paisagem, a partir das abordagens ecológica, geográfica e, mais recentemente, holística. A intenção não foi fazer uma análise profunda e detalhada e sim discutir em que bases de conhecimento a ciência tem abordado as questões relativas à paisagem para entendermos como esse conhecimento pode ser aplicado à conservação da biodiversidade, mais especificamente, através da categoria Paisagem Protegida.

Com relação aos levantamentos e as análises da conservação no bioma Mata Atlântica, abordou-se desde o contexto mais amplo do sistema áreas protegidas do bioma, passando pelo Corredor da Serra do Mar, pela Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, pelo Mosaico Central Fluminense até a sua inserção na gestão da principal bacia hidrográfica da região, a do rio Piabanha.

1.2.3 Análise dos modelos propostos para a conservação *in situ* e estruturação de modelo teórico da categoria Áreas de Proteção Ambiental

Esta etapa envolve, inicialmente, a apresentação e discussão dos novos paradigmas propostos para a conservação *in situ* em áreas protegidas e a influência desses nas políticas de proteção da biodiversidade no Brasil. A partir das análises e da sistematização do conhecimento relativo às paisagens protegidas será proposto um modelo teórico para a conservação *in situ*, estruturado para a gestão integrada dessa categoria no Brasil através de APAs. Este modelo teórico será construído com base nas teorias da literatura e nas soluções da experiência de gestão da APA Petrópolis. Ele deve refletir o exercício da interdisciplinaridade em diferentes níveis, projetado pela análise dos sistemas naturais e sociais, seguido de uma representação na forma de diagramas e imagens que sintetizem a proposta.

1.2.4 Análise de uma Paisagem Protegida na Mata Atlântica: A conservação da APA Petrópolis

Segundo Yin (2001 *in* DIOS, 2005), o estudo de caso se aplica de forma adequada para pesquisas nas situações em que o fenômeno é abrangente e complexo, e que deve ser estudado dentro do seu contexto. Dentre as aplicações para a metodologia de estudo de caso que consideramos nesta tese, citamos:

- Descrever um contexto de vida real no qual uma intervenção ocorreu;
- Avaliar a intervenção em curso e a implantação de modelo teórico com base no estudo de um caso ilustrativo (YIN, 2001 *in* DIOS, 2005).

O estudo de caso compreende três fases: exploração, análise e redação (Yin, 2001). Nesta tese o estudo de caso envolve uma paisagem protegida inserida no bioma Mata Atlântica na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, a Área de Proteção Ambiental da Região Serrana de Petrópolis, APA Petrópolis, com uma área de 59 mil hectares.

A etapa exploratória caracterizou-se pela pesquisa bibliográfica e documental e também a pesquisa de campo relacionada à APA Petrópolis. Os fundamentos que nortearam a análise da conservação da APA Petrópolis envolveram a construção de uma abordagem metodológica capaz de visualizar aspectos intrínsecos da sua gestão e também da sua inserção nas estratégias de conservação da Mata Atlântica em diferentes escalas espaciais e temporais de análise, na seguinte sequência:

- I. Análise e avaliação da gestão participativa implantada na unidade.
- II. Avaliação do estado e do *status* de conservação da Mata Atlântica no território da APA Petrópolis ao longo das últimas décadas.

Partiu-se de uma caracterização biofísica e socioeconômica da APA, utilizando dados e mapas levantados pelos estudos mais recentes realizados na UC, principalmente o Zoneamento Ambiental (ECOTEMA, 2001), da atualização do Plano de Manejo (IBAMA, 2006) e do Projeto Floresta Nativa (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005). Posteriormente, foi feito o levantamento de dados e mapas relacionados às estratégias, planos e programas de conservação da MA na escala da paisagem.

I. Análise e avaliação da gestão participativa implantada na unidade

Foi aplicada a metodologia recomendada pela Comissão de Áreas Protegidas da UICN (HOCKINGS *et al*, 2006). Esta metodologia proporciona uma base consistente para desenhar sistemas de avaliação e indica os critérios, parâmetros e indicadores usados em distintas escalas e profundidade de análises. Nossa avaliação partiu dos estudos e levantamentos realizados na APA, relativos à eficiência e eficácia de sua gestão, após o levantamento, organização, sistematização e atualização dos dados e das informações disponíveis na escala da paisagem. Assim, nesse estudo, a avaliação da efetividade da gestão APA Petrópolis decorrerá da análise dos resultados de três pesquisas realizadas ao longo de sua gestão:

- Avaliação realizada pela Secretaria Executiva do Conselho da APA, a partir da adaptação da metodologia proposta por Borrini-Feyerabend (1997) e por Hockings *et al* (2006), utilizando indicadores relativos à capacidade de mobilização, participação (número de reuniões, número de participantes e frequência), e viabilização de ações de conservação da gestão participativa. Os dados ana-

lisados corresponderam ao período que vai de 2000 (quando se iniciou o processo de monitoramento da gestão) a 2005 (VALVERDE *et al*, 2005; VALVERDE e TARIN, 2006).

- Na pesquisa de Andrade (2007), que analisou, através de entrevistas e pesquisa de documentos oficiais, o processo de implantação da gestão participativa na unidade entre 1997 e 2006; a participação e representatividade no processo de gestão (ANDRADE, 2007).
- No estudo realizado pelo IBAMA e World Widelife Fund for Nature (WWF), com a aplicação do método *Rapid Assessment and Priorization on Protected Area Management* - RAPPAM (Avaliação Rápida e Priorização da Gestão de Áreas Protegidas) para a avaliação da efetividade de gestão de 84 % das unidades de conservação federais, entre as quais a APA Petrópolis (IBAMA, 2007).

II. Avaliação do estado e do status de conservação da Mata Atlântica no território da APA Petrópolis ao longo das últimas décadas

Esta etapa foi realizada a partir de dois contextos:

- Análise dos resultados do Projeto Floresta Nativa de monitoramento da Mata Atlântica da APA, realizado pelo Instituto Terra Nova e pela Cooperativa de Trabalho Estruturar (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005); e
- Comparação da dinâmica da paisagem da APA Petrópolis e de uma unidade de conservação de proteção integral, o Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) ao longo das últimas quatro décadas.

Para as análises foram selecionados indicadores tanto ambientais como sociais. Com relação aos indicadores ambientais, a vegetação foi escolhida, dado que, como cobertura, é um componente da paisagem considerado como a síntese dos processos biogeográficos e ambientais e, assim, um indicador da distribuição da riqueza e diversidade biológicas. A vegetação é um elemento dinâmico que apresenta variações no espaço e no tempo, na composição, estrutura e distribuição. Da mesma forma, os limites dos territórios protegidos e das áreas urbanizadas são a expressão dos direitos de acesso e uso dos recursos naturais por seus habitantes, os quais podem ser monitorados, refletindo as atividades e a capacidade da sociedade de transformação das paisagens naturais.

De um modo geral, a metodologia foi organizada em três etapas: delimitação das áreas a serem mapeadas e formação das bases específicas de cada área mapeada, a partir da base cartográfica geral da APA Petrópolis; adequação das imagens selecionadas, as quais foram ortorretificadas e gerorreferenciadas e mapeamento da vegetação e uso do

solo nas diferentes áreas selecionadas, seguindo os critérios da Resolução CONAMA 010/1993, com as classes mapeadas com base no aspecto fisionômico das comunidades vegetais em distintos estágios de sucessão. O trabalho de diagnóstico de cada um dos fragmentos consiste em uma análise geobiofísica, apoiada em um Sistema de Informações Geográficas. Com relação à comparação entre a APA e o PARNASO (bacias do Rio Bonfim e Mata Porcos), foram mapeadas e, posteriormente, quantificados os percentuais de áreas ocupadas por culturas e construções, ao longo das últimas quatro décadas. O trabalho se desenvolveu em base cartográfica na escala de 1:10.000 (sistema geodésico de projeção UTM SAD69) a partir de interpretação visual de ortofotografias aéreas. Foram gerados os seguintes mapas de vegetação:

- Mapas da vegetação e uso do solo das Bacias do Rio Bonfim e Mata Porcos, na escala 1:33.000, dos anos 1965, 1975, 1994, 1999, 2003 e 2006;
- Mapas da vegetação e uso do solo do Centro de Petrópolis, Itaipava e Serra da Maria Comprida, na escala 1:10.000, dos anos 1975, 1994, 1999 e 2003.

Com relação às imagens selecionadas, utilizou-se fotografias aéreas ortorretificadas cedidas por órgãos públicos e empresas privadas, principalmente pela empresa Embraero Aerofotogrametria LTDA (www.embraero.com.br), conforme listado a seguir:

- Fotografia aérea de 1965: da United States Air Force (USAF), escala 1:60.000, voo do mês de agosto;
- Fotografia aérea de 1975: da Fundrem, na escala 1:40.000, voo do mês de agosto;
- Fotografia aérea 1994: da empresa Prospec para a Prefeitura Municipal de Petrópolis na escala 1:25.000, voo em dezembro;
- Fotografia aérea 1999 da empresa Aeroconsult para a empresa AMPLA na escala 1:30.000, voo em outubro;
- Fotografia aérea 2003 da Fundação Cide na escala 1:33.500, voo em outubro; e
- Fotografia aérea 2006 da empresa Base SA para a Secretaria Estadual do Ambiente do Estado do Rio na escala 1:30.000, voo em julho.

Assim sendo, a presente tese avaliou a conservação proporcionada pela criação da unidade através do estudo da dinâmica da cobertura vegetal e uso do solo de áreas representativas, das mudanças nos limites territoriais protegidos, nas normas de uso, acesso e apropriação dos recursos naturais da paisagem da APA ao longo das últimas décadas.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 A conservação *in situ* da biodiversidade

A biodiversidade, o conjunto da vida no planeta Terra, é estimada em mais de 10 milhões de espécies e inclui também a variabilidade genética dentro de espécies, avaliada em 10 a 100 mil genes por espécie, e a diversidade de ecossistemas formados por diferentes combinações de espécies. A biodiversidade abrange tanto as espécies silvestres como as domesticadas pelo homem nos últimos 10 mil anos e suas variedades. (NOSS, 1983; GROSS *et al*, 2006).

Durante as últimas décadas, a biodiversidade tem enfrentado uma série de ameaças, incluindo perdas e fragmentação de habitat, invasões de espécies e mudança climática, resultado da crescente ação humana sobre o ambiente. Por esse fato, tem-se vivido um período crítico com relação à conservação da diversidade biológica e, conseqüentemente, ao seu estudo. Um grande número de cientistas concorda que a taxa de extinção da biodiversidade no planeta nos últimos dois séculos não encontra paralelo na história humana (NOSS, 1990; WILSON, 1997; MITTERMEIER *et al*, 2003; McNELLY, 2005; JOPPA *et al* 2008). Segundo Balmford *et al* (2002 *in* MEIR, 2004), os ecossistemas silvestres do planeta estão sendo convertidos a uma taxa de 1% ao ano.

As ameaças de catástrofes globais indicam que, neste estágio crítico de transição entre uma era industrial para uma era de informação pós-industrial, a humanidade alcançou um momento decisivo na sua relação com a natureza. A sociedade está frente à escolha entre uma evolução biológica e cultural da vida na Terra ou a sua degradação e extinção final. Portanto, o comportamento da sociedade humana determinará a trajetória evolucionária das paisagens terrestres e marinhas nas quais esses processos cruciais ocorrem (NAVEH, 2000).

Diante da intensa degradação ambiental e a conseqüente perda de diversidade biológica em todas as escalas, é nítida a crescente preocupação com a conservação de recursos naturais. Segundo a definição legal brasileira, a *conservação da natureza* é todo tipo de manejo da natureza, incluindo desde a proteção integral até a utilização sustentável e a restauração, visando à perpetuação das espécies e a manutenção da biodiversidade e dos recursos naturais de forma sustentável (Lei Federal nº 9.985/2000).

Mittermeier *et al* (2003), com base nas ecorregiões terrestres e nas unidades biogeográficas mundiais, identificaram a existência de 24 áreas ainda selvagens² no Planeta. Essas áreas, incluídas em nove biomas com densidade populacional menor ou igual a cinco pessoas por quilômetro quadrado, perfazem 65 milhões de quilômetros quadrados, correspondendo a 44% da área total terrestre. A população total dessas áreas é de 204 milhões, o que corresponde a 3% do total global. Este estudo também permitiu uma avaliação da biodiversidade remanescente nas áreas selvagens. Em torno de 18% das espécies de plantas vasculares e 10 % dos animais vertebrados são endêmicos.

Na Cúpula da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, a importância do desafio de proteger a biodiversidade frente ao crescente impacto humano foi universalmente reconhecida com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Esse compromisso legal foi o primeiro acordo mundial sobre a conservação e uso sustentável de todos os componentes da biodiversidade.³

Segundo a Convenção, a diversidade biológica, ou biodiversidade, é constituída pelas variedades interespecíficas, entre espécies e de ecossistemas. Também se refere às relações complexas entre seres vivos e seu meio ambiente. A diversidade genética é a variação de genes no âmbito das espécies, conformando a existência de diferentes populações de uma espécie ou a variação genética dentro de uma mesma população. A diversidade de espécies é definida pela variedade de tipos de formas de vida presentes num determinado espaço. Por fim, a diversidade de ecossistemas é considerada como a variação de ambientes, dependendo das condições ambientais regionais e locais. (GROSS *et al*, 2006). Portanto, a CDB não considerou a diversidade de paisagens.

² Áreas selvagens são definidas pela UICN (1989) como “ grandes áreas não modificadas ou minimamente modificadas, que conservam seu caráter e influência natural, protegidas e manejadas para preservar sua condição natural”. As áreas *naturais* ou *não modificadas* são aquelas que conservam um conjunto completo, ou quase completo, de espécies nativas da área, dentro de um ecossistema que funciona de forma mais ou menos natural.

³ A Convenção entrou em vigor em 1993 e, até o ano de 2006 quando ocorreu a sua 8º Reunião, realizada em Curitiba, contava com a assinatura de 188 Partes (187 governos nacionais e uma organização de integração econômica regional). Esse número reflete uma participação da quase totalidade das nações do planeta (www.mma.gov.br em 05/08/2008).

A biodiversidade, de acordo com a CDB, também abrange os serviços ambientais responsáveis pela manutenção da vida na Terra, pela interação entre seres vivos e pela oferta de bens e serviços que sustentam as sociedades humanas e suas economias. Esses bens e serviços incluem os alimentos, os medicamentos, a água, o ar limpo e uma ampla variedade de atividades humanas (agrícolas, industriais, extrativistas) e a mitigação das emissões e captura do carbono. O valor agregado anual desses serviços ambientais é estimado hoje em trilhões de dólares (GROSS *et al*, 2006). Portanto, sua conservação deve considerar que a biodiversidade é o conjunto de interações de três componentes: diversidade genética; diversidade de espécies e diversidade de ecossistemas, conforme preconizado pela CDB..

A CDB reconhece que a perda da biodiversidade tem causas difusas, entre as quais a maioria é consequência de atividades humanas (agricultura, desenvolvimento urbano, energia, etc), particularmente, aquelas voltadas à obtenção de benefícios em curto prazo em detrimento de uma sustentabilidade de longo prazo (GROSS *et al*, 2006). Portanto, os fatores econômicos e institucionais são importantes para alcançar seus objetivos.

Dessa forma, é impossível considerar a conservação da biodiversidade apenas como um desafio científico de dimensões ecológicas, com soluções puramente técnicas. Recuperação, conservação e manejo da biodiversidade se materializam no contexto do espaço das sociedades humanas. Segundo Becker (2001), a biodiversidade não é um conceito abstrato ou puramente físico-biológico, mas humano, pois possui uma localização geográfica e formas de apropriação com feições específicas, o que lhe confere uma dimensão material, concreta e, por conseguinte, inserida no contexto das relações sociais. Assim, a conservação envolve, necessariamente, por mobilização social e participação de diferentes atores, como os governos, iniciativa privada, entidades civis e cidadãos.

Em termos gerais, são três os objetivos explícitos na CDB que se traduzem em obrigações às quais as Partes estão sujeitas: a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável de seus componentes e a repartição equitativa dos benefícios resultantes do uso de seus recursos genéticos. A Convenção aborda tanto a conservação *in situ* (através, principalmente, de áreas protegidas), quanto *ex-situ* (jardins botânicos, arboretos, jardins zoológicos, bancos de germoplasma etc). Mas a ênfase é dada à primeira, na qual a conservação das espécies se dá nos seus próprios ecossistemas e habitats naturais ou, no caso de espécies cultivadas ou domesticadas, na área onde essas espécies desenvolveram suas propriedades diferenciadoras.

2.1.1 O sistema mundial de áreas protegidas

A estratégia escolhida no mundo para a conservação *in situ* da biodiversidade foi o estabelecimento de sistemas representativos de áreas protegidas, principalmente na forma de parques e reservas, com a função de proteger frações de ecossistemas naturais da interferência do homem. Esta estratégia foi reforçada pela CDB em 1992. No âmbito da Convenção, um sistema adequado de áreas protegidas é considerado como o pilar central para o desenvolvimento de estratégias nacionais de conservação da diversidade biológica (UICN, 1994).

Segundo Davenport e Rao (2002), a humanidade vem sendo repetidamente desafiada a encontrar meios para conviver com a natureza e conservar sua vida silvestre. Portanto, as áreas protegidas têm raízes históricas muito antigas, ocorrendo de variadas formas nas diversas culturas antigas, inclusive nas culturas pré-agrícolas na Ásia e Oriente Próximo, na forma de reservas de caça. Também na China, no Século VI a.C., foram estabelecidas leis para a proteção das áreas úmidas das planícies.

Ainda que seja um instrumento bastante antigo no trato das questões da conservação, a expansão do número de áreas protegidas foi considerada como uma estratégia particularmente vital para a conservação dos recursos naturais somente a partir do III Congresso Mundial de Parques, realizado em Bali, em 1982. A Declaração de Bali enfatiza a importância das áreas protegidas como elementos indispensáveis para a conservação de biodiversidade, já que assegurariam, se adequadamente distribuídas geograficamente e em extensão, a manutenção de amostras representativas de ambientes naturais, da diversidade de espécies e de sua variabilidade genética, além de promover oportunidades para a pesquisa científica, educação ambiental, turismo e outras formas menos impactantes de geração de renda, juntamente com a manutenção de serviços ecossistêmicos essenciais à qualidade de vida do homem. Atuam como indicadores que nos permitem entender as interações humanas com o mundo natural (UICN, 1989).

Essas áreas variaram ao longo do tempo entre públicas e privadas. Nas cidades gregas e romanas surgiram os primeiros espaços públicos, dentre eles as praças e parques urbanos. A Europa medieval, mesmo tendo sofrido influências do Império Romano, mantinha esses espaços para uso exclusivo da classe dominante. Embora a história registre reservas públicas e privadas com várias finalidades, o conceito de *parque nacional* nasceu em 1832, no movimento pela criação do Parque Nacional de Yellowstone nos Estados Unidos, pressupondo tanto a proteção como o uso público (DAVENPORT e RAO, 2002).

No processo de criação do PN de Yellowstone prevaleceu o enfoque preservacionista⁴, que via nos parques nacionais a única forma de salvar pedaços da natureza de grande beleza contra os efeitos deletérios do desenvolvimento urbano-industrial. Ele baseava-se nas conseqüências do capitalismo sobre o oeste selvagem e nos efeitos da mineração sobre rios e lagos americanos. De acordo com este enfoque, qualquer intervenção humana na natureza era vista de forma negativa. Desconsiderava-se que os índios americanos tinham vivido em harmonia com a natureza por milhares de anos (DIEGUES, 1993).

Para os preservacionistas americanos, todos os grupos sociais eram iguais e a natureza deveria ser mantida intocada das ações negativas da humanidade. O modelo americano difundiu-se mundo afora numa perspectiva dicotômica entre *povos* e *parques*. Partindo-se do princípio de que a presença humana é sempre devastadora para a natureza, deixaram de ser considerados os diferentes modos de vida das chamadas *populações tradicionais*. A criação de parques no Canadá (1885), na Nova Zelândia (1894), na Austrália e na África do Sul (ambos em 1898) seguiu o modelo de Yellowstone. Todos esses países viviam processos semelhantes ao americano, ou seja, de severos danos ao ambiente causados por empresas de migrantes europeus.

Com a virada do século XX, parques e reservas similares foram sendo criados em vários países. Além da proteção de belezas cênicas admiráveis, a criação dos novos parques agregou outras motivações como a preservação da biodiversidade florística e faunística e dos bancos genéticos. Sob esse enfoque, as áreas naturais protegidas passaram a servir também como laboratórios para a pesquisa básica em ciências biológicas. Como exemplo, temos a criação dos primeiros parques nacionais europeus na Suíça e na Suécia. A perspectiva científica da criação de parques acabou reforçando a idéia de que a presença humana nessas áreas só deveria ser permitida em situações muito particulares e restritas. A criação de parques em áreas que já eram habitadas por populações tradicionais, ocasio-

⁴ Esclarecemos que o enfoque preservacionista difere do conservacionista, na medida em que o segundo envolve a possibilidade de manejo das espécies e do ambiente em geral, ao passo que o preservacionismo é mais protecionista. Por exemplo, o manejo reprodutivo de uma espécie ameaçada de extinção (conservação) pode recuperar sua densidade demográfica a ponto e salvá-la do extermínio, enquanto o simples isolamento (preservacionismo) poderia resultar também em seu desaparecimento.

nou sua remoção, como no caso dos Masai no Quênia e os pescadores artesanais no Canadá (BRITO, 2000).

Desde sua criação a UICN é o órgão internacional responsável em influenciar, incentivar e ajudar os povos de todo o mundo a conservar a integridade e a diversidade da natureza e assegurar que todo o uso dos recursos naturais seja equitativo e ecologicamente sustentável. Esta organização reúne Estados soberanos, agências governamentais e organizações não governamentais em uma aliança de mais de mil membros, espalhados por cerca de 160 países, sendo 200 organizações governamentais e 800 não governamentais (UICN, 1989; UICN, 2009).

Dentro do Programa de Áreas Protegidas da UICN foi criada a Comissão Mundial de Áreas Protegidas (CMAP), uma das seis redes mundiais de trabalho voluntário, com a missão de promover o estabelecimento e a gestão eficaz de uma rede mundial representativa de áreas protegidas terrestres e marinhas. Formada por especialistas e diretores de áreas protegidas, conta com mais de 1.300 membros em 140 países (UICN, 1994; DUDLEY, 2008).

Em 1994, a UICN propôs uma definição de área protegida aplicável a todas as propostas de proteção existentes:

Uma superfície de terras ou mar especialmente consagrada para a proteção e manutenção da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e culturais associados, e manejada através de meios jurídicos ou outros meios eficazes (UICN, 1994).

Podemos destacar alguns pontos desta definição:

- É aplicável explicitamente tanto ao meio ambiente marinho como ao terrestre;
- exige uma política específica para a conservação da diversidade biológica, sem a necessidade da mesma ser predominante;
- permite a conservação dos recursos naturais e dos recursos culturais que estão associados aos primeiros, mas não dos sítios culturais *per se*; e
- requer um regime de gestão.

Entretanto, tal definição reconhece que, em alguns lugares, haveria um manejo mais eficaz se observadas a tradição e as leis ou os sistemas de propriedade fundados nos costumes, do que mediante sistemas de regulamentação formais (PHILLIPS, 2002).

A reunião dos membros do CMAP, em maio de 2007, resultou em uma nova proposta de definição de área protegida:

Um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerido mediante meios legais ou outros tipos de meios eficazes para alcançar a conservação em longo prazo da natureza e de seus serviços ecossistêmicos e seus valores culturais associados (UICN, 2007).

Segundo Dudley (2008), esta nova definição “reúne muitas questões em uma breve frase”, ampliando o significado de área protegida. Ainda que a maioria seja criada por governos nacionais, cada vez mais são estabelecidas áreas protegidas por comunidades locais, povos indígenas, organizações não-governamentais, pessoas físicas e jurídicas. Com relação à propriedade da terra e à instância responsável pela gestão, na maior parte dos casos o que existe são áreas protegidas, nas quais a propriedade é pública e a gestão é governamental. Porém, elas também podem ser geridas através de concessões à iniciativa privada (organizações não-governamentais ou empresas privadas). Há também aquelas cuja propriedade e gestão são privadas e ficam a cargo de empresas, comunidades ou grupos religiosos. (BORRINI-FEYERABEND *et al*, 2004)

A abordagem de caráter social da biodiversidade traz um componente fundamental, a consideração das comunidades locais como parceiras da preservação e mais, a percepção de que essa preservação está intimamente relacionada à garantia da subsistência das comunidades diretamente afetadas. Atualmente, é reconhecido que os variados conceitos e práticas de governança⁵, são fundamentais para as áreas protegidas no que diz respeito à *efetividade* da conservação, à *equidade* da repartição de responsabilidades, direitos, custos e benefícios, à *viabilidade* do suporte político e financeiro e à *sustentabilidade* pela aplicação do conhecimento científico e tradicional.

Segundo Borrini-Feyerabend (2008), governança é um conceito relativamente novo dentro da prática de áreas protegidas e precisa ser claramente distinguida do conceito de gestão ou manejo. Na conservação da biodiversidade, enquanto *gestão* se refere ao *que* é feito numa dada área protegida ou situação, *governança* diz respeito a *quem* toma as decisões e *como*. A governança envolve o empoderamento, as responsabilidades e a prestação de contas, sobre quem influencia, quem decide e como os tomadores de decisão prestam contas. Existem muitas decisões importantes para serem tomadas nas AP, trazendo res-

⁵ A UICN reconhece quatro grandes tipos de governança de áreas protegidas, os quais podem estar associados a qualquer dos objetivos de gestão: a) Governança por parte do governo; b) Governança compartilhada; c) Governança privada; d) Governança por parte de povos indígenas e comunidades locais. Borrini-Feyerabend (2008): www.iucn.org/themes/ceesp/TGER.html em 01/10/2008.

ponsabilidades específicas e poderes que incluem a decisão sobre a necessidade de criação de uma área protegida, sua localização, os objetivos da gestão, usos permitidos, recursos financeiros etc (BORRINI-FEYERABEND *et al*, 2004; BORRINI-FEYERABEND, 2008).

É indiscutível o papel fundamental das áreas protegidas, não só como provedoras essenciais de serviços de ecossistemas e recursos biológicos, como também para as estratégias de mitigação das mudanças climáticas. Além disso, em alguns casos elas provaram ser fundamentais para proteger comunidades humanas ameaçadas e paisagens de grande valor cultural e espiritual. Assim, esses espaços também beneficiam diretamente os seres humanos, tanto aqueles que vivem dentro ou nos seus limites como em áreas mais distantes.

2.1.2 O Sistema de classificação de áreas protegidas

As áreas protegidas têm um objetivo geral único e bem definido, mas não são entidades uniformes. Elas variam em vários aspectos, que vão desde seus objetivos específicos, espécies, ecossistemas ou paisagens que protegem até seu tamanho, tipo de órgão responsável pela sua gestão; montante de recursos disponíveis para a gestão; principais desafios a serem enfrentados; denominações que recebem a nível nacional etc. Portanto, podemos encontrar várias onde o acesso é totalmente proibido, devido à fragilidade de seus ecossistemas e outras que englobam espaços tradicionalmente habitados com alta biodiversidade. Estas áreas são chamadas de *paisagens culturais*, modeladas pela atividade humana (UICN/CMAP, 1994; UICN-SUR, 2003c; DUDLEY, 2008).

Para ordenar este quadro complexo, padronizar a terminologia internacional e estabelecer propostas complementares para o planejamento e gestão de áreas protegidas, a UICN adotou um sistema de categorias para as áreas protegidas baseado nos objetivos de sua gestão.

O primeiro sistema, desenvolvido em 1978 (UICN, 2005), é composto por 10 categorias divididas em três grupos:

Grupo A – categorias pelas quais a CMAP/UICN assumiria uma responsabilidade especial:

- I - Reserva Científica
- II - Parque Nacional
- III - Monumento Nacional
- IV - Reserva de Conservação da Natureza
- V - Paisagem Protegida

Grupo B – Outras categorias de importância para a UICN, mas fora da atuação da CMAP:

- VI - Reserva de Recursos
- VII - Reserva Antropológica
- VIII - Área de Gestão Multiusos

Grupo C - Categorias que integram programas internacionais:

- IX - Reserva da Biosfera
- X - Sítio Patrimônio Mundial (natural)

Na ocasião foi incluída pela primeira vez a categoria “paisagem protegida”, agrupando duas ideias:

- a) Áreas cujas paisagens possuem qualidades estéticas especiais que resultam da interação humana com a terra.
- b) Áreas naturais manejadas intensivamente pela mão humana para recreação e turismo (PHILLIPS, 2002).

Entretanto, esse sistema apresentava limitações, como não prever a dimensão marinha, não apresentar a definição geral de uma AP e permitir o enquadramento de uma mesma AP em mais de uma categoria (BOITANI *et al*, 2008). Por isso, em 1994 a UICN reformulou o sistema e, tomando como ponto de partida uma definição de área protegida aplicável a todas as categorias, desenvolveu um sistema de seis categorias, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - As seis categorias de áreas protegidas da UICN.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	PRINCIPAL OBJETIVO DO MANEJO
I (a e b)	Reserva Natural Estrita e Área Natural Silvestre	Proteção estrita. Pesquisa científica e proteção da vida silvestre
II	Parque Nacional	Proteção e conservação do ecossistema e recreação
III	Monumento Natural	Conservação de características naturais específicas
IV	Área de Manejo de <i>Habitats</i> ou Espécies	Conservação através de gestão e intervenção ativas
V	Paisagens Terrestres e Marinhas Protegidas	Conservação de paisagens e recreação
VI	Área Protegida com Recursos Manejados	Uso sustentado de ecossistemas naturais

Fonte: UICN, 1994

A nova proposta enfatizou a relevante questão das denominações nacionais para as AP. Existem casos em que a denominação pode variar, ainda que seus objetivos específicos sejam os mesmos. Da mesma forma, uma mesma denominação pode significar tipos

diferentes de áreas protegidas em países distintos, como, por exemplo, um Parque Nacional nos EUA, que é enquadrado na Categoria II, enquanto que um Parque Nacional na Itália está enquadrado na Categoria V (SALVATORI *et al*, 1999).

Apesar disso, de um modo geral e com exceção da Categoria II, elas estão mais ou menos relacionadas ao objetivo principal de gestão encontrado na definição de cada categoria. Realmente, o termo Parque é utilizado quase como sinônimo de AP e já existia antes da criação do sistema de categorias, e muitas áreas ditas Parque Nacional no mundo têm objetivos muito diferentes daqueles da categoria II. Esse termo, aliás, ajusta-se especialmente às AP de grandes dimensões da Categoria II.

Desde a aprovação deste sistema, em 1994, a UICN tem promovido sua compreensão e incentivado sua utilização através de publicações que esclarecessem sobre como aplicar suas diretrizes nos diversos contextos específicos, como, por exemplo, o geográfico, no caso da publicação das diretrizes para aplicação do sistema na Europa (EUROPARC e UICN, 1999), ou de uma categoria, no caso da publicação sobre as diretrizes para as Paisagens Protegidas (PHILLIPS, 2002).

Em 2003 e 2004, durante os Congressos Mundiais de Parques e da Natureza, respectivamente, foram feitas propostas para a incorporação da dimensão de governança nas categorias. Também em 2004, na VII Conferência das Partes, em Kuala Lumpur, Bangkok, o sistema de categorias foi finalmente aprovado pela CDB.

O projeto de investigação *Empregando uma Linguagem Comum*, realizado pela Universidade de Cardiff (Reino Unido) e apoiado pela UICN, teve como objetivo geral analisar todos os aspectos do sistema de categorias de 1994, seus usos e os resultados da sua aplicação. Esta análise contribuiu para a criação de um grupo de trabalho sobre as categorias, no âmbito da CMAP, que iniciou um processo de revisão do sistema de áreas protegidas, resultando num novo conjunto de diretrizes. O grupo de trabalho realizou uma série de reuniões, em vários países, para permitir o mais amplo debate de opiniões, expectativas e preocupações em relação aos diferentes enfoques sobre a gestão de áreas protegidas. Dentre essas reuniões, duas foram do Grupo de Trabalho de Paisagens da CMAP, a primeira na Espanha, em 2006, seguida de outra, na Inglaterra, em 2008 (DUDLEY, 2008).

Como resultado deste intenso processo de consultas e revisões de conceitos relativos às categorias de AP, a UICN lançou, durante o IV Congresso Mundial para a Natureza, em outubro de 2008, em Barcelona, a publicação *Diretrizes para a Aplicação das Categorias de Gestão de Áreas Protegidas*. Ainda que os usos e aplicações das categorias de gestão tivessem sido ampliados desde 1994, o número de categorias (seis) e a maioria dos

princípios básicos estabelecidos na época não foram alterados (UICN, 1994; DUDLEY, 2008). São eles:

- As categorias deverão ser aplicadas no contexto de sistemas nacionais de áreas protegidas.
- O sistema não é hierárquico no sentido do valor de cada categoria para a conservação e a escolha da categoria deverá basear-se nos objetivos primários estabelecidos para cada AP.
- As AP devem impedir ou eliminar qualquer exploração ou prática de gestão que seja negativa para os objetivos para os quais foi criada, mas não pode ser utilizada como justificativa para retirar as pessoas de suas terras.
- Qualquer uma das categorias pode existir sob qualquer uma das formas de governança e vice-versa.
- A diversidade de enfoques da gestão é desejável e deveria ser fomentada, já que reflete as múltiplas formas com que as comunidades expressam o valor do conceito de AP.
- A categoria não reflete a eficácia da gestão. Se a avaliação da gestão de uma determinada AP demonstrar que os objetivos em longo prazo não se ajustam para determinada categoria esta deve ser modificada.

Portanto, todas as categorias são consideradas importantes, não obstante implicarem uma gradação da intervenção humana e da modificação ambiental.

As categorias de gestão têm um objetivo geral comum: o de conservar a composição, estrutura, função e potencial evolutivo da biodiversidade, mantendo ou aumentando a naturalidade do ecossistema que está sendo protegido. Outros objetivos igualmente comuns a todas as categorias são:

- Contribuir para estratégias de conservação regionais, como os corredores ecológicos, zonas tampão, sítios de pouso de espécies migratórias etc;
- manter a diversidade de paisagens ou habitats e as espécies e ecossistemas associados.
- ser de tamanho suficiente para garantir a integridade e manutenção em longo prazo, ou perpétua, dos valores objetos da proteção, ou ter a possibilidade de ampliação para alcançar essa meta;
- funcionar de acordo com um plano de gestão e um programa de monitoramento e avaliação que sirva de apoio a uma gestão adaptativa.
- contar com um sistema de governança claro e equitativo;

- proporcionar serviços reguladores do ecossistema, incluindo a mitigação dos impactos referentes às mudanças climáticas;
- conservar paisagens naturais de importância regional, nacional ou internacional com fins culturais, espirituais ou científicos;
- beneficiar as comunidades residentes ou locais;
- proporcionar recreação, lazer e educação;
- facilitar as atividades de investigação científica de baixo impacto e o monitoramento ecológico relacionado aos valores da AP;
- utilizar estratégias adaptativas de gestão para melhorar sua eficácia e a qualidade da governança ao longo do tempo (DUDLEY, 2008).

É preciso ressaltar, porém, que as áreas protegidas têm seu sentido maior quando se complementam aos objetivos da CDB⁶: conservação, uso sustentável e equidade de acesso aos benefícios dos recursos genéticos. Em tal contexto, as APs formam um sistema internacional, numa perspectiva sistemática, baseada no conhecimento e na otimização de modelos funcionais das suas partes componentes, os sistemas nacionais, regionais e locais, suas interações, a efetividade da gestão e a qualidade da governança (HOCKINGS *et al*, 2000; CHAPEL *et al*, 2005; BORRINI-FEYERABEND, 2008).

Um sistema de áreas protegidas é caracterizado pela UICN como aquele que conta com os seguintes elementos relacionados entre si:

- **Representatividade, totalidade e equilíbrio:** incluindo amostras de máxima qualidade de toda a gama de ambientes de um país.
- **Adequação:** integridade, suficiência de extensão espacial e uma disposição tal das áreas protegidas que, juntamente com uma gestão eficaz, permita a viabilidade dos processos ambientais, das espécies, das populações e/ou comunidades que compõem a biodiversidade de um país.
- **Coerência e complementariedade:** contribuição positiva (sinergia) de cada área protegida ao conjunto de objetivos da conservação e desenvolvimento sustentável definidos pelo país.

⁶ Objetivo do Programa de Trabalho de Áreas Protegidas da CDB: “Sistemas nacionais e regionais de áreas protegidas integrais, geridos de forma eficaz e ecologicamente representativos” (Art. 8º da CDB, 1992).

- **Consistência:** aplicação dos objetivos, políticas e classificações, segundo categorias de gestão, em condições comparáveis em padrões, de maneira que fique claro para todos os propósitos de cada área no marco do sistema e se maximizem as possibilidades de que a sua gestão e uso contribuam para os objetivos do sistema.
- **Rentabilidade, eficiência e equidade:** equilíbrio adequado entre os custos e benefícios, bem como a equidade de sua distribuição, que garanta a eficácia, isto é, o número e a superfície mínimos necessários para garantir o cumprimento dos objetivos do sistema (DAVEY, 1998 *in* DUDLEY, 2008: 13).

O objetivo principal de um sistema de áreas protegidas é a eficácia na conservação da biodiversidade *in situ*, cujo êxito da conservação em longo prazo requer que o sistema global de áreas protegidas inclua mostras representativas de cada um dos diferentes ecossistemas do planeta (DUDLEY, 2008).

2.1.3 A proteção da natureza no Brasil

A ocupação do Brasil, desde a chegada dos europeus, teve sempre a marca do excesso de território, da abundância e da exploração desenfreada dos recursos naturais. Como consequência, os mecanismos de proteção do uso destes recursos começaram pela árvore do pau-brasil, ainda na época colonial (DEAN, 1997).

A instituição de áreas protegidas no país, entendida como a delimitação de parcelas do território nacional para a criação de áreas especialmente protegidas pelo Estado, ou com o aval dele, inicia-se somente no século XX. O marco legal foi o estabelecimento do Código Florestal de 1934 (Decreto Federal nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934). O primeiro parque brasileiro foi o Parque Nacional de Itatiaia, criado em 1937 nas montanhas da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro (MEDEIROS, 2003).

Vale destacar que a monarquia brasileira, ainda em 1861, deu início a um processo de proteção das florestas em uma área que atualmente é território do Parque Nacional da Tijuca (PHILLIPS, 2003). Segundo Jorge Pádua (2004), em 1876, o engenheiro e botânico André Rebouças (1833-1898) defendeu a criação de parques nacionais na Ilha do Bananal, no Rio Araguaia, e numa extensa área entre as Cataratas de Guaíra e as do Iguaçu, no Paraná. A proposta de Rebouças somente foi concretizada em 1939, por meio da criação, junto com o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, dos Parques Nacionais das Sete Quedas (incluindo as Cataratas de Guaíra) e do Iguaçu. O Parque Nacional do Araguaia – que

incluiu toda a Ilha do Bananal (2.000.000 ha) – foi criado 20 anos mais tarde (JORGE PÁDUA, 2004).

No início, o modelo brasileiro de conservação *in situ* estava ligado a uma noção de proteção que contemplava duas vertentes distintas: a primeira, de influência européia, mais voltada à gerência dos recursos, que poderiam ser explorados sob a concessão e controle do Estado, exemplificado pelas Florestas Nacionais, e a segunda, baseada nos Parques Nacionais norte-americanos, caracterizava-se pela natureza sacralizada e intocada, mantida sob proteção do Estado (MEDEIROS, 2003).

A primeira floresta nacional, a de Araripe-Apodi, no Ceará, foi criada em 1946 com 38.626 ha. Somente em 1961 surgiu a segunda, a de Caxiuanã, com 200.000 ha, no Pará, juntamente com nove reservas florestais, todas na Amazônia, totalizando 1.879.400 ha. Embora a categoria floresta nacional tenha sido incluída no Código Florestal de 1965 (Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), juntamente com parques nacionais e reservas biológicas (de proteção integral), o mesmo não ocorreu com as reservas florestais, gradualmente transformadas, inteiramente ou em parte, em programas governamentais de assentamento e reservas indígenas, em parques nacionais ou reservas biológicas como, por exemplo, as de Gurupí, Jarú e Guaporé. (MEDEIROS, 2003; RYLANDS e BRANDON, 2005).

Diferentemente dos outros países, na legislação brasileira o termo Unidade de Conservação⁷ substituiu os termos Área Protegida⁸ ou Área Silvestre. O termo foi utilizado pela primeira vez em 1978, por Jorge Pádua *et al* no documento *Diagnóstico do Subsistema de Conservação e Preservação de Recursos Naturais Renováveis*, do então IBDF. A partir daí, passou a ser adotado por esta instituição e pela SEMA em documentos oficiais (MILANO *et al* 1993 *in* CÔRTEZ, 1997). Posteriormente, a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de

⁷ Unidade de Conservação -UC: 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 (Lei Federal nº 9.985/2000).

⁸ Nesta tese a utilização do termo área protegida, conforme definição internacional mais ampla, indica parcelas do território delimitadas e que obedecem a dinâmicas de uso e apropriação específicas e distintas daquelas observadas em outros espaços urbanos, rurais ou silvestres. O termo inclui as unidades de conservação da natureza.

1981, em seu Art. 9º, utilizou o termo, ainda que sem conceituá-lo, definindo a criação de unidades de conservação como um dos instrumentos⁹ da política de meio ambiente.

Até 1989, as áreas protegidas federais eram criadas pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), vinculado ao Ministério da Agricultura e pela Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), órgão ligado diretamente à Presidência da República. Em 1989, SEMA e IBDF foram unidos para formar o Ibama. O Ibama integrava inicialmente a estrutura do Ministério do Interior, mas se tornou parte do novo Ministério do Meio Ambiente criado em 1990. Acima do Ministério do Meio Ambiente está o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), um órgão consultivo e deliberativo com representação forte e notável da sociedade civil, incluindo as organizações não-governamentais (CÔRTE, 1997).

Com relação às estratégias para a criação de áreas protegidas, Rylands e Brandon (2005) apresentam o exemplo da Amazônia, onde o IBDF, inicialmente, adotou um modelo biogeográfico baseado na representação de regiões fitogeográficas. Mais recentemente, estão sendo desenvolvidas para a Amazônia três iniciativas para determinar a localização de novas unidades de conservação:

- 1) Recomendação de proteção da maioria das 900 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade identificadas em workshops regionais (1998-2000);
- 2) estabelecimento de corredores de biodiversidade com parques e reservas como elementos chave; e
- 3) criação de unidades de conservação nas 23 ecorregiões amazônicas identificadas pelo WWF-Brasil (Programa ARPA).

Apesar do tempo decorrido desde que foi instituída a primeira área protegida, em 1937, a política de criação de áreas avançou mais somente a partir da década de 1980. Segundo Becker, esse fenômeno resulta “da combinação de processos e atores em várias escalas geográficas”. Para a autora, esta combinação inclui

... a resistência das populações tradicionais à expropriação de seus territórios e identidades, o esgotamento do nacional-desenvolvimentismo e a crise do Estado brasileiro, a pressão nacional e internacional contra o uso predatório da natureza, a resposta do governo brasileiro a essas pressões através da aceitação de programas

9 No âmbito das discussões desenvolvidas nesta tese, por instrumento tratamos dos mecanismos e dispositivos que contribuam direta ou indiretamente para a conservação da natureza.

em parceria com atores internacionais (BECKER, 2004 *in* MEDEIROS e GARAY, 2006, p. 173).

A adesão do país à CDB e o desenvolvimento do Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA), em parceria com entidades internacionais e financiado pelo Banco Mundial, no início da década de 1980, também tiveram reflexos diretos na demanda para a criação e qualificação da gestão de áreas protegidas.

Embora tenha havido uma grande evolução em relação à legislação que rege a questão e ao incremento no número e extensão total de áreas protegidas na última década, ainda existem inúmeros problemas em relação à efetividade da conservação. A fragilidade do sistema de unidades de conservação não se resume aos aspectos de natureza técnico-científica ligados à sua extensão e distribuição, mas estão hoje associados também à incapacidade dos órgãos de governo em proporcionar os instrumentos adequados ao seu manejo e proteção (BENSUSAN, 2006). Brito (2000) assinala os principais problemas do sistema brasileiro de áreas protegidas:

- Falta de infraestrutura para efetiva implantação das unidades (recursos humanos e financeiros, capacidade administrativa, elaboração e execução de planos, fiscalização etc);
- indefinição quanto à propriedade das terras e desapropriações;
- contexto histórico da criação das unidades e conseqüente representatividade dos biomas (área total protegida e condições de proteção); e
- conflitos com populações (do interior e entorno).

Segundo Bensusan (2006) há dificuldades de natureza financeira e ecológica, essa última relacionada ao manejo adequado de populações (fauna e flora) e à relação com a sociedade. Com relação à questão financeira, a autora cita os dados compilados por Spergel (2002 *in* BENSUSAN, 2006), os quais indicam que o orçamento médio para as áreas protegidas nos países em desenvolvimento é em torno de 30% do mínimo considerado necessário, sendo mais fácil conseguir recursos para a criação de novas áreas protegidas do que para a sua efetivação ou gestão.

Um dos aspectos assinalados por Pádua (2002) é a necessidade de inserção das unidades de conservação no processo de desenvolvimento econômico local, como já acontece em outros países. No país não existe um planejamento dos usos previstos e incentivados para as unidades de conservação, seja através de investimentos ou de parcerias com outros setores (universidades, centros de pesquisa, ONGs e iniciativa privada), resultando em áreas abandonadas ou com baixo aproveitamento em relação ao turismo, práticas educacionais ou pesquisas científicas. Para o autor, as políticas públicas em relação à conser-

vação da biodiversidade em áreas protegidas precisam integrar-se às demais políticas tradicionalmente setoriais como desenvolvimento científico e tecnológico (biotecnologia), turismo e lazer, educação, desenvolvimento local e regional.

Entretanto, são poucas as iniciativas científicas voltadas para a avaliação da proteção real conferida por essas áreas. Segundo Galindo-Leal e Câmara (2005), muitas delas carecem do aparato básico necessário para efetivamente promover a conservação da biodiversidade, como planos de manejo, definição da situação fundiária, inventário de fauna e flora, monitoramento e fiscalização. Para os autores, elas foram criadas em função de uma oportunidade favorável e muitas não levaram em consideração o tamanho, forma ou zoneamento mais adequados aos propósitos conservacionistas (GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2005).

2.1.4 O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)

O primeiro plano para um sistema brasileiro de áreas protegidas, publicado pelo IBDF em 1979, era uma tentativa de racionalizar as 16 categorias de áreas protegidas e seus objetivos de manejo. Como o plano não foi transformado em lei, até 1986 o sistema brasileiro de áreas protegidas permanecia sem uma definição clara das categorias em todas as instâncias (municipal, estadual e federal). Conforme Rylands e Brandon (2005), um dos motivos para o impasse foi a duplicação das funções entre o IBDF e a SEMA. Para os autores, enquanto o IBDF tentava organizar um sistema baseado em graus de distúrbios permitidos, manejo e função, a SEMA ocupava-se da implementação da legislação de conservação, em particular dos artigos do Código Florestal de 1965 e a Lei de Proteção da Fauna (Lei Federal nº 5.197 de 3 de janeiro de 1967).

A partir da década de 1980, foram criadas categorias de áreas protegidas baseadas nos parâmetros da UICN, como as Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, Reservas Extrativistas, além do Tombamento da Serra do Mar (MORAES, 2000). Em 1986, o CONAMA instituiu uma comissão especial para formular um sistema nacional de unidades de conservação que produziu uma série de categorias, mas sem estruturar um sistema (RYLANDS e BRANDON, 2005).

Após mais de 10 anos de debates, em setembro de 1989 o Projeto de Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi apresentado ao CONAMA e ao Congresso Nacional. Outros 11 anos de discussões, além de dois substitutivos ao projeto inicial, foram necessários para a aprovação, pelo Congresso Nacional, em 18 de julho de 2000, da Lei Federal nº 9.985, que instituiu o SNUC, regulamentando o Art. 225 da Consti-

tuição Federal de 1988 (DOUROJEANNI, 2001). Um decreto subsequente (Decreto Federal nº 3.834, de 5 de junho de 2001) determinou que o Ibama deveria adequar as categorias de unidades de conservação que não estavam de acordo com as novas definições.

As diferentes modalidades de áreas protegidas se materializam sob a forma de distintas tipologias e categorias, indicando a necessidade de construção e organização de um sistema de áreas protegidas, legalmente previstas e reconhecidas pelo poder público. De acordo com Medeiros e Garay (2006), o sistema seria formado por *tipologias* que, por sua vez, se subdividem em níveis de classificação, denominados *categorias*, que indicam diferentes objetivos e estratégias de gestão das áreas protegidas, da mesma forma que as categorias da UICN.

A Tabela 2 apresenta o número de áreas protegidas criadas de cada tipologia e os instrumentos legais que regem cada tipologia. É preciso ressaltar que para algumas tipologias não existem bancos de dados que possibilitem quantificar o número e a área ocupada, como é o caso das Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente. Para algumas categorias de unidades de conservação os dados estão incompletos e dependem de maior integração dos órgãos de gestão nas três instâncias - federal, estadual e municipal, não obstante existir um Cadastro Nacional com essa função.

Tabela 2 - Tipologias de áreas protegidas no país.

Tipologia	Número de áreas	Instrumentos legais de criação
• Unidade de Conservação	1.339	Lei Federal nº 9.985/2000 - SNUC
• Área de Preservação Permanente	-	Lei Federal nº 4.771/1965 – Código Florestal
• Reserva Legal	-	Lei Federal nº 4.771/1965
• Terra Indígena	580	Lei Federal nº 6.001/1973 – Estatuto do Índio
• Área de Reconhecimento Internacional	20	Lei Federal nº 9.985/2000 - Reservas da Biosfera; Decreto Federal nº 1.905/1996-Sítios Ramsar; Decreto Federal nº 80.978/1977-Sítios do Patrimônio mundial

Fonte: Federação Nacional de RPPNs, MMA e Funai em 02 dez. 2008

Constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, o SNUC estabelece entre seus principais objetivos e diretrizes a proteção à biodiversidade e a promoção do desenvolvimento sustentável, assegurando mecanismos de participação e envolvimento das populações, quer seja no seu interior ou no seu entorno. As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas (Lei Federal nº 9.985/2000):

- I. **Unidades de Proteção Integral** - seu objetivo básico é a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais e por is-

so as regras e normas são restritivas. Pertencem a esse grupo as categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Refúgio de Vida Silvestre e Monumento Natural.

- II. **Unidades de Uso Sustentável** - objetivam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. Esse grupo é constituído pelas categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Tabela 3 - Relação territorial das unidades de conservação federais em janeiro/2008.

Grupo de UC	Área (ha)	Porcentagem de área protegida sobre o território *
Proteção integral	32.176.694,00	2.64 %
Uso sustentável	41.438.518,00	3.41 %
Total	73.615.212,00	6.05 %

Fonte: Sistema de Informação das Unidades de Conservação (SIUC). Dados atualizados em 10 dez 2008. (*)Considerando as áreas oceânicas e continentais do Brasil: 1.214773.216,00 ha.

Tabela 4 - Quantidade de unidades de conservação federais cadastradas em janeiro/2008.

CATEGORIA	NÚMERO	PORCENTAGEM
Proteção Integral		
Estação Ecológica	32	4
Floresta Nacional	75	10
Parque Nacional	61	8
Refúgio de Vida Silvestre	3	0,4
Reserva Biológica	29	4
Subtotal	200	28
Uso Sustentável		
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	1	0,1
Reserva Extrativista	46	6
Reserva Particular do Patrimônio Natural	425*	59
Área de Proteção Ambiental	30	4
Área de Relevante Interesse Ecológico	17	2
Subtotal	519	72
TOTAL	719	

Fonte: Sistema de Informação das Unidades de Conservação (SIUC)

* Os dados das RPPN referem-se à situação em dezembro/2005, conforme site oficial do Ibama: www.ibama.gov.br em novembro de 2008.

Tabela 5 - Número e área de unidades de conservação por categoria da UICN e sua equivalência segundo o SNUC.

Categoria UICN	Categorias equivalentes do SNUC	Nº de UCs	Área (ha)
Ia	Reserva Biológica	40	4.013.700
	Estação Ecológica	78	7.723.800
Ib	Não existe equivalente no SNUC	-	-
II	Parque (nacional, estadual, muni.)	184	29.474.300
III	Monumento Natural	03	29.600
	Refugio de Vida Silvestre	05	256.900
IV	Área de relevante Interesse Ecológico	24	55.800
	Reserva Particular do Patrimônio Natural*	743	575.000
V	Área de Proteção Ambiental	111	19.583.300
VI	Reserva Extrativista	54	10.638.500
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	13	9.572.300
	Floresta (Nacional e estadual)	84	18.375.100
	Reserva de Fauna	0	0
	Total	1.339	100.298.300 8,3%

Fonte: MMA, 2007

PI = 41.498.300 US = 58.800.000

Para uma abordagem mais ampla do que a simples congregação de unidades, o SNUC preconiza a proteção do conjunto do patrimônio natural nacional e, para isso, cria as figuras do Corredor Ecológico¹⁰ e do Mosaico¹¹ de unidades de conservação. Tais figuras correspondem a estratégias para permitir a conectividade entre as unidades de conservação, garantindo o fluxo biogênico e a viabilidade de espécies que demandam grandes extensões de área. O objetivo é proteger as *ilhas* ou *núcleos* de biodiversidade para integrar ambientes e promover uma gestão mais eficaz e colaborativa num mosaico de diferentes graus e especificidades de proteção (MMA, 2007).

¹⁰ Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (Lei Federal nº 9.985/2000).

¹¹ No SNUC o conceito de mosaico está ligado à gestão integrada e participativa de unidades de conservação próximas ou justapostas (Art. 26 da Lei Federal nº 9.985/2000).

2.2 A conservação em Paisagens Protegidas

2.2.1 Categoria V da UICN: Princípios

Em 1978 a UICN, através da então Comissão de Parques Nacionais e Áreas Protegidas, estabeleceu 10 categorias, incluindo formalmente as Paisagens Protegidas e reconhecendo o valor das paisagens habitadas e modificadas como áreas protegidas. Os princípios que asseguravam os valores das paisagens protegidas foram estabelecidos na Declaração de Lake District, durante um simpósio sobre o tema ocorrido em 1987, no Reino Unido.

Nas revisões do sistema de categorias da UICN a Paisagem Protegida permaneceu e, em 1994, com a publicação do *Guidelines for Protected Area Management Categories*, foi formalmente definida como Categoria V - Paisagens Marinhas e Terrestres Protegidas. O Congresso Mundial de Conservação de Montreal, em 1996, adotou uma resolução com respeito à conservação em terras privadas, com uma referência especial à Categoria V (PHILLIPS, 2002; BROWN *et al*, 2005).

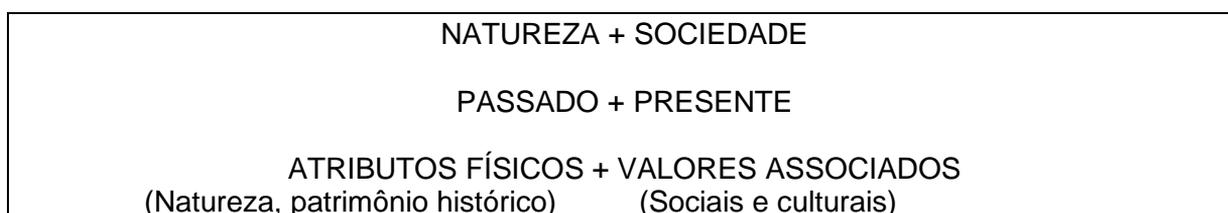
Nessas últimas duas décadas constatou-se o fortalecimento da Categoria V, quando a conservação mundial passa a considerar a proteção dos recursos naturais e do patrimônio cultural inseridos na paisagem. Como resultado, a WCPA/UICN decidiu formar uma força-tarefa com a missão de promover e demonstrar os valores da categoria como um instrumento prático e funcional para a conservação da biodiversidade, da diversidade cultural e uso sustentável dos recursos, elegendo uma área-piloto na região dos Andes para exercício das ideias e conceitos a serem desenvolvidos (BROWN *et al*, 2005). No V Congresso Mundial de Parques em Durban, África do Sul, em 2003, essa força tarefa realizou um workshop relacionando outros temas correlatos e importantes para a conservação na escala da paisagem, como a equidade, o envolvimento de comunidades locais e o patrimônio mundial. Os pontos discutidos foram formalizados em recomendações e no Acordo de Durban (UICN, 2003a; BROWN *et al*, 2005).

Mais recentemente, no IV Congresso Mundial de Conservação de Biodiversidade, em Barcelona, em outubro de 2008, foi aprovada uma moção para a promoção das Categorias V e VI, "(...) como um dos meios mais importantes para se alcançar os resultados mundiais do Programa 2009-2012" (CGR4.MOT061/ Congreso Mundial de la Naturaleza, Barcelona, 2008).

No sistema de categorias da UICN, a Categoria V - Paisagem Protegida é a única a abordar como ideia central a manutenção de valores ambientais e culturais, nos quais há

uma interação direta entre o homem e a natureza. A salvaguarda da integridade dessa interação é essencial para a proteção, a manutenção e a evolução da paisagem. O foco central na gestão desta categoria não é apenas a conservação da natureza *per se*, mas a orientação dos processos humanos para que a paisagem e seus recursos naturais sejam protegidos, gerenciados e capazes de evoluir de modo sustentável, mantendo e melhorando seus valores naturais e culturais (LUCAS, 1990; MORAES, 2000b; BERESFORD e PHILLIPS, 2000; PHILLIPS, 2002; MITCHELL, 2003; BROWN *et al*, 2005; AMEND *et al*, 2008). O diagrama abaixo mostra estas relações:

Quadro 1 - Conceito de paisagem na Categoria V.



Adaptado de PHILLIPS, 2002

Os valores culturais e naturais na Categoria V estão obrigatoriamente interligados. Segundo Rössler (2005, *in* BROWN *et al*, 2005), as paisagens culturais encontram-se na interface entre a diversidade biológica e cultural. Esta complexa combinação de valores naturais e culturais e da herança tangível e intangível torna a proteção das paisagens vital e, ao mesmo tempo, desafiadora. Ela requer uma abordagem interdisciplinar e inclusiva, dependente de processos participativos e parcerias que envolvam pessoas e comunidades. Todo este processo envolve a questão central de populações locais e indígenas como atores das paisagens, colocando-os no coração da gestão destas áreas protegidas, compartilhando as responsabilidades e benefícios da conservação (BROWN *et al*, 2005).

O *Guidelines for Protected Area Management Categories* da UICN (1994) define a Categoria V como:

Área de terras onde a interação no tempo do homem com a natureza produziu uma paisagem de características distintas com significativo valor estético, ecológico e/ou cultural, e freqüentemente com alta diversidade biológica. (UICN/CMAP, 1994)

Ou, segundo Phillips (2002):

Superfície de terra, podendo incluir costas e mares, na qual as interações do ser humano e a natureza ao longo dos anos produziram uma zona de caráter definido, com importantes valores estéticos, ecológicos e/ou culturais, e que freqüentemente abriga uma rica diversidade ecológica.

Tal como se apresenta na sua definição e se confirma numa comparação com a definição das outras categorias (Quadro 2), a Categoria V destaca-se devido a sua idéia central relativa à manutenção dos valores ambientais e culturais. Consequentemente, comparadas às bases teóricas das demais categorias de áreas protegidas – nas quais a ênfase está na proteção da natureza “selvagem” e sem a presença humana -, a proteção de paisagens prioriza e exige esta presença.

Quadro 2 - Comparação entre a Categoria V e as demais categorias de gestão

Categoria	Comparação entre a Categoria V e as demais categorias de gestão
Ia e Ib Reservas Naturais	Podem ser comparadas às zonas núcleo da V e normalmente, são terras públicas, não prevêm áreas construídas e são estritamente conservadas com a prioridade para a pesquisa da natureza.
II Parques	São normalmente públicas, essencialmente para a proteção e manutenção de ecossistemas naturais, enquanto a V existe a possibilidade de interação humana continuada.
III Monumento Natural	O objetivo da gestão se concentra em valores naturais específicos e isolados, enquanto V contempla extensas paisagens e múltiplos valores.
IV Proteção de Habitats /Espécies	Visa à proteção de habitats e espécies concretas e raramente são grandes, enquanto a V envolve a proteção da biodiversidade de paisagens terrestres e marinhas mais extensas.
VI Uso Sustentável	São normalmente áreas menos alteradas que a V, com ênfase no uso sustentável de recursos naturais e serviços ambientais, enquanto a V enfatiza as interações em longo prazo da sociedade e da natureza por usos mais intensivos (agricultura e turismo).

Fontes: PHILLIPS, 2002; DUDLEY, 2008

Com relação ao patrimônio cultural das paisagens, desde a formação da Organização das Nações Unidas, foi criado um organismo específico, a UNESCO¹², para promover a defesa, proteção e mecanismos para divulgação e fomento desse campo. Em 1972, realizou-se em Paris uma conferência da UNESCO, durante a qual sua Convenção para a proteção do patrimônio mundial, cultural e natural foi discutida, entrando em vigor mundialmente em 1975 e, no Brasil, em 1977 (COSTA, 1986). Desde então, foram classificados exemplares do patrimônio mundial no Brasil com o “caráter de únicos e insubstituíveis”, conforme Leme Machado (1995), para integrar o patrimônio da humanidade.

¹² Setor da ONU voltado para a Educação, Ciência e Cultura.

Desde 1992, o Comitê do Patrimônio Mundial da UNESCO reconhece e protege Paisagens Culturais selecionadas com base no valor excepcional de interações entre o homem e o ambiente. Phillips (2002) analisou a relação entre esses sítios e a Categoria V da UICN, consideradas estratégias globais similares, mas havendo importantes distinções entre elas, particularmente, sobre seus critérios de seleção. Enquanto para a criação de AP da Categoria V a ênfase primária é no ambiente natural, na conservação da biodiversidade e integridade dos ecossistemas, na criação de Paisagens Culturais do Patrimônio Mundial é valorizada a história humana, a continuidade das tradições culturais e valores sociais (MITCHELL e BUGGEY, 2000; MITCHELL, 2003).

O *Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention* define Paisagens Culturais como:

(...) uma ilustração da evolução da sociedade humana e sua colonização ao longo do tempo sob a influência de contrastes físicos e/ou oportunidades apresentadas pelo seu meio natural e da sucessão de forças sociais, econômicas e culturais, externas e internas, e como uma diversidade de manifestações das interações entre o meio humano e natural (UNESCO, 1996 *in* UNESCO 2002).

Outra importante estratégia internacional de proteção de paisagens é a Reserva da Biosfera, do programa da UNESCO Homem e Biosfera (MAB), dedicado à conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável, bem como à educação, pesquisa e monitoramento das mais importantes áreas naturais do mundo. O conceito de Reserva da Biosfera foi proposto inicialmente em 1974 e, em 1995, durante a Conferência Geral da UNESCO, substancialmente revisado, com a adoção do Marco Estatutário e a Estratégia de Sevilha para Reservas da Biosfera (BRIDGEWATER e ARICO, 2002). O trabalho do MAB ao longo dos últimos 30 anos concentrou-se no desenvolvimento da Rede Mundial de Reservas da Biosfera, atualmente composta por mais de 480 sítios em mais de 100 países.

2.2.2 Paisagens Protegidas no Brasil

As Paisagens Protegidas no Brasil podem ser enquadradas como Reserva da Biosfera, categoria de reconhecimento internacional, e Área de Proteção Ambiental - APA, objeto central desta tese, pois se correlacionam com o conceito da Categoria V da UICN (SNUC, 2002). Nesta tese argumentamos que também os Mosaicos podem ser enquadrados nessa categoria, pela sua dimensão, objetivos, gestão e características de área protegida, embora não sejam definidos na legislação como unidade de conservação.

Portanto, APAs e Reservas da Biosfera e Mosaicos poderiam ser definidos como “paisagens cujos valores naturais e culturais excepcionais motivaram medidas especiais de

proteção, através de uma gestão voltada para a conservação” (PHILLIPS, 2002; BROWN *et al.* 2005).

As APAs foram criadas pela Lei Federal nº 6.902/1981 e incluídas no SNUC, juntamente com as Reservas da Biosfera e Mosaicos. Os diferenciais básicos dessas Paisagens Protegidas, tanto para as APAs como para as Reservas da Biosfera, com relação às outras categorias de unidade de conservação, são: a propriedade da terra, que pode ser privada, a extensão maior de terras, o enfoque na escala mais ampla da paisagem e a previsão de multiusos da terra (CÂMARA e BRITO, 1999; IBAMA, 2001).

2.2.2.1 Área de Proteção Ambiental – APA

A origem da categoria *Área de Proteção Ambiental*, a primeira que contemplou a abordagem na escala da paisagem no Brasil, reside, segundo seu idealizador, o então titular da SEMA, Dr. Paulo Nogueira Neto, em figuras européias, como os Parques Naturais de Portugal e os Parques Naturais Regionais da França (BRITO, 2000). Nesses países, como também na Itália, Alemanha e Inglaterra, existe a preocupação básica com a conservação da paisagem e a manutenção do equilíbrio natural e, no Brasil, além dessas, a de contornar o problema dos altos custos das desapropriações para proteção ambiental (BROTHERTON, 1996; IUCN/WCPA, 2000).

O termo *Área de Proteção Ambiental* foi usado pela primeira vez, na legislação brasileira, na Lei de Zoneamento Industrial - Lei Federal nº 6.803/1980 (CÔRTE, 1997). Mas a categoria foi criada em 1981 pela Lei Federal nº 6.902, concentrando-se nas áreas com valores bióticos, abióticos, estéticos e culturais especiais, com um certo grau de ocupação humana, e importantes para a qualidade de vida e o bem estar da população (Lei Federal nº 6902/81). Em seu Artigo 8º, a lei estabelece que o Poder Executivo (Governos Federal, Estadual ou Municipal) pode criar APAs segundo a própria necessidade e interesse em proteger um ou mais atributos ambientais de relevância tal, que diferencia a área das demais.

Nogueira Neto (2001), ao traçar um histórico das APAs e ARIEs, afirma que para a concepção da APA inspirou-se no Parque Natural da Arrábida, de Portugal, cujo modelo adaptou à realidade brasileira. As APAs trouxeram uma inovação à política de unidades de conservação brasileira na década de 80, quando, segundo o autor, “a presença humana era (...) geralmente considerada como um estorvo, nas Estações Ecológicas e nos Parques” (NOGUEIRA NETO, 2001, p. 365).

A presença humana dentro das unidades de conservação não está definitivamente abolida, mas, naquelas do grupo de proteção integral, restringe-se a atividades que, pelo menos em princípio, não envolvem consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos pro-

tegidos. É proibido morar e extrair recursos das unidades de conservação do grupo de proteção integral, sendo possível apenas a pesquisa científica, a educação, a visitação, a recreação e o turismo ecológico, dependendo dos objetivos de manejo da categoria. Portanto, em relação às unidades do Grupo de Proteção Integral, que objetivam manter os ecossistemas com a mínima interferência humana, a presença de residentes distingue não só a APA, mas as demais unidades do grupo de uso sustentável que a admitem, como a Reserva Extrativista (RESEX) e a de Desenvolvimento Sustentável (RDS).

Contudo, a presença de população residente na APA, aliada ao grau de ocupação e ao regime de propriedade da terra, é a característica que a distingue também daquelas do grupo de uso sustentável. Duas categorias desse grupo (Reserva de Fauna e Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN), apesar de admitirem a posse privada da terra, não admitem nenhuma presença humana; Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX) e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) são de domínio público e, as duas últimas, aceitam apenas população tradicional. Por fim, a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) admite propriedades particulares, mas com “pouca ou nenhuma” ocupação humana.

Em 1988, a Resolução nº 10 do CONAMA definiu as APAs como:

(...) unidades de conservação destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais.

Essa Resolução dispôs sobre o zoneamento das APAs, especialmente sobre a criação de Zonas de Vida Silvestre (ZVS), zonas núcleo de biodiversidade de uma APA, com as mesmas limitações de áreas de proteção integral. A resolução também prevê o estabelecimento de condições para atividades, como projetos de urbanização, atividades agrícolas ou pecuárias, terraplenagem, mineração, dragagem e escavação, de modo a discipliná-las, sem desobrigá-las do licenciamento prévio. Na área urbana, a resolução vai mais longe, estabelecendo que “nenhum projeto de urbanização poderá ser implantado numa APA sem a prévia autorização de sua entidade administradora” (MACHADO, 1995).

A partir do Decreto Federal nº 99.274/1990, o documento que cria uma APA passou a ter a função de determinar seus objetivos e limites geográficos, além de regular o uso dos recursos ambientais nela contidos, definindo as proibições e restrições. O decreto permite a divulgação e promoção de atividades turísticas, abrindo a possibilidade para a certificação de procedência dos produtos nela originados. A partir desse decreto abre-se a possibilidade de reconhecimento e incentivo público aos serviços prestados à conservação das unidades, no momento em que dispõe sobre a prioridade a ser dada pelos órgãos federais de crédito

aos financiamentos destinados à melhoria do uso racional do solo e das condições sanitárias e habitacionais das propriedades situadas nas APAs.

Em 2000, a Lei Federal nº 9.985 outorgou às Áreas de Proteção Ambiental a condição de *unidades de conservação* do grupo de uso sustentável do SNUC, definidas como:

(...) uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais.

Ambas as definições, de 1988 e de 2000, apresentam como características principais das APAs a manutenção do direito à propriedade e a necessidade de conciliar os processos produtivos e a proteção da biodiversidade. Como objetivos específicos, buscam proteger o solo, o subsolo a cobertura vegetal e a fauna local, promover a melhoria da qualidade dos recursos hídricos e recuperar áreas degradadas. Para tanto, respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições de uso da terra e seus recursos, de acordo com um planejamento elaborado para atender aos objetivos de proteção da natureza, cabendo à gestão da APA incluir em seu planejamento condições e instrumentos para mediar os conflitos inerentes aos usos dos recursos naturais.

As APAs têm sido criadas com delimitações territoriais abrangentes, englobando em seu território atividades econômicas pré-existentes e até mesmo sedes de municípios. Segundo Côrte (1997), mesmo bastante diferenciados, os objetivos de criação das APAs estruturam-se em quatro níveis principais: proteção de recursos hídricos, da fauna, da flora e de áreas de grande beleza cênica. A autora considera que os objetivos de proteção da uma APA precisam ser bem especificados no decreto que a cria, pois são eles que vão orientar o processo de planejamento. Com relação às APAs federais, a mais antiga é a APA Petrópolis, criada em 1982, a mais extensa é a APA Tapajós no Pará, com 2.059.000 hectares e a menor a APA de Fernando de Noronha, com 808 hectares (ICMBio, 2009).

2.2.2.2 Reserva da Biosfera

A origem das Reservas da Biosfera foi a Conferência sobre a Biosfera organizada pela UNESCO, em 1968, com a intenção de conciliar a conservação com o uso dos recursos naturais, lançando as bases do conceito de desenvolvimento sustentável. A conferência deu origem ao programa Homem e Biosfera (*Man and Biosphere – MAB*), em 1970, que tinha o objetivo de organizar uma rede de áreas representativas dos principais ecossistemas do planeta, designadas Reservas da Biosfera. As reservas são reconhecidas pela

UNESCO mediante solicitação dos governos dos países que aderiram ao programa. Atualmente, existem 482 Reservas da Biosfera estabelecidas em 102 países (UNESCO, 2008).

Essa categoria é um modelo internacional de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, também ligadas ao conceito de paisagem protegida. O nome de Reserva pode levar-nos a pensar que se trata de um mecanismo rígido de preservação. Moraes (2000b) ressalta que, ao contrário, constituem um instrumento de planejamento e gestão na escala mundial para conservação do patrimônio natural e cultural, bem próximo do conceito das APAs, somente que numa escala nacional e regional. Elas visam a compatibilizar a conservação de ecossistemas com soluções para os problemas de sustentabilidade das populações locais e, como as APAs, sem a necessidade de desapropriação das terras.

Cada Reserva é formada por uma área ou o conjunto de áreas públicas e/ou privadas, onde se realizam as atividades de proteção dos ecossistemas e da diversidade biológica, experimentação e ações que visem à conservação da natureza, o desenvolvimento sustentável, a pesquisa e a educação ambiental. Hoje formam uma rede internacional para a permanente cooperação, intercâmbio de técnicas, informações e elaboração conjunta de projetos sobre problemas comuns. De acordo com Correa (1996), a Reserva da Biosfera é um instrumento de planificação que permite o trabalho permanente e solidário para a conservação e a implantação do desenvolvimento sustentado junto a um ecossistema representativo do planeta. Neste contexto, a criação de uma Reserva da Biosfera determina a necessidade de um zoneamento, de base científica, e do respeito e envolvimento da população (COSTA, 1995; UNESCO, 2008).

No Brasil, as Reservas da Biosfera foram incorporadas pelo SNUC¹³ e, posteriormente, regulamentadas pelo Decreto Federal nº 4.340 de 2002, o qual define sua coordenação pela Comissão Brasileira para o Programa MAB – COBRAMAB. Cabe a essa Comissão apoiar a criação e instalação do sistema de gestão de cada Reserva reconhecida no Brasil. Segundo Costa (1997), o reconhecimento da UNESCO é interessante pela visibilidade que traz, especialmente no Brasil, onde, por mais de duas décadas o Governo Militar não aceitou nenhum compromisso externo com respeito às nossas áreas naturais, por xenofobia relacionada a um hipotético desrespeito à nossa soberania.

¹³ Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Capítulo VI da Lei Federal nº 9.985/2000.

Conforme dispõe o Art. 41 do SNUC (Lei Federal nº 9.985/2000):

§ 1º A Reserva da Biosfera é constituída por:

I - uma ou várias áreas-núcleo, destinadas à proteção integral da natureza;

II - uma ou várias zonas de amortecimento, onde só são admitidas atividades que não resultem em dano para as áreas-núcleo; e

III - uma ou várias zonas de transição, sem limites rígidos, onde o processo de ocupação e o manejo dos recursos naturais são planejados e conduzidos de modo participativo e em bases sustentáveis.

e

§ 3º (...) pode ser integrada por unidades de conservação já criadas pelo Poder Público, respeitadas as normas legais que disciplinam o manejo de cada categoria específica.

§ 4º (...) é gerida por um Conselho Deliberativo, formado por representantes de instituições públicas, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser em regulamento e no ato de constituição da unidade.

Destacamos aqui uma das principais características do modelo de criação e gestão que vem sendo desenvolvido no Brasil, onde as tipologias de áreas protegidas podem não ser excludentes. Assim, uma reserva da biosfera poderá conter uma ou várias unidades de conservação. Conforme Medeiros e Garay (2006), a existência de sobreposição territorial entre distintos tipos e categorias é um traço comum do modelo brasileiro.

Como em outros países, essa categoria no Brasil envolveu áreas territorialmente extensas, inclusive biomas inteiros. Existem atualmente no país seis Reservas da Biosfera: RB da Mata Atlântica (1993), RB do Cerrado (1993), RB do Pantanal (2000), RB da Caatinga (2001), RB da Amazônia Central (2001), e RB da Serra do Espinhaço (2005). Juntas, estas reservas perfazem um total de 125.031.890 hectares de áreas protegidas. A maior delas é a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), formada por porções contínuas do bioma Mata Atlântica, desde o Ceará até o Rio Grande do Sul (Figura 2).

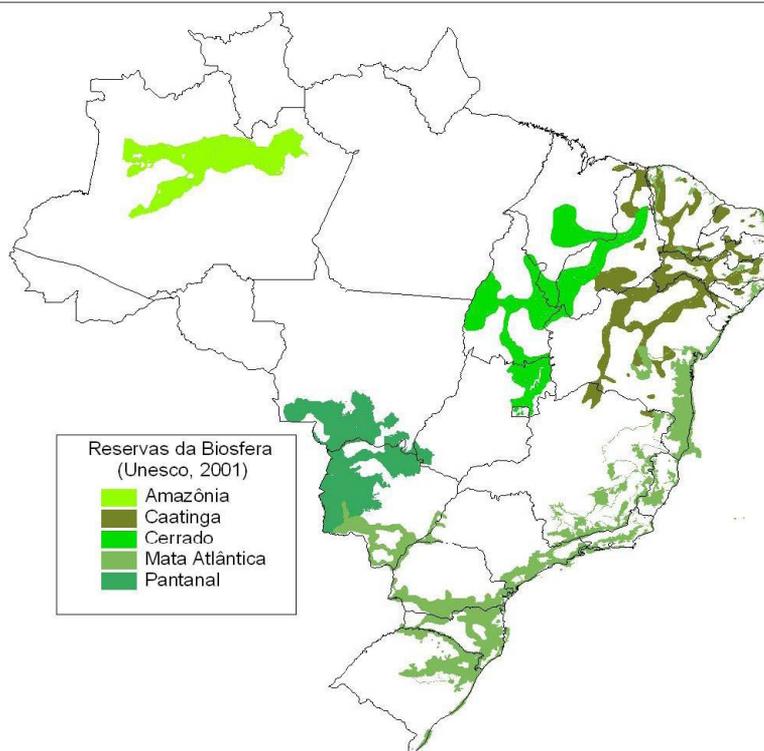


Figura 2 - Reservas da Biosfera no Brasil.

Fonte: Adaptado de UNESCO, 2001

2.2.2.3 Mosaico

No âmbito da conservação internacional, não existe uma definição clara sobre mosaicos de áreas protegidas, mas, certamente, ela está relacionada às abordagens sistêmicas da conservação na escala da paisagem, como os corredores ecológicos e a gestão biorregional e também às paisagens protegidas (MILLER, 1997; MARGULES e PRESSEY, 2000; LAVEN *et al*, 2005).

No Brasil, o conceito de mosaico está relacionado à gestão integrada de áreas protegidas próximas ou justapostas. O SNUC, em seu Art. 26, estabelece:

Quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional.

O Decreto Federal nº 4.340, que regulamenta o SNUC, dispõe no Capítulo III sobre o mosaico de unidades de conservação e estabelece que sejam reconhecidos em ato do Mi-

nistério do Meio Ambiente. Prevê, ainda, a constituição de um conselho de mosaico para gestão integrada das unidades de conservação que o compõem. O Art. 11 estabelece ainda que “os corredores ecológicos, reconhecidos em ato do Ministério do Meio Ambiente, integram os mosaicos para fins de sua gestão”.

As experiências são recentes, com o primeiro mosaico de Unidades de Conservação criado em março de 2005, no Piauí, com um Corredor Ecológico integrando as duas UC que o compõe. Em maio de 2006, o segundo mosaico brasileiro foi criado abrangendo o litoral sul de São Paulo e litoral do Paraná.

Um aspecto a considerar, na comparação das PPs com as demais categorias de unidades de conservação, diz respeito à zona de amortecimento e ao corredor ecológico. Conforme o SNUC, a zona de amortecimento corresponde ao “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”.

Já os corredores ecológicos, de acordo com mesma a Lei, são:

“porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais” (Art.2º da Lei 9985 de 2000).

Portanto, além de integrar as ações de fiscalização e controle, a criação dos mosaicos pode contribuir para o desenvolvimento de projetos de proteção de espécies ameaçadas, recuperação de áreas degradadas e formação de corredores ecológicos, ampliando a conectividade entre áreas núcleo de biodiversidade. Desta maneira, a gestão das unidades de conservação poderá ser reorientada no sentido de uma integração dos diferentes componentes de uma determinada região para a promoção da sustentabilidade.

2.2.3 Planejamento e gestão de paisagens protegidas no Brasil

No Brasil alguns termos com significados próximos têm sido usados e não raro confundidos, como é o caso de *manejo*, *gestão*, *gerenciamento* e *administração*¹⁴. Esse fato é atribuído à tradução do termo inglês *management*, que em português significa o ato de dirigir, governar ou manusear com as mãos (CORTE, 1997).

¹⁴ Com relação aos termos gerenciamento e administração, há um consenso no seu entendimento como o conjunto de atividades administrativas e seu próprio controle, ou seja, atividades meio relacionadas à gerência ou administração da área protegida necessários à efetiva realização do manejo, tais como controle de pessoal, licitação, contabilidade, aquisição e manutenção de bens, entre outras (CORTE, 1997).

Por um lado, a lei que instituiu o SNUC consagrou somente o termo *manejo* num contexto mais genérico das unidades de conservação, entendido como “(...) todo e qualquer procedimento que vise a assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas” (SNUC, Art. 2º). Dessa forma, o termo manejo inclui o conjunto de intervenções e atividades necessárias ao alcance dos objetivos de conservação de áreas protegidas, sejam elas atividades *fim*, tais como proteção, recreação, educação, pesquisa e o manejo dos recursos naturais propriamente dito, como as atividades *meio* de administração ou gerenciamento, que viabilizem a sua manutenção como um todo. Nesse contexto, o termo gestão de uma unidade de conservação pode ser considerado sinônimo de manejo.

A tentativa de usar adequadamente cada um desses termos e, ao mesmo tempo, diferenciá-los, fez com que o IBAMA em 2001 estabelecesse um referencial conceitual para cada um. Assim, *manejo* é definido como:

(...) ato de intervir ou não no meio natural, com base em conhecimentos científicos e técnicos, com o propósito de promover e garantir a conservação da natureza. Medidas de proteção aos recursos, sem atos de interferência direta nestes, também fazem parte do manejo. (IBAMA, 2001, p. 198)

Com relação à *gestão ambiental*, o IBAMA a define como:

Condução, direção, proteção da biodiversidade, controle do uso dos recursos naturais, através de determinados instrumentos, que incluem regulamentos e normatização, investimentos públicos e financiamentos, requisitos interinstitucionais e jurídicos. (IBAMA, 2001, p. 198)

No entanto, independente do marco conceitual estabelecido, os termos *manejo* e *gestão* têm sido utilizados na prática da conservação para designar atitudes similares em categorias diferentes de unidades de conservação. Assim, o termo manejo deverá ser usado para designar as atividades e ações em unidades de conservação de proteção integral, cujas terras estão sob o domínio do Poder Público e/ou de dimensões menores. Por sua vez, o termo gestão deverá ser usado para designar o ato de gerir as unidades de uso sustentável de grandes dimensões, ou seja, aquelas que, mesmo permanecendo nas mãos dos seus proprietários, são submetidas a um processo de gestão ambiental governamental, como é o caso das paisagens protegidas.

De acordo com Souza (2006), o termo planejamento encontra-se bastante desgastado devido à sua associação com práticas maléficas e autoritárias. Em seu lugar tem sido proposto o termo gestão, o qual traria uma conotação de um processo mais democrático. Mas, por outro lado o autor considera que os termos não são intercambiáveis, pois possuem distintos referenciais temporais e se referem a diferentes tipos de atividades:

Até mesmo intuitivamente, planejar remete ao futuro: Planejar significa tentar prever a evolução de um fenômeno ou, ...tentar simular os desdobramentos de um processo, com

o objetivo de melhor precaver-se contra prováveis problemas ou, inversamente, com o fito de melhor tirar partido de prováveis benefícios. (SOUZA, 2006, p. 46).

Assim, gestão remete ao presente: gerir significa administrar uma situação dentro dos marcos dos recursos presentemente disponíveis e tendo em vista as necessidades imediatas. O planejamento é a preparação para a gestão futura. Em praticamente todas as atividades humanas não se pode abdicar de algum tipo de planejamento, mas, segundo Souza (2006), o desafio seria planejar de modo não-racionalista e flexível, de forma a evitar a aplicação da lógica gerencial privada no espaço da coletividade.

As primeiras experiências de planejamento de áreas protegidas no Brasil foram desenvolvidas na década de 1970, baseados na metodologia sugerida pela *Food and Agriculture Organization* (FAO). Em 1977 foram realizados os planejamentos de três Parques Nacionais brasileiros e em 1981 o IBDF publica os planos de manejo de dez unidades de conservação. Porém, muitos destes planos, além de apresentarem altos custos, eram muitas vezes um conjunto de estudos técnicos/científicos isolados que não contavam nem com a participação das equipes das UCs e conseqüentemente nunca foram efetivados (BENSUSAN, 2006).

A elaboração de um roteiro metodológico para o planejamento de unidades de conservação ocorreu na década de 1990, numa parceria entre o IBAMA e a entidade alemã *Deutsche Gessellschaft Fur Technische Zusammenarbeit* (GTZ). A primeira versão foi apresentada em 1993 e adotou a metodologia Planejamento Orientado por Objetivo, conhecida pela sigla ZOPP (em alemão). Entretanto, a metodologia era voltada basicamente às unidades de proteção integral (SCARDUA, 2007).

Entretanto, o grande avanço no planejamento de UCs se deu com a aprovação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000 e pela sua posterior regulamentação através do Decreto Federal nº 4.340/2002. Essas normas, além de preverem a criação de conselhos consultivos e deliberativos de UCs, obrigam os órgãos ambientais gestores de unidades de conservação a estabelecer roteiros metodológicos básicos para a elaboração dos Planos de Manejo (PMs) e estabelece um prazo de cinco anos para que todas as unidades tenham os seus.

O Plano de Manejo é definido no SNUC como:

...documento técnico mediante o qual, com fundamento 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 (Art. 2º, XVII da Lei Federal nº 9.985/2000).

O Plano de Manejo ou de Gestão (PG), no caso das PP, é o produto do processo de planejamento que engloba os instrumentos que objetivam consolidar a missão das UCs. Deve resultar de um processo dinâmico, que utilize técnicas de planejamento ambiental, visando a estabelecer, dentro de políticas definidas, as diretrizes, os resultados, as ações e os recursos (humanos, administrativos, equipamentos, financeiros e legais), para que, partindo do quadro socioambiental atual, possam ser atingidos no futuro os objetivos da criação da unidade (IBAMA, 2001a).

A participação sociedade no planejamento e gestão de unidades de conservação no Brasil, uma das inovações do SNUC, tem como principal instrumento, no caso das APAs, Reservas da Biosfera e Mosaicos, os Conselhos formados por uma representação preferivelmente paritária do poder público e da sociedade civil (MEDEIROS e GARAY, 2006).

Somente em 2001, decorridas duas décadas da criação da categoria Área de Proteção Ambiental, o IBAMA lançou o *Roteiro Metodológico para Gestão de APA*. Esta publicação sintetiza o conhecimento sobre a criação, o zoneamento ambiental e os planos de ação e gestão desta categoria (IBAMA, 2001). O processo de planejamento e gestão das APAs, apresentado pelo IBAMA, utiliza técnicas e procedimentos de diversas metodologias a fim de obter uma gestão adequada à peculiar realidade de uma PP. Estão incluídas no processo técnicas de Planejamento Estratégico, Planejamento Participativo e de Sistema de Gestão da Qualidade Ambiental.

Com relação às RBs, o sistema de gestão é encabeçado por um Conselho Nacional. No caso da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) o Conselho Nacional é composto de Comitês Estaduais e grupos temáticos, responsáveis por elaborar e implementar um plano de ação. Para que haja participação da sociedade, essas instâncias têm a participação de representantes de moradores de comunidades nos limites da reserva, ao lado de representantes de universidades, de ONGs e de organismos governamentais. No interior da Reserva da Biosfera existem as Áreas Piloto, locais onde, preferivelmente, devem concentrar-se as ações, a título de efeito demonstrativo (COSTA, 1995).

O modelo de gestão integrada foi consagrado no SNUC através dos mosaicos. Definidos pelo SNUC (Art. 26 da Lei Federal nº 9.985/2000) como o conjunto de UCs públicas ou privadas, prevê-se uma gestão participativa de forma integrada numa escala regional. Assim, a gestão do conjunto de UCs deverá considerar os distintos objetivos de cada AP, de forma a viabilizar a conservação das áreas núcleo de biodiversidade e compatibilizá-la com a presença humana, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional.

Internacionalmente, a gestão de Mosaicos de áreas protegidas possui diferentes denominações, mas sempre se referindo às experiências de gestão integrada de grandes corredores ecológicos, biorregiões e sistemas regionais de áreas protegidas (AYRES, 2005; DUDLEY, 2008), todas elas preconizadas pela CDB (BOYD, 2004; BENNETT e MULONGOY, 2006). São estratégias similares e sinérgicas de gestão participativa do território, que incorporam um planejamento integrado do uso e da ocupação do território, de forma a conservar a biodiversidade em longo prazo (MILLER, 1997; BOYD, 2004; BORRINI-FERYERABEND, 2008).

No Brasil, a gestão do mosaico de unidades de conservação e corredores ecológicos reconhecidos pelo Ministério do Meio Ambiente foram regulamentados pelo Decreto Federal nº 4.340/2002. Esta norma dispõe sobre a criação de uma instância colegiada, de caráter consultivo - o Conselho do Mosaico -, responsável pela gestão do mosaico e dos corredores. Sua composição segue os mesmos critérios estabelecidos para os demais conselhos de unidades de conservação, isto é, representatividade em todos os níveis e setores, paridade entre órgãos públicos e sociedade civil, mandato de dois anos e ainda a previsão do apoio e assessoramento às atividades do Conselho por um órgão executor.

De acordo com Decreto Federal nº 4.340/2002, compete ao Conselho:

I - elaborar seu regimento interno, no prazo de noventa dias, contados da sua instituição;

II - propor diretrizes e ações para compatibilizar, integrar e otimizar:

- as atividades desenvolvidas em cada unidade de conservação, tendo em vista, especialmente:
- os usos na fronteira entre unidades;
- o acesso às unidades;
- a fiscalização;
- o monitoramento e avaliação dos Planos de Manejo;
- a pesquisa científica; e
- a alocação de recursos advindos da compensação referente ao licenciamento ambiental de empreendimentos com significativo impacto ambiental;
- a relação com a população residente na área do mosaico;

III - manifestar-se sobre propostas de solução para a sobreposição de unidades; e

IV - manifestar-se, quando provocado por órgão executor, por conselho de unidade de conservação ou por outro órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, sobre assunto de interesse para a gestão do mosaico.

2.2.4 Instrumentos aplicados à gestão paisagens protegidas

O processo de planejamento exige definição das estratégias e do conjunto de instrumentos a serem utilizados na gestão. Os instrumentos de gestão ambiental, previstos na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6902/1981), podem ser classificados em quatro grupos distintos, todos eles aplicáveis às Paisagens Protegidas:

- I. **Normativos** - legislação e suas regulamentações, zoneamento, plano de manejo, estabelecimento de padrões de qualidade ambiental.
- II. **De fiscalização e controle** - multa, embargo, interdição, monitoramento, cadastramento de atividades, sistemas de informação e relatório de qualidade.
- III. **Preventivos** - criação de áreas protegidas, educação ambiental, estudos de impacto ambiental, análises de risco, licenciamento, incentivos à criação, produção e instalação de tecnologias para a melhoria ambiental.
- IV. **Corretivos** - recuperação de áreas degradadas, coleta de resíduos, tratamento de efluentes, reflorestamento (VARGAS, 2001).

De um modo geral, a gestão de PPs em diferentes escalas, sejam RBs, Mosaicos ou APAs, segue uma sequência de ações de planejamento que levam à obtenção do seu principal instrumento, o Plano de Gestão Ambiental ou, como definido pelo SNUC, Plano de Manejo, documento normalmente escrito, discutido e aprovado pela instância gestora.

O Decreto Federal nº 4340/2002, que regulamenta o SNUC, define que os Planos de Manejo das APAs deverão ser elaborados pelo órgão gestor e aprovados por portaria do órgão executor. Os Planos devem seguir roteiros metodológicos, estabelecidos pelos órgãos executores do SNUC nas três esferas, que uniformizem conceitos e metodologias, fixem diretrizes para o diagnóstico, o zoneamento, os prazos de avaliação e revisão, bem como as fases de implementação das unidades.

Em PPs, o Plano de Gestão descreve o território, identificando os problemas e oportunidades decorrentes da gestão, orientada para a preservação dos valores naturais e culturais, de modo que os objetivos estabelecidos possam ser atingidos, trabalhando-se de forma organizada durante um período de tempo determinado. Fundamentalmente, deve ser um documento que atua como um consenso entre as organizações envolvidas na conservação de determinada área e, como projeto, representa em geral um instrumento indutor de mudanças na paisagem. Ele estabelece o zoneamento, as diretrizes de uso do solo e orienta os programas, projetos e ações que deverão ser executados na paisagem protegida. Isso porque as PPs também têm sido entendidas como uma estratégia de buscar alternativas econômicas viáveis para uma região, às vezes, com certa fragilidade do ponto de vista am-

biental, não obstante terem como objetivo principal a conservação da biodiversidade (MORAES, 2000^b; PHILLIPS, 2002; CABRAL e SOUZA, 2002; SCARDUA, 2007).

Previsto como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente na Lei Federal nº 6.938/1981, o Zoneamento destaca-se em todos os planos de gestão e manejo de APAs e Reservas da Biosfera. A partir da década de 1990, são propostas metodologias de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), que pretende possibilitar um enfoque holístico, mas teve sua aplicação restrita a regiões e estados (EGLER, 1994; BECKER, 1997). Em 1995, o IBAMA propôs o Roteiro Metodológico para Zoneamento de Áreas de Proteção Ambiental, estabelecendo etapas para sistematizar o processo, tendo por princípio a participação dos agentes envolvidos na sua elaboração (GRIFFITH, 1995). Em seu Art. 2º o SNUC estabelece que o zoneamento é a “definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação, com objetivos de manejo e normas específicos, 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”. Tais instrumentos objetivam estabelecer limitações ao uso das propriedades privadas situadas junto às unidades, o que, para as APAs, representa uma estratégia intrínseca de sua gestão..

No caso das Reservas da Biosfera, é estabelecido um zoneamento que, sob o ângulo legal, não impõe qualquer sanção ou restrição, porem indicam estratégias de gestão diferenciadas. São elas:

a) Zonas Núcleo: remanescentes significativos mais íntegros e ecossistemas associados, em geral constituído por Parques, Estações Ecológicas ou Reservas Biológicas.

b) Zonas Tampão ou de Amortecimento: envolvem totalmente as zonas núcleo, garantindo sua integridade, selecionando as atividades econômicas e usos da terra de forma a experimentar novos procedimentos de desenvolvimento sustentável, buscando a recuperação.

c) Zonas de Transição: as mais externas da reserva, envolvem as Zonas de Amortecimento, em contato direto com o exterior da Reserva (Figura 3).

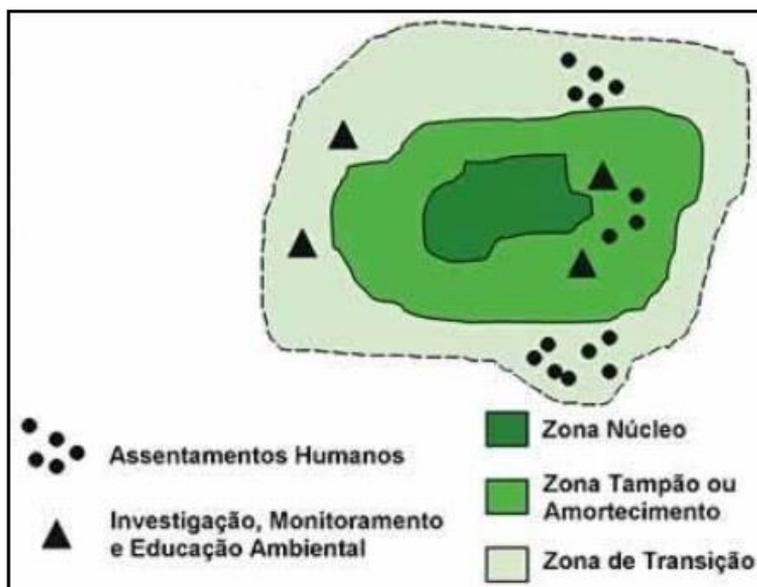


Figura 3 - Ilustração esquemática da estrutura de uma Reserva da Biosfera.

Outros instrumentos da Gestão aplicáveis às PPs no Brasil são os processos de licenciamento e as avaliações de impacto ambiental definidos na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6938/1981).

Os licenciamentos são de responsabilidade o órgão estadual, ou órgão federal (CONAMA e/ou IBAMA), caso abranjam mais de um estado ou no caso de localizarem-se dentro de unidades de conservação federais de domínio da União (Resolução CONAMA nº 237/1997). A relação dos empreendimentos localizados dentro ou no entorno de uma PP com o planejamento da unidade é determinada pelo potencial de alteração da paisagem no contexto em que vai se inserir, não apenas sobre uma localidade, mas sobre toda paisagem protegida (LIMA-E-SILVA, 2003).

No caso das APAs, é importante notar que a Resolução CONAMA nº 10/1988 define quais atividades podem ser implantadas dentro da unidade. A Resolução também dispõe sobre a obrigatoriedade da manifestação da autoridade responsável pela gestão da APA nos licenciamentos de projetos de urbanização ou que causem sensível impacto na unidade. Nestes, dependendo do grau de impacto ou quando estiverem num raio de mil metros de cachoeiras, corredeiras ou monumentos naturais, será exigido o Estudo de Impacto Ambiental. Porém, devido à falta de regulamentação da matéria e a inexistência de instrumental adequado nas APAs, principalmente zoneamento e Plano de Gestão, essa exigência tem causado uma série de conflitos de competência entre as diversas instâncias governamentais responsáveis pelos licenciamentos ambientais.

A Resolução CONAMA nº 01/1986 dispõe sobre a avaliação de impactos ambientais, estabelecendo, entre outras considerações, os empreendimentos que estão sujeitos à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente

(EIA/RIMA) para efeito de licenciamento. Em termos de abrangência do território para a análise, a resolução determina que o processo do EIA/RIMA deverá definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto. Nessa área sempre será considerada a bacia hidrográfica na qual se localiza o empreendimento e as unidades de conservação que porventura existam no seu entorno (LIMA-E-SILVA, 2003).

Por fim, como nas demais APs, a gestão de APAs deve ser periodicamente avaliada. Atualmente a avaliação é reconhecida como um componente de uma gestão preventiva e reativa das áreas protegidas que permite:

- Apoiar os gestores na tomada de decisões sobre a destinação e distribuição efetiva dos recursos;
- promover a responsabilidade e a transparência na gestão;
- envolver a sociedade e fomentar o apoio à conservação de áreas protegidas;
- permitir e apoiar uma abordagem adaptativa da gestão (DUDLEY, 2008).

A avaliação da efetividade de áreas protegidas foi abordada pelas entidades internacionais a partir do III Congresso Mundial de Parques, em 1982, quando surgiram preocupações sobre o número de “parques em perigo”, (CIFUENTES *et al*, 2000 *in* LEVERINGTON *et al*, 2007), quando foi reconhecido internacionalmente que a criação de APs não sempre resulta numa efetiva proteção dos ecossistemas (Hockings *et al*, 2000), tendo em vista que elas só podem fornecer os benefícios ambientais, sociais e econômicos se forem eficazmente geridas. Em decorrência disso, as declarações dos congressos e eventos mundiais e regionais notabilizam a necessidade da aplicação de metodologias para a avaliação e o monitoramento das áreas protegidas, com indicadores e critérios pré-estabelecidos (UICN, 1989; 2003a, 2003b; UICN, 2005).

A UICN utiliza os termos em inglês *evaluation* e *assessment* com o mesmo significado: “a avaliação das realizações a partir de critérios predeterminados, normalmente uma série de padrões ou objetivos, incluindo aqueles para os quais a área protegida foi criada”. Tais avaliações devem ser baseadas em informações que podem vir de várias fontes, mas são particularmente importantes quando advindas de um processo de monitoramento. Este último é entendido pela UICN como:

(...) coleta de informações através de um processo de repetidas observações ao longo do tempo, usando métodos de coleções de dados comparáveis e segundo programas e indicadores preestabelecidos no espaço e no tempo para a descoberta de tendências no status da AP ou dos processos e atividades da gestão (HOCKING, 2000).

Deve-se entender por *efetividade*¹⁵ a capacidade de uma área protegida em cumprir os objetivos para os quais foi criada. Assim, o termo abrange três grandes temas:

- Questões do desenho relacionadas tanto com as áreas protegidas individuais como sistemas de áreas protegidas ;
- adequação dos sistemas e processos de gestão ;
- consecução dos objetivos, principalmente os de conservação dos valores da área protegida (HOCKINGS *et al*, 2000, 2006).

A Comissão Mundial de Áreas Protegidas (CMAP) da UICN decidiu desenvolver um marco teórico comum que proporcionasse uma base para a elaboração de metodologias de avaliação, publicando o *Evaluating Effectiveness: a framework for assessing management effectiveness of protected areas 2nd edition*, em 2006 (HOCKING, 2006). Resumido na Tabela 6, o sistema de avaliação recomendado pela UICN/WCPA, baseado nas três questões básicas envolvidas na efetividade de AP, não é uma metodologia, mas um conjunto de diretrizes para guiar as análises dos Sistemas de AP.

Tabela 6 - Elementos do marco de trabalho da WCPA/UICN para a avaliação da efetividade de AP.

	Desenho		Adequação		Resultados	
Objetivo da avaliação	Contexto	Planejamento	Fluxos de entrada	Processo	Fluxos de saída	Valorações
	Importância Ameaças Ambiente político	Desenho e planejamento	Recursos a se gerir	Como se desenvolve a gestão	Implantação de programas e ações de gestão	Nível dos objetivos alcançados
Critérios a serem avaliados	Valores Ameaças Vulnerabilidade Grupos de interesse Contexto nacional	Legislação e políticas Desenho do sistema Planejamento da gestão	Adequação dos recursos disponíveis para sua gestão	Idoneidade dos processos de gestão	Resultados das ações de gestão	Efeitos da gestão em relação aos objetivos

Fontes: Adaptado de HOCKING, 2006 e DUDLEY, 2008

¹⁵ Nesta tese utilizamos os termos efetividade e eficácia como sinônimos.

Segundo Hocking (2006), a efetividade deve ser avaliada de vários pontos de vista, desde o status da área e o propósito para o qual foi criada, até os resultados das ações do manejo e o estado geral de conservação da área. É possível realizar avaliações em diferentes níveis, desde avaliações rápidas até monitoramentos detalhados. Estes podem ser usados para avaliar mudanças dos parâmetros ambientais no tempo ou informar sobre as adaptações e mudanças na gestão. É importante notar que o monitoramento não necessita somente se dirigir ao estado do ambiente físico e social, mas pode também focar as atividades e processos de gestão.

Com relação ao sistema de categorias da UICN, as avaliações podem cobrir dois aspectos: se os objetivos da gestão de uma AP coincidem com a categoria escolhida (isso tem implicações nas questões relativas aos financiamentos e às limitações de direitos e de usos da terra) e se a AP está cumprindo com seus objetivos de forma eficaz. O primeiro aspecto é basicamente uma avaliação da adequação de determinada categoria escolhida, ou seja, das intenções da proteção e quais valores serão priorizados, e não a sua efetividade. Nesse aspecto, as avaliações centram-se particularmente nos elementos *contexto* e *planejamento* do marco de trabalho. Com relação ao segundo aspecto, as avaliações baseiam-se no cumprimento dos objetivos propostos (HOCKING *et al*, 2006).

Hocking *et al* (2006) consideram a avaliação de APs uma tarefa difícil, porque a conservação envolve muitos valores, possui numerosas faces e a perda de qualidade em áreas protegidas pode ocorrer de várias formas diferentes. Todavia, num contexto generalizado de déficit de gestão nas Áreas Protegidas da América Latina (UICN/SUR, 2003b), vários países conseguiram desenvolver ou estão aplicando metodologias de planejamento (RÖPER, 2000; ANGELES e UBOLDI, 2001; ANDRADE PÉREZ, 2007; SCARDUA, 2007; MALDONADO *et al* 2007) e também de avaliação da efetividade da gestão das áreas protegidas (FARIA, 2006; IBAMA, 2007; LEVERINGTON *et al*, 2007; MALDONADO *et al*, 2007; PROFONAPE, 2007). Algumas delas promovidas por organizações de conservação, como a WWF no Brasil (IBAMA, 2007), na Colômbia, na Costa Rica e na Guatemala, e a The Nature Conservancy na Bolívia. A maioria das avaliações priorizava, inicialmente, as áreas de proteção integral (HOCKING *et al*, 2000).

2.3 A ciência da paisagem aplicada à conservação *in situ*

Em razão do enfoque desta tese, relacionado à conservação da biodiversidade em paisagens protegidas, optou-se por analisar o conceito geográfico de paisagem e sua rela-

ção com outros conceitos e disciplinas, como a ecologia, e as abordagens metodológicas envolvidas nos estudos da paisagem.

Entende-se por conceito ou categoria, palavras as quais se atribui dimensão filosófica ou seja, produzem significado que não seja de uso coletivo, mas do sentido que adquirem no contexto de sistemas de pensamento determinados (GENRO FILHO, 1986 *in* SURTEGARAY, 2001). A Geografia, como outras disciplinas, se expressa suportada por um conjunto de conceitos que, por vezes, são considerados como equivalentes, a exemplo do uso do conceito de ambiente como equivalente ao de paisagem, entre outros. De nossa parte percebemos que os conceitos geográficos expressam níveis de abstração diferenciados e, por consequência, possibilidades operacionais também diferenciadas.

Trataremos em primeiro lugar da paisagem objeto da Geografia física, que inclui as dimensões morfológica, funcional, histórica e espacial. Apresentaremos também a contribuição dos pesquisadores interessados em questões ambientais, dentro de uma corrente que, na Geografia, é conhecida como a das relações homem-natureza. De acordo com esta linha de pensamento, a paisagem é a expressão fenomênica mais evidente e, como outros conceitos, deve ser discutida sob a ótica teórica e metodológica (GUERRA e MARÇAL, 2006).

Antes de se adotar, neste trabalho, a concepção de paisagem como ponto de partida para a compreensão das paisagens protegidas, é necessário que se faça uma breve revisão histórica do modo como o termo tem sido usado em todos os ramos da Geografia.

2.3.1 O conceito de paisagem na Geografia

O conceito de paisagem tem sido alvo de muitas interpretações ao longo do tempo, não somente nas diversas correntes do pensamento geográfico como também entre os mais variados campos do conhecimento. Múltiplas acepções da palavra paisagem a tornam um termo impreciso que, por ser utilizado de várias maneiras, recebe muitas vezes um adjetivo de restrição que altera seu sentido (paisagem geomorfológica, paisagem urbana, paisagem natural, paisagem cultural etc).

O termo paisagem surgiu no século XV, nos Países Baixos, como *landschap*, aplicando-se aos quadros que apresentam um pedaço da natureza. O surgimento da paisagem como forma de pintura é uma das consequências da revolução que o uso da perspectiva introduz naquela época. O termo originou o termo em inglês *landscape*, definido como *view of the land* ou *representation of the land*. A origem alemã da palavra paisagem – *landschaft* – refere-se a uma associação morfológica e cultural entre o sítio e seus habitantes. Designa

uma região de dimensão média, o território onde se desenvolve a vida de pequenas comunidades humanas (CORREA, 1998; CLAVAL, 2004).

Durante a evolução do conceito de paisagem, observa-se que as primeiras concepções expressavam uma preocupação essencialmente voltada à percepção dos aspectos e valores estéticos adotada pela arte, literatura e o paisagismo. Posteriormente, o significado passou por transformações, adquirindo também uma conotação de espacialidade geográfica, no sentido da compreensão da paisagem experienciada como uma realidade espacial/visual, no contexto dos estudos sobre o ambiente. No século XIX, o naturalista Alexander Von Humboldt introduziu o significado científico-geográfico da concepção de paisagem para definir a caracterização fisiográfica, geológica, geomorfológica, que marca o *caráter total* de uma região terrestre (NAVEH, 2002).

Com o evoluir do conhecimento geográfico e ecológico e em face de perspectivas mais abrangentes sobre as características da natureza, foram apresentadas novas propostas para definir e delinear as unidades componentes da superfície da Terra. Em 1938, o geógrafo alemão Carl Troll (1899-1975) designou essa proposta, inicialmente, como *Ecologia da Paisagem* e posteriormente também como *geoecologia*, apoiando-se nos trabalhos dos ecologistas anglo-saxões e tirando proveito de sua experiência em foto-interpretação (TROLL, 1997).

Nesta nova abordagem há a descoberta da paisagem como objeto, na qual podem ser realizadas ações de intervenção e de pesquisa. Na segunda metade do século XX surgem os primeiros trabalhos aplicados apoiados nesse enfoque da paisagem-objeto. Como exemplo, citamos os estudos desenvolvidos pelo governo australiano após 1945, com o objetivo de efetuar grandes levantamentos sobre os recursos naturais do norte do país, o que levou ao desenvolvimento de métodos de análise e classificação da paisagem em unidades homogêneas. Também na extinta União Soviética a ciência da paisagem origina-se a partir de pesquisas aplicadas ao desenvolvimento econômico de grandes áreas não mapeadas, como a Sibéria (FERRERA, 1997).

Na década de 1970, Troll definiu a paisagem como *the total spatial and visual entity*, relacionada intrinsecamente aos espaços da vida humana, integrando, portanto, a geosfera com a biosfera e resgatando o sentido holístico e integrado das abordagens sobre a paisagem como uma entidade (NAVEH, 2002).

Conforme Correa & Rosendahl (1998), nesse período houve a retomada do conceito de paisagem na Geografia com novas acepções embasadas em diferentes matrizes epistemológicas, cada uma apresentando dimensões para a paisagem geográfica. Ela tem uma

dimensão morfológica (conjunto de formas criadas pela natureza e pela ação humana) e uma *dimensão funcional* (apresenta relações entre as suas diversas partes). Na medida que uma paisagem ocorre em determinada área da superfície terrestre, ela possui uma *dimensão espacial*. A paisagem apresenta também uma *dimensão histórica*, produto da ação humana ao longo do tempo. E ainda, como a paisagem é portadora de significados, expressando valores crenças, mitos e utopias, tem também uma *dimensão simbólica* (CORREA e ROSENDAHL, 1998).

Na Geografia Física, uma proposta de estudo global da natureza havia sido apresentada por G. Bertrand, da Escola de Toulouse, na França, em 1968, na obra *Paysage et Géographie Physique Globale: Esquisse Méthodologique*, que concebe a paisagem a partir de uma visão sistêmica. De acordo com Bertrand,

(...) a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos no espaço. É, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. (BERTRAND, 1971)

Para Bertrand (1971), as primeiras tentativas de apreender a paisagem na sua totalidade são encontradas principalmente entre os geógrafos alemães e soviéticos. Ele postula que uma paisagem é o resultado de três componentes principais: o potencial abiótico, agrupando todos os elementos abióticos, a exploração biótica, compreendendo o conjunto das comunidades vegetais e animais, e a utilização antrópica, interferindo nos dois primeiros. Para o autor, paisagem é uma abstração, ferramenta analítico-conceitual do pesquisador para entender o mundo e a sociedade.

A perspectiva da análise integrada do sistema natural está também marcante na obra de Jean Tricart, que chega a ponto de considerar a Terra como um organismo vivo (*La Terre, planète vivante*, 1977). Esta proposta torna-se mais sistematizada com a definição da Ecodinâmica e permite a ordenação e a análise sistêmica do meio natural. Tricart, a partir do conceito sugerido por Bertrand (1972), define a paisagem como:

(...) uma porção do espaço caracterizada por um tipo de combinação dinâmica, portanto instável, de elementos geográficos diferenciados (físicos, biológicos e antrópicos) que, ao reagirem dialeticamente entre si, fazem da paisagem um conjunto geográfico indissociável que evolui em bloco, tanto sob o efeito das interações entre os elementos que o constitui como sob o efeito da dinâmica própria de cada um dos elementos considerados separadamente. (TRICART, 1977).

A renovação da Geografia cultural, também no início na década de 70, numa perspectiva crítica, humanística e fenomenológica, assume que as formas não nascem apenas das possibilidades técnicas de uma época, mas dependem também das condições econômicas, políticas e culturais. Segundo Milton Santos (1986), “a técnica tem um papel impor-

tante, mas não tem existência histórica fora das relações sociais”. Segundo Santos (1986): “A paisagem é um conjunto de formas heterogêneas, de idades diferentes, pedaços de tempos históricos representativos das diversas maneiras de produzir as coisas, de construir o espaço; e é susceptível a mudanças irregulares ao longo do tempo”.

Da década de 80 em diante, tornam-se crescentes nos estudos relacionados à paisagem integrada uma abordagem sistêmica dos componentes da natureza. Nesse cenário, surgem trabalhos como o de Bolós (1981), que, baseando-se nas propostas de Sotchava para geossistemas e de Tricart (1977) com a Ecodinâmica, apresenta o conceito de *paisagem integrada*. Para a referida autora, a paisagem aparece perceptível diretamente através de um sistema e do modelo do processo, sendo possível se levantarem diagnósticos e prognósticos a partir das observações coletadas. Para Bolós,

(...) a paisagem integrada constitui-se numa área geográfica, unidades espaciais, cuja morfologia integra uma complexa inter-relação entre a Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Clima, sob ação constante da sociedade que a transforma. Portanto é o espaço geográfico onde as intervenções da sociedade alteram-se ao longo do tempo e sua dinâmica e evolução são determinadas por processos naturais, políticos, econômicos e culturais. (BOLÓS, 1981).

No final do século XX e início deste século, a ciência voltou sua atenção para a complexidade crescente dos sistemas ambientais e, influenciada pela Teoria do Caos e da Complexidade, os estudos da paisagem ganharam outra dimensão. O que se caracterizava por situações de estabilidade ou instabilidade passa a ser observado sob a ótica do indefinido (GUERRA e MARÇAL, 2006). De acordo com Gondolo (1999, *in* GUERRA e MARÇAL, 2006), “os fluxos não são funções lineares das forças, as flutuações surgem espontaneamente e perturbam, assim, o sistema”.

A Complexidade é a escola filosófica que vê o mundo como um todo indissociável e propõe uma abordagem multidisciplinar para a construção do conhecimento. Contrapõe-se à *causalidade* por abordar os fenômenos como totalidade orgânica. A proposta da Complexidade é a abordagem transdisciplinar dos fenômenos e a mudança de paradigma, abandonando o reducionismo que tem pautado a investigação científica em todos os campos e dando lugar à criatividade e ao caos (CAPRA, 1996; CIRNE-LIMA *et al*, 2004).

Neste contexto, Rodriguez *et al* (2004), definem a superfície geográfica como um geocomplexo (ou geocossistema), um sistema material integral, composto de esferas interrelacionadas (atmosfera, hidrosfera, litosfera, biosfera) entre as quais desenvolve-se um intenso intercâmbio de energias, substâncias e informações. Concebe-se, ainda, como um sistema integral complexo, espacialmente heterogêneo e diferenciado, formado por uma multiplicidade de tamanhos e complexidades.

A paisagem, como um sistema complexo, sofre permanentes transformações espaciais e temporais em função da dinâmica dos processos e dos diferentes *inputs* de energia, que podem ser de origem tectônica, climática, biótica e antropogenética. A alteração de um componente da paisagem corresponde à modificação do sistema como um todo e, dependendo da magnitude e frequência dos fenômenos espaciais e temporais, a paisagem sempre buscará mecanismos de ajuste de sua estabilidade para a interação de todos os elementos que a compõem novamente (CAMARGO, 2002; RODRIGUES *et al*, 2004; GUERRA e MARÇAL, 2006)

Apesar da diversidade de definições do conceito de paisagem, a noção de espaço aberto, espaço “vivenciado” ou de espaço de inter-relação do homem com o seu ambiente está permeando a maior parte delas. Este espaço é vivenciado de diferentes formas, através de sentimentos e emoções pessoais, da contemplação de uma beleza cênica, da organização ou planejamento da ocupação territorial, da conservação da natureza ou da sua modificação segundo padrões sociais, do entendimento das relações da biota com o seu ambiente ou como cenário/palco de eventos históricos.

2.3.2 Relação da paisagem com outros conceitos geográficos

Partimos da consideração que o campo de atuação da Geografia está balizado pelo conceito de espaço geográfico. Trata-se de um conceito mais abrangente e, por conseguinte, mais abstrato e associado indiscriminadamente a diferentes escalas (Global, continental, regional ou local) (CORRÊA, 1995). O espaço geográfico foi concebido ao longo da história da Geografia de diferentes maneiras, mas não é nosso objetivo retomá-las. Nossa referência para esta análise é o conceito expresso por Milton Santos (1997) no qual o espaço geográfico pode ser descrito como

(...) um sistema de objetos e um sistema de ações (...) formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como um quadro único na qual a história se dá. No começo era a natureza selvagem, formada por objetos naturais, que ao longo da história vão sendo substituídos por objetos fabricados, objetos técnicos, mecanizados e depois cibernéticos fazendo com que a natureza artificial tenda a funcionar como uma máquina. (SANTOS, 1997)

Santos (1986), ressalva que “a paisagem é diferente do espaço. A primeira é a materialização de um instante da sociedade. (...) O espaço resulta do casamento da paisagem com a sociedade. O espaço contém o movimento”. As formações sociais escrevem a história no espaço e a história de tal formação é a história da superposição de formas produzidas em sua paisagem através da sucessão de modos de produção. “É a maneira com que

se dá a produção, e o intercâmbio entre os homens que dá um aspecto à paisagem”. Observa-se que na concepção de espaço geográfico está contida a expressão de diferentes categorias.

Natureza

A apropriação do conceito de natureza dentro do conhecimento geográfico é de primordial importância, uma vez que forma a base do espaço e da sociedade e se encontra subjacente a tudo que se faz e se pensa sobre as questões ambientais. Assim, a natureza, juntamente com a sociedade¹⁶, pode ser considerada como um dos conceitos fundadores da ciência geográfica moderna. A Geografia física é, ela mesma pensada, por vezes, como estudo da natureza enquanto paisagem natural, portanto independente do homem (BERTRAND, 1971). Seus fundadores, como Ritter, Ratzel e La Blache, propõem, ainda que sob formas diferentes, um objeto para a Geografia centrado na relação homem-natureza.

A concepção de natureza como algo externo ao homem é baseada nos elementos ou o conjunto dos elementos formadores do planeta Terra, ou seja, ar, água, solos, relevo, fauna e flora. Para Suetergaray (2001), esta separação resulta da herança das ideias de Descartes, também verificada em outras ciências, de separação entre natureza e homem, de sacralização da natureza, transformando-a em objeto e o homem em sujeito conhecedor e dominador desta. De acordo com Bertrand (1971), a natureza não é uma entidade passiva diante das intervenções humanas, nem um simples palco onde as relações sociais se concretizam, mas sim "um conjunto de elementos que possuem um comportamento regido por leis próprias e que reagem dialeticamente às pressões exercidas pela sociedade, que nela busca a realização de sua base material".

O debate sobre o conceito de natureza é bastante extenso, e inclui também aspectos filosóficos, religiosos e éticos. Para o antropólogo Edgar Morin (1975), “a natureza não é desordem, passividade, meio amorfo: é uma totalidade complexa”; e “o homem não é uma entidade isolada em relação a essa totalidade complexa: é um sistema aberto, com relação de autonomia/dependência organizadora no seio de um ecossistema”. O físico Fritjov Capra (1996), por sua vez, considera que “a natureza é vista como uma teia interconexa de relações, na qual a identificação de padrões específicos como sendo ‘objetos’, depende do ob-

¹⁶ Sob esta perspectiva, a Geografia resgata uma outra categoria analítica: a sociedade. Nesta articulação em seus primeiros momentos a Geografia trabalhou mais com o conceito de comunidade do que propriamente com o conceito de sociedade, aqui entendida como expressão da vida humana através das relações sociais temporalmente estabelecidas (SUERTEGARAY, 2001).

servador humano e do processo do conhecimento”. Nesta tese consideraremos essas duas últimas concepções e assumiremos natureza e paisagem natural como sinônimos.

Com relação ao aspecto legal, é interessante notar que, no caso do Brasil, a Constituição Federal de 1988 não contempla os termos natureza e ambiente, referindo-se apenas ao meio ambiente como objeto de regulação e preservação. O termo é encontrado na Lei Federal nº 9.985 de 2000, que cria o SNUC, referindo-se ao ambiente natural a ser manejado pelo uso humano, na forma da preservação, manutenção, restauração, recuperação e uso sustentável.

Ambiente

Em seu período inicial, a Geografia não se referia ao ambiente, mas ao meio (*milieu*). Para Bertrand (1971), o conceito de meio define-se em relação a alguma coisa e, portanto, está impregnado de um sentido ecológico. De fato, a idéia de ambiente ou meio ambiente apresenta raízes científicas vinculada à biologia, diferentemente do conceito de paisagem.

Em seu desenvolvimento, o conceito de ambiente perde suas raízes como de veículo mediando um objeto a outro e assume a concepção de unidade de diversas manifestações entre si relacionadas, o sistema. Nessa perspectiva, o termo pode ser lido como algo externo ao homem, cuja preocupação seria estudar o funcionamento dos sistemas naturais, ou incluir o homem, neste caso em uma única esfera cuja chave principal de leitura pode ser encontrada em processos naturais (SUERTEGARAY, 2001).

Segundo Meining (1979 *in* GUIMARÃES, 2007) o ambiente, ou meio ambiente, não é sinônimo de paisagem. Estas são, na verdade, menos inclusivas, porém, mais percebidas em seus níveis de detalhamentos, tendo em vista que são definidas através do nosso campo visual e são interpretadas por nossas mentes, seja em suas características de visibilidade e ambigüidades. Sob essa perspectiva, o ambiente envolve as paisagens, que por sua vez são parte da dimensão ambiental (GUIMARÃES, 2007).

Território

Sob o conceito de Território, tratamos o espaço geográfico a partir de uma concepção que privilegia o político ou a dominação-apropriação, abrangendo desde as questões ligadas à sobrevivência e que envolvem as relações com o substrato material até os processos de manutenção, consolidação e expansão dos espaços dominados, ou seja, as relações de poder (SOUZA, 1995).

Historicamente, o território na Geografia foi pensado, definido e delimitado a partir de relações de poder e sua concepção associa-se à ideia de natureza e sociedade configuradas por um limite de extensão do poder. Contemporaneamente, fala-se em complexidades

territoriais, entendendo território como campo de forças ou redes de relações sociais (SU-ERTEGARAY, 2001).

Segundo Ab'Sáber (2003), na linguagem do geógrafo o espaço é sempre um fragmento do território regional, porém nenhum desses termos (espaço e território) possui qualquer conotação dimensional. Assim, o termo território pode referir-se a variadas dimensões, desde uma fazenda a um município, estado ou país.

O conceito de território empregado pelas Ciências Naturais, com ênfase no estudo da Ecologia das espécies e das populações naturais, está intimamente associado com o estudo das necessidades básicas de sobrevivência das múltiplas espécies que integram a complexa teia de relações dos ecossistemas (ODUM, 1972; RICKLEFS, 1996). As Ciências Sociais, como as Ciências Políticas e a Antropologia, também se utilizam desse conceito. Nas Ciências Políticas, o território está intimamente relacionado com a formação do Estado, enquanto que, na Antropologia, o conceito é aplicado em relação às sociedades tradicionais, nas quais os vínculos espaciais são bastante pronunciados (SOUZA, 1995).

Raffestin (1993) tece considerações sobre as relações existentes entre a paisagem e a territorialidade enquanto sistemas de representação do espaço, compreendendo sociedade-espaço-tempo e a justaposição de seus relacionamentos. Para o autor, "*le paysage est la structure de surface alors que la territorialité est la structure profonde*". Uma mesma paisagem dissimula várias territorialidades, pois estas implicam não apenas os espaços vitais (no sentido ecológico), mas também o espaço vivido e o desenvolvimento de suas relações existenciais. A percepção do jogo de fatores manifestos no significado do "vivido", torna-se essencial para a compreensão das paisagens como lugares de mediação entre o conhecimento imediato e o abstrato, entre o científico e o empírico, a razão e a emoção, entre o real e o imaginário, o funcional e o simbólico (GUIMARÃES, 2004).

O estudo das Paisagens Protegidas contempla a discussão conceitual do território sob várias abordagens (biológica, cultural e econômica), além da possibilidade de se tratar também do problema da desterritorialização, tão importante no contexto contemporâneo. Como defende Haesbaert (1995), a emergência de novas relações sociais e destas com a natureza, respeitando fronteiras e com elas as diferenças culturais dos territórios, sempre abertos a novas desreterritorializações, torna-se fundamental para a promoção da solidariedade e da maior igualdade humana.

Escala

Como muitos fatos de extensão geográfica, a percepção da paisagem é função da escala e as definições de paisagem associam-na, normalmente, com uma escala geográfica de análise. A escala geográfica leva em consideração que fenômenos diversos se dão em diferentes escalas, ou seja, algo se dá quando mudamos de ordem de grandeza nas escalas. Do mesmo modo, quando abordamos fenômenos de um certo porte, estamos obrigatoriamente trabalhando em uma escala específica (<http://www.igeo.ufri.br/gruporetis>. Acesso em 01 set 2008).

Segundo Castro (1995), a noção de escala inclui tanto a relação como a inseparabilidade entre tamanho e fenômeno. A autora considera as questões relativas à escala como uma “estratégia de compreensão do real como representação”. Nesse contexto, a noção de *taxonomia*, presente na concepção de paisagem geográfica, permite identificar as *unidades de paisagem*, em escalas maiores ou menores, conforme cada caso, e classificá-las de acordo com os parâmetros adotados.

No contexto da ecologia da paisagem, a interpretação incorporada é a da escala de observação, definida por Turner (1989) como: “a dimensão espacial ou temporal de um objeto ou processo caracterizada por grão e extensão”, sendo o grão o nível mais refinado da resolução do conjunto de dados e a extensão o tamanho total da área de estudo ou seu tempo total de duração. Nessa interpretação a escala é constituída por padrões ou entidades empíricas, cujo tamanho e frequência variam em função do grão e da extensão. Essa interpretação difere da escala de organização biológica definida pela ecologia, cujas entidades definidas são organismos, populações, comunidades e ecossistemas (ODUM, 1983).

O termo escala é utilizado nesta tese para se referir a diferentes noções aplicáveis ao estudo de paisagens protegidas: a *escala espacial*, que inclui um aspecto de extensão no espaço e de resolução da informação; a *escala temporal*, que inclui um aspecto de extensão no tempo da análise e resolução, número e frequência de obtenção dos dados; a *escala cartográfica*, indicadora das dimensões de representação de um objeto no solo; e a *escala de percepção das espécies*, referindo-se à escala espacial e temporal na qual uma espécie em estudo percebe ou interage com a paisagem (METZGER, 2001).

Por fim, como destacou Denis Cosgrove (1998), o conceito de paisagem, ao contrário de ambiente ou espaço, lembra-nos sobre a nossa posição no esquema da natureza e que apenas através da consciência e razão humanas este esquema é conhecido por nós e apenas através da técnica podemos participar dela como seres humanos.

2.3.3 Abordagens ecológica e geográfica

A conservação da biodiversidade em paisagens protegidas, através da gestão integrada, exige o domínio do conceito geográfico de paisagem, considerando que o planejamento ambiental deve ser norteado e embasado numa abordagem geocossistêmica. Ao mesmo tempo, é necessário estabelecer os critérios e parâmetros metodológicos e as relações existentes no território demarcado a ser protegido. Nesse item analisaremos as principais abordagens da ciência da paisagem e a sua contribuição para a conservação *in situ* em paisagens protegidas.

O termo paisagem, como vimos anteriormente, corresponde ao material clássico de estudo do geógrafo. Já o termo *ecologia* foi criado em 1866, por Haeckel, procurando definir o estudo das relações entre os seres vivos e o seu meio. Entretanto, tanto a Geografia como a Ecologia levam à pesquisa das paisagens, pois é na natureza que se desenvolvem os fatos relativos a essas duas ciências (ODUM, 1973; CHRISTOFOLETTI, 1999; METZGER, 2001).

Conforme afirma Marcel Delpoux (1974), os estudos geográficos, inicialmente, limitavam-se a análises setoriais (geomorfológicos, urbanos, climatológicos, demográficos, econômicos), não levando em consideração outros componentes dos conjuntos estudados, a não ser para situar os aspectos mais particulares.

Foi nesse contexto que Tansley, em 1935, formulou o termo *ecossistemas* para designar o objeto de estudo da Ecologia, definindo-o como “a unidade básica resultante da interação entre todos os seres vivos que habitam uma determinada área ou região, com as condições físicas ou ambientais que as caracterizam”. Assim, o ecossistema é definido como sendo área relativamente homogênea de organismos interagindo com seu ambiente.

Posteriormente, Odum (1969) definiu ecossistema como “qualquer unidade que inclui a totalidade de organismos em uma determinada área interagindo com o meio ambiente físico, de modo que o fluxo de energia promove a permuta de materiais entre os seres vivos e abióticos”. Este conceito, aparentemente, pode ser aplicado a diversas grandezas de escalas espaciais, desde que se mantenha a homogeneidade da comunidade biológica e se faça a análise dos fluxos em sua interação vertical. Contudo, a aplicabilidade do termo refere-se principalmente aos sistemas ecológicos na escala local. Sobre a questão de escalas e níveis hierárquicos, as definições tradicionais associam, em geral, a paisagem com uma escala de análise mais global e a um nível hierárquico acima de ecossistemas (CHRISTOFOLETTI, 1999),

Marcel Delpoux (1974) faz a distinção dos conceitos de Paisagem e Ecossistema:

Paisagem é o objeto concreto, materialmente palpável, diretamente perceptível no terreno, de estrutura complexa, diversificada, dinâmica, pode ser descrita de maneira objetiva. O ecossistema corresponde a uma noção elaborada após longas observações, não descrita imediatamente. É a partir da paisagem que o ecossistema desenvolve suas características estruturais e sobretudo funcionais, e é preciso analisá-lo para por em evidência ligações nem sempre evidentes e sobretudo nem sempre diretamente perceptíveis (DELPOUX, 1974)

Ele ressalta que ecossistema e paisagem abrangem realidades respectivamente abstratas e concretas, funcionais e materiais. São realidades biofísicas complexas no seio das quais o homem, primeiro inconsciente de sua própria natureza, depois cada vez mais eficaz quando soube agir, redefiniu e aumentou o seu *nicho ecológico*, modificando assim os nichos da maioria dos outros seres vivos. Essa ação é bem percebida tanto ao nível da paisagem como do ecossistema, o que revela fundamentos idênticos (DELPOUX, 1974).

Dentro da Geografia Física, alguns geógrafos, como Bertrand, ampliaram as concepções tradicionais da paisagem levando em consideração as particularidades biológicas de seus constituintes. Apesar destes estudos, ainda existia uma separação nítida entre a biogeografia dos geógrafos e a dos biólogos, criando um isolamento de disciplinas e metodologias complementares, cuja ação combinada permitiria avançar na análise e na compreensão dos fenômenos em todos os níveis onde a vida intervém. (DELPOUX, 1974).

Para Bertrand (1971), as diferenças de abordagem podem ser questão de método, envolvendo a análise e classificação das paisagens. Dependendo ainda do interesse, formação e objetivos do observador, a análise poderá enfatizar a vegetação, clima, relevo, produção econômica, arquitetura, história ou fauna. Quanto ao método, a análise poderá privilegiar a fisionomia, a dinâmica, as relações internas, a ecologia, ou, ainda, todas em conjunto. A escala utilizada permitirá detalhes ou imporá limites, tanto para análise quanto para mapeamento (BERTRAND, 1971).

Ao cunhar o termo *ecologia de paisagem*, em 1939, apenas quatro anos após Tansley ter introduzido o conceito de ecossistema, Carl Troll esperava propiciar uma colaboração entre geógrafos e ecólogos a partir dessa nova área científica que “*combined the ‘horizontal’ approach of the geographer in examining the spatial interplay of natural phenomena with the ‘vertical’ approach of the ecologist in studying the functional interplay in given site, or ‘ecotope’*”. (NAVEH, 2002).

O termo foi depois substituído por Troll como geocologia, definida como “o relacionamento qualitativo e tanto quanto possível quantitativo entre os elementos da biosfera”. Segundo o autor:

Geocologia é o estudo da complexa rede de causas e efeitos entre as comunidades vivas (biocenoses) e as condições ambientais que prevalecem num recorte específico da paisagem (...) e torna-se aparente em um padrão específico na paisa-

gem ou em um espaço natural de classificação de diferentes ordens e tamanhos. (TROLL, 1997).

Este pesquisador considerava o nascimento da Ecologia da Paisagem como sendo o resultado do casamento entre a Geografia (paisagem) e a Biologia (ecologia). Em sua perspectiva, deveriam ser consideradas as paisagens culturais e os aspectos socioeconômicos, não se restringindo apenas às paisagens naturais. Desta forma, Troll visualizava a aplicação da Ecologia das Paisagens aos propósitos humanos, como no desenvolvimento das terras, no planejamento regional e no planejamento urbano (TROLL, 1997).

O conceito de ecossistema na Geografia, proposto por ele, ganharia uma dimensão espacial, traduzindo-se em *células da paisagem* ou *ecótopos*, que são as divisões mínimas da paisagem geográfica. As ideias de Troll trazem os primeiros elementos para sistematização do conceito de geoecossistema, através da tentativa de hierarquização da paisagem. (TROLL, 1997).

Metzger (2001) considera o ponto de partida da Ecologia de Paisagens muito semelhante ao da Ecologia de Ecossistemas: a observação das inter-relações da biota (incluindo o homem) com o seu ambiente, formando um todo. Entretanto, em vista da diferença conceitual de paisagens e ecossistemas, o ecólogo da paisagem tem uma preocupação maior em estudar a heterogeneidade espacial (relações horizontais), enquanto o ecólogo de ecossistema busca entender as interrelações de uma comunidade com o sistema abiótico (relações verticais) num ambiente relativamente homogêneo.

Rodrigues *et al* (2004) assinalam que, como disciplina científica, a ecologia, ao estudar os ecossistemas, direcionou sua atenção principalmente à análise dos intercâmbios de fluxos de energia, matéria e informação (EMI), entre o biocentro do sistema e seu entorno e as relações funcionais. Entretanto, para esses autores, a partir da consolidação da concepção ambiental na década de 70, a Ecologia redireciona seu foco de investigação e os seus fundamentos teóricos, de Planejamento e Gestão Ambiental, à necessidade de integrar as correntes geográficas (espacial) e ecológica (funcional) no estudo das paisagens (RODRIGUES *et al*, 2004).

Metzger (2001) identifica duas visões distintas da paisagem que vão caracterizar a ecologia de paisagens e influenciar a prática da conservação da natureza: a geográfica e a ecológica. A primeira, pioneira, foi influenciada por pesquisadores da Alemanha e da Europa Oriental, quase todos geógrafos como Carl Troll. A segunda, mais recente, principalmente a partir da década de 80, foi influenciada por biogeógrafos e ecólogos americanos. As duas visões influenciam os estudos e as propostas metodológicas para conservação de paisagens naturais.

A abordagem ecológica surgiu nos Estados Unidos, a partir dos estudos que buscaram adaptar a teoria de biogeografia de ilhas para a conservação da diversidade biológica em paisagens naturais, ou em unidades naturais da paisagem. A teoria de biogeografia de ilhas, formulada por MacArthur e Wilson (1967), propõe que o número de espécies presentes numa ilha é resultado de um equilíbrio dinâmico, um balanço entre a imigração para uma ilha, suplementado pela evolução de novas espécies em alguns casos, e extinção da população local, sob influência do isolamento e da área da ilha, respectivamente. O número de espécies, dado o estado de equilíbrio, permanece constante, pois o número de espécies que chegam é aproximadamente igual ao número de extinções. A teoria prevê, ainda, que o número de espécies numa ilha deve ter relação positiva com a sua área, pois ilhas maiores têm taxas de extinção menores.

Aqui a ecologia da paisagem estuda estrutura, função e mudanças numa área heterogênea composta por ecossistemas que interagem entre si. Nessa perspectiva, a escala espaço-temporal de análise não é obrigatoriamente ampla e a definição das unidades e da extensão do mosaico dependerá da espécie ou comunidade estudada. O mosaico é considerado como um conjunto de habitats que apresentam condições mais ou menos favoráveis para a espécie ou a comunidade estudada. Dessa forma, o olhar sobre a paisagem é feito através das espécies, de suas características biológicas e, dentro da ótica das pesquisas aplicadas à conservação de espécies, denominada “biologia da conservação”, de seus requisitos em termos de área, alimentação abrigo e reprodução (METZGER, 2001).

A abordagem geográfica caracteriza-se pela preocupação com o planejamento da ocupação territorial, através do conhecimento dos limites e das potencialidades de uso econômico de cada *unidade da paisagem*, definida como um espaço de terreno com características comuns. É o estudo das inter-relações do homem com seu espaço de vida, em paisagens modificadas, paisagens culturais, que predominam no espaço europeu. Em vista do homem agir em amplas extensões de seu território, essa abordagem lida com escalas espaciais e temporais amplas, visando à compreensão global da paisagem. O mosaico heterogêneo estará sendo visto através dos olhos do homem, de suas necessidades, anseios e planos de ocupação territorial numa ótica antropogênica (NAVEH, 2000; TURNER, 2005).

O conjunto interativo da paisagem nessa abordagem *geográfica* é então composto por ecossistemas ou por unidades de *cobertura* ou de uso e ocupação do território. Os limites entre esses conjuntos interativos da paisagem seriam então definidos por três fatores: o ambiente abiótico (formas de relevo, tipos de solo, dinâmica hidrogeomorfológica, climático), as perturbações naturais (fogo, enchentes, geadas) e antrópicas (fragmentação e alte-

ração de habitats, desmatamento e obras de engenharia, entre outros). A escolha de uma das três formas de representação das unidades da paisagem é feita, arbitrariamente, pelo observador.

As *unidades de cobertura* do território podem ser definidas em três características básicas: a fisionomia da vegetação (predominância de herbáceas, arbustos ou árvores, ou por uma composição desses estratos); composição florística (principalmente espécies dominantes) e grau de perturbação. As “unidades de uso e ocupação” podem ser divididas em grandes classes (agricultura, pastagens, reservatórios, vegetação natural, áreas urbanas, estradas) ou então incluir um maior detalhamento dessas classes (agricultura perene, anual, pastos etc.) (METZGER, 2001) .

A partir da análise dessas abordagens, Metzger (2001) conclui que existem dois principais focos de interesse nas pesquisas do ecólogo da paisagem:

- Nas interações do homem com seu ambiente, onde a paisagem é vista como fruto da interação da sociedade com a natureza;
- Na compreensão das consequências do padrão espacial (isto é, a forma pela qual a heterogeneidade se expressa espacialmente) e nos processos ecológicos, onde a paisagem é vista como áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos.

O autor define o primeiro foco como uma “ecologia humana de paisagens” e o segundo como uma “ecologia espacial de paisagens”.

Nesse primeiro foco, resgatando os processos interativos na relação dos seres humanos e meio ambiente, Naveh (2002), propõe o estudo da paisagem como “*the highest integrative level of environmental processes and relations*”, consideradas as análises da percepção e do impacto humanos na paisagem, bem como os níveis de consciência e filtros perceptivos, observados nas relações e processos ambientais. Já no segundo foco, Turner (2005) destaca que a ecologia espacial da paisagem deve enfatizar mudanças em grande escala e seus efeitos ecológicos no padrão espacial dos ecossistemas.

Forman e Godron (1986), atribuem o desenvolvimento da ecologia da paisagem em resposta ao reconhecimento da necessidade de se expandir a escala de investigação de simples fragmentos para múltiplos fragmentos dentro de paisagens complexas. Nesse sentido, a ecologia da paisagem traz uma nova perspectiva para a conservação da biodiversidade em PPs, relacionada a dois fatores. O primeiro diz respeito à influência de padrões espaciais sobre processos ecológicos, isto é, a existência de uma dependência espacial entre as unidades da paisagem (o funcionamento de uma unidade depende das interações

que ela mantém com as unidades vizinhas). O segundo é o reconhecimento da influência da escala sobre a heterogeneidade espacial dos ecossistemas (METZS, 2001).

2.3.4 A estrutura espacial da paisagem como um mosaico

As pesquisas com enfoque na paisagem tratam, fundamentalmente, das ideias, conceitos e métodos de estudo, abrangendo a estrutura, o funcionamento e a dinâmica da paisagem. Essas pesquisas trazem os subsídios para o desenvolvimento do território, mas também para a conservação de paisagens naturais e sua biodiversidade frente às mudanças ambientais.

Mateo (1998, *in* RODRIGUEZ *et al*, 2004) propõe um esquema metodológico para análise geocológica da paisagem:

- 1) Estudo da organização paisagística, classificação e taxonomia das estruturas paisagísticas, conhecimento dos fatores que formam e transformam as paisagens, que inclui a utilização dos enfoques estrutural, funcional e histórico;
- 2) avaliação do potencial das paisagens e tipologia funcional, inclusive o cálculo do papel dos fatores antropogênicos através dos tipos de utilização da Natureza, dos impactos geocológicos das atividades humanas, das funções e cargas econômicas;
- 3) análise de planificação e proteção das paisagens, incluindo a tecnologia de utilização das paisagens e a análise de alternativas, tendo por base a prognose;
- 4) organização estrutural-funcional direcionada à otimização das paisagens;
- 5) perícia ecológico-geográfica e o monitoramento geossistêmico regional.

Inicialmente, a necessidade de estabelecer a dimensão da área a ser investigada levou à definição de sistemas de classificação em unidades, que representam o dimensionamento ou atribuições escalares ao conceito de paisagem (BOLÓS, 1981; GUERRA e MARÇAL, 2006). Segundo Bertrand (1971), as escalas temporais-espaciais permitem a hierarquização de classes de paisagem, questão metodológica fundamental para o seu discernimento. Entretanto, toda mudança de escala modifica as percepções e as representações e, por vezes, até a natureza dos fenômenos. É sobretudo a descontinuidade na ordem de grandeza dos fenômenos, na sua escala geográfica, que os levam a não ter mais a mesma significação, nem o mesmo sentido, nem a mesma estrutura (BERTRAND, 1971).

O dimensionamento territorial da paisagem e a definição de unidades de paisagem são discutidos por vários autores devido à grande importância que o assunto ganha frente às metodologias utilizadas de divisão e classificação da paisagem visando ao planejamento

ambiental (BERTRAND, 1971; TRICART, 1977; BOLÓS, 1981; TROLL, 1997; VENTURI, 1997; MARTINELLI e PEDROTTI, 2001). Segundo Troll (1997), um dos primeiros pesquisadores a caracterizar a paisagem nesse ponto de vista, para alcançar a dimensionalidade da paisagem é preciso inicialmente detectar e delimitar as suas diferenças para, em seguida, através de seu conteúdo e limites, compreender sua estrutura e classificá-la em diferentes escalas e territórios.

A busca da representação daquilo que é observado aproximou a cartografia dos estudos sobre a paisagem e a relação entre a área observada e sua representação pode ser solucionada pela taxonomia. Dentro do contexto da cartografia ambiental, a cartografia das unidades de paisagem se concebe como uma cartografia ambiental de síntese, uma vez que aquelas se comportam como geossistemas. Assim, através da análise paisagística, descobre-se a hierarquia das paisagens no espaço geográfico. Conforme pode ser verificado na Tabela 7, diversos pesquisadores buscam esse enfoque, no qual os níveis de representação sugerem a espacialização de dados mais gerais para os mais detalhados, ou seja, da menor para a maior escala de investigação.

Tabela 7 - Diferentes sistemas de classificação da paisagem em unidades, representando o dimensionamento ou atribuições escalares ao conceito de paisagem.

Escala Temporoespacial Cailleux-Tricart (1977)	Unidades de paisagem Escala Bertrand (1971)	Unidade Climática	Biogeografia	Unidade Socioeconômica	Exemplo Parque Nacional das Emas Venturi (1997)	Escala Cartográfica
G I	Zona	Clima Zonal	BIOMA		Tropical	1:1.000.000
G II	Domínio	Domínio Climático	-	Região	Cerrado	1:500.000 1:100.000
G III	Região Natural	Clima Regional	REGIÃO	Comarca	Chapadão Central	1:500.000 1:100.000
G IV	Comarca	Clima Local	ZONA	Município	Limites do Parque	1:100.000 1:50.000
G V	Geossistema	Mesotopoclima	Paisagem	Distrito	Limites do Parque	1:25.000 1:10.000
G VI	Geofácia	Topoclima	Ecossistema	Setor Administrativo	Campos Matas Pastos	1:10.000 1:5.000
G VII	-	Microclima	Biótomo	Bairro		1:5.000
G VIII	Geótopo	Clima Estacional	Biocenose	Parcela Gleba Lote	Endemismos	1:5.000 ou inferior

Fonte: Adaptado de BERTRAND, 1971; BOLÓS, 1981; VENTURI, 2001

Dentro da *ecologia espacial de paisagens*, alguns geógrafos desenvolveram uma concepção pragmática de paisagem com a idéia de *mosaico*. Segundo Forman (1995), paisagem é um *mosaico* onde vários ecossistemas locais ou cobertura do solo se repetem de forma similar por quilômetros. Um agrupamento repetido de elementos espaciais caracteriza uma paisagem. Forman e Godron (1986) definem o *mosaico*¹⁷, representado por um conjunto espacial padrão formado por ecossistemas (fluviais, lacustres etc), manchas e corredores. Quando o mosaico ganha grandeza espacial maior, com o agrupamento de ecossistemas locais, repetidos de modo similar sobre áreas de grandeza quilométrica, há a composição da paisagem.

Desta forma, pode-se descer à escala de detalhe que se desejar, identificando padrões de similaridade da organização do espaço em escalas menores ou maiores. As categorias de ecossistemas locais constituem os elementos da paisagem. Em maior escala de grandeza, a região seria uma área formada de paisagens compostas pelo mesmo macroclima e integrada conjuntamente pelas atividades humanas. Ressalte-se que, na abordagem ecológica, somente nessa escala envolve-se as implicações das atividades humanas.

Segundo Turner (2005), a “paisagem é um mosaico ambiental, de padrão heterogêneo e fragmentado em subsistemas ou unidades da paisagem denominadas de geoeossistemas, os quais são relativamente homogêneos”. Estrutura, função e mudança são características da paisagem. A *estrutura* refere-se às relações espaciais entre ecossistemas distintos, isto é a distribuição de energia, materiais e espécies, em relação aos tamanhos, formas, números, tipos e configurações dos componentes. A *função* está relacionada às interações entre os elementos espaciais, ou seja, o fluxo de energia, materiais e organismos entre os ecossistemas componentes. A *mudança* tem a ver com as alterações na estrutura e na função dos mosaicos ecológicos através do tempo.

Os três elementos espaciais que estruturam uma paisagem são a matriz, os fragmentos e corredores, que formam mosaicos responsáveis pela sua diversidade e apresentam modelos espaciais com diferentes componentes. Eles podem ser de origem natural ou

¹⁷ A palavra “mosaico” possui conotações diversas em função do contexto da pessoa que a usa. Na maioria das vezes é adotada para expressar algo formado por partes menores interdependentes, que possuem suas funções e características particulares quando estão isoladas, porém juntas, e somente unidas de determinada maneira conseguem expressar a imagem desejada e atingir o maior objetivo de sua função naquele espaço a que pertencem. Unidas as peças se fortalecem, têm sentido maior.

antrópica, e, assim, adotar um padrão espacial com diferentes ecossistemas, comunidades, estágios sucessionais e usos do solo. Os elementos possuem em sua formação componentes naturais como o relevo, a litologia, o clima, o solo, a água, a vegetação e a fauna (FORMAN, 1995)

2.3.4.1 Matriz

A matriz é o pano de fundo da paisagem que abrange uma extensa área de grande conectividade e tem o controle da dinâmica da paisagem, cercando e afetando os fragmentos e os corredores. Sua importância deve-se ao controle que exerce sob a dinâmica da paisagem, servindo de fonte de informações para diversas funções ecológicas de plantas e animais e, portanto, tornando-se um complemento essencial para assegurar a proteção da diversidade biológica (FONSECA *et al*, 1997).

Segundo Forman (1995), a matriz de uma paisagem pode ser definida por três critérios: a *área relativa*, a *conectividade* e o *controle da dinâmica*. A classe de cobertura do solo que representa mais da metade do território, ou de maior área de cobertura, é definida como a matriz da paisagem. Se ela possuir duas ou mais classes de cobertura do solo com área de cobertura similar, deve ser considerada a conectividade (segundo critério). Dentre as classes com área de cobertura similar, a classe de cobertura de maior conectividade será a matriz. Quando nem a área relativa nem a conectividade distinguem a matriz, deverá ser verificada qual classe de cobertura do solo detém a dinâmica da paisagem. No entanto, a definição da matriz por meio deste critério requer maior detalhamento de questões de ecologia, ecossistemas e espécies.

A matriz de uma paisagem raramente encontra-se ininterrupta. Ela normalmente é cortada por corredores e entremeada por fragmentos, os quais estabelecem a porosidade da matriz. Uma matriz porosa é aquela que possui fragmentos espalhados que afetam seu interior. O aumento lento da área de interior da matriz, afetada pelos fragmentos, pode resultar até mesmo no seu desaparecimento. A porosidade de uma matriz pode ser mensurada relacionando-se o número, tamanho e perímetro ou forma dos fragmentos com a área da paisagem (TURNER, 1989).

Com relação aos conceitos de fronteiras e bordas em mosaicos de território, Forman (1995) define fronteira como a linha que separa a borda de elementos adjacentes da paisagem. Duas bordas unidas formam uma fronteira. Assim, todos os elementos da paisagem possuem uma borda e a matriz possui várias bordas. Cada fragmento que interrompe a matriz forma uma área de fronteira e, conseqüentemente, cria uma borda tanto no fragmento

quanto na matriz. As bordas da matriz diferem de sua área de interior devido a uma série de fatores ambientais. Variações do microclima acabam por afetar o solo, que por sua vez, afeta a vegetação e a fauna, resultando numa reação em cadeia. Devido a essas mudanças as fronteiras se movem e, por conseguinte, também as bordas.

Segundo Williamson *et al* (1997, *in* GASCON *et al*, 2001), o habitat matriz será importante na evolução da dinâmica do ecossistema em fragmentos de floresta, pois: 1) atuará como filtro (não uma barreira) para movimento entre os componentes da paisagem; 2) espécies associadas de áreas perturbadas estarão presentes e poderão invadir fragmentos de floresta e habitats de borda; 3) dependendo do uso do solo, o habitat matriz terá forma diferente e sua natureza influenciará a severidade dos efeitos de borda em fragmentos de floresta. Portanto, entender o que ocorre na matriz pode ser chave para entender o que vai acontecer nos fragmentos. Ao analisar o mecanismo de causa de um fragmento protegido, sua dinâmica de espécies e seu movimento, pode-se saber sua história, sua estabilidade e seu futuro (FORMAN e GODRON, 1986; GASCON *et al*, 2001; SIMONETTI *et al*, 2002; TABARELLI e GASCON, 2005).

2.3.4.2 Fragmentos

Os fragmentos, também chamados de *patches*, manchas, áreas ou polígonos, são porções relativamente homogêneas da paisagem, de superfície não linear, que diferem de seus arredores. Estão inseridos na matriz, cujas características diferem em espécies, estrutura ou composição e variam em tamanho, forma e características de borda (limite), o que traz uma série de implicações ecológicas. Suas origens e os mecanismos de causa de um fragmento são diversos, tais como a agricultura, o fogo e o desmatamento (fragmentos de perturbação) e o reflorestamento (fragmentos de regeneração) (FORMAN, 1995).

Um fragmento possui dinâmica própria de espécies, seu próprio movimento, podendo aparecer e desaparecer com o decorrer do tempo e da dinâmica da matriz. Analisando seu mecanismo de causa, sua dinâmica de espécies e seu movimento, pode-se saber a história do fragmento, sua estabilidade e seu futuro. Entender o que ocorre na matriz pode ser chave para entender o que vai acontecer nos fragmentos (FORMAN, 1995; ZAÚ, 1998).

A dinâmica de um mosaico de fragmentos é parte de amplos processos de mudanças na paisagem ou transformações na cobertura do solo, onde corredores e matriz são dinâmicos, bem como espécies e ecossistemas. Como as mudanças acontecem em diversas direções e de diferentes formas, uma paisagem pode não ser degradada, agregada ou ficar no mesmo estado. As taxas de mudanças variam amplamente, dependendo da origem

e causa do fragmento. Fragmentos de vegetação mudam devagar, refletindo a estabilidade do substrato. Em contraste, fragmentos regenerados e de perturbações mudam rapidamente, refletindo a taxa de sucessão e dispersão quando estes convergem similares à vegetação adjacente. Perturbações ou distúrbios podem ser eventos únicos ou repetidos. A persistência ou meia-vida dos fragmentos varia de acordo com sua causa ou origem e do tipo de distúrbio, se único ou repetitivo (ZAÚ, 1998; FAHRIG, 2003; TURNER, 2005).

Com relação às áreas protegidas, normalmente abordadas como fragmentos de vegetação natural em meio a uma matriz antrópica, uma questão relevante é o número e tamanho dos fragmentos. Segundo Bissonete, (2002), Nogueira Neto (2004) e Bensusan (2006), grandes fragmentos de vegetação natural são mais eficazes para a conservação, principalmente, por permitir:

- preservar a qualidade da água e a conectividade para a rede de rios de pequena ordem;
- ser habitat suficiente para sustentar populações ou espécies de vertebrados com exigência de extensas áreas de vida;
- ter área de fuga contra a extinção durante uma mudança ambiental.

Todavia, pequenos fragmentos de vegetação natural também têm sua importância ecológica, pois permitem:

- servir de proteção a espécies raras e aos pequenos habitats;
- ser habitat e trampolim para a dispersão de espécies e para recolonização após a extinção local de espécies de interior;
- ter elevada densidade de espécies e tamanho de populações de espécies de borda;
- a heterogeneidade da matriz pode promover áreas de escape de predadores;
- possuir habitats para espécies restritas a pequenos fragmentos.

Como se pode constatar, fragmentos extensos de áreas naturais trazem grandes benefícios aos ecossistemas e à biodiversidade, enquanto pequenos fragmentos podem resultar em benefícios menos significativos mas suplementares. Uma paisagem sem grandes fragmentos é incompleta, enquanto uma apenas com grandes fragmentos perde alguns valores. Na essência, pequenos fragmentos promovem diferentes benefícios que grandes fragmentos e podem ser pensados como suplementares, mas não com o intuito de substituir os grandes. Hipoteticamente, uma paisagem ideal seria composta por grandes fragmentos suplementados por pequenos fragmentos espalhados ao longo da matriz (MILLER, 1997). Entretanto, a manutenção de grandes fragmentos naturais (terrestres ou marinhos) é

possível somente com o planejamento e a proteção eficaz, uma vez que rapidamente podem se transformar em pequenos (BISSONETE, 2002; SIMONETTI *et al*, 2002; BOYD, 2004).

Na seleção e desenho de áreas naturais protegidas torna-se essencial definir qual é o objeto da conservação: a manutenção de ecossistemas representativos, a manutenção de processos ecológicos, de riqueza de espécies ou ainda, a de populações viáveis. Para cada objeto serão definidas áreas em diferentes formas, quantidades e tamanhos, conectadas ou não. A forma dos fragmentos está ligada à sua origem, se natural ou antropogênica, e ao tamanho. Embora exista pouco conhecimento sobre os efeitos da forma dos fragmentos sobre os ecossistemas, eles devem ser considerados. O principal aspecto está relacionado ao efeito de borda. Quanto mais a forma de um fragmento se afastar da forma de um círculo, maior será a sua borda e, conseqüentemente, menor a sua área de interior (FORMAN e GODRON, 1986; DURIGAN *et al*, 2006).

As características das comunidades e populações de plantas e animais e do microambiente que se forma na borda de um fragmento são diferentes do seu interior. Espécies de borda são aquelas situadas somente ou preferencialmente próximas ao perímetro do fragmento. Espécies de interior estão localizadas somente no interior do fragmento. A borda do fragmento pode variar de poucos metros a algumas dezenas de metros. Cada espécie responde diferentemente frente aos ecossistemas determinados pela borda (FORMAN e GODRON, 1986; GASCON *et al*, 2001; BISSONETE, 2002; CHETKIEWICZ *et al*, 2006).

A dinâmica de populações em fragmentos também é abordada por linhas de pesquisa como a Teoria da Biogeografia de Ilhas e a Teoria de Metapopulações. Ambas relacionam o padrão espacial das paisagens e seus processos ecológicos. Segundo estas teorias, a configuração espacial, principalmente pelo tamanho ou grau de isolamento ou conectividade dos fragmentos da paisagem, é fator chave para a determinação de uma série de processos ecológicos, como a possibilidade de migração, recolonização e risco de extinção (METZGER, 2001; BISSONETE, 2002).

2.3.4.3 Corredor

No contexto da conservação da biodiversidade, um corredor constitui um habitat linear, envolto numa matriz, que conecta um ou mais blocos de habitats. O conceito de conectividade refere-se à forma como o arranjo espacial e a qualidade dos elementos da paisagem afetam o movimento de organismos entre fragmentos de habitats. Ele é baseado na premissa que populações, comunidades e processos ecológicos naturais têm maior proba-

bilidade de serem mantidos em paisagens que compõem um sistema interligado de habitats, do que em habitats naturais ecologicamente isolados na paisagem (BENNET, 2003 *in* BARBER *et al*, 2004.).

A conectividade tem uma dimensão estrutural e uma dimensão comportamental. A primeira diz respeito ao arranjo espacial dos diferentes tipos de habitat na paisagem, incluindo fatores como a continuidade de habitat adequado, a extensão e a duração das falhas e outros atributos espaciais do habitat. O componente comportamental diz respeito à resposta comportamental da espécie para a estrutura física do hábitat na paisagem. A conectividade vivida por diferentes espécies, portanto, varia, dependendo de fatores como o grau de especialização do habitat, a mobilidade e a tolerância para habitats perturbados.

Propostos para a conservação e manutenção da viabilidade das populações de espécies silvestres, servem como *passagem* de animais de um fragmento de habitat para outro. São importantes por promover a proteção da biodiversidade, funcionando como área de percurso para espécies raras e ameaçadas e de rota de dispersão para recolonização depois de extinções locais (FORMAN, 1995; BUENO, 2004; ARRUDA, 2005).

Desta forma, um grupo de fragmentos de diversos tamanhos conectados por elementos da matriz, como matas ripárias, reflorestamentos com espécies nativas e sistemas agroflorestais que permitam a passagem de espécies, podem funcionar como um grande fragmento, permitindo o fluxo biológico e a manutenção de grande parte da biota (AYRES *et al*, 2005; CHETKIEWICZ *et al*, 2006). Segundo Chetkiewicz *et al* (2006), um corredor ecológico pode funcionar como abrigo de espécies, principalmente as ameaçadas de extinção, além de promover o câmbio gênico, proteger o solo, manter o equilíbrio hídrico e harmonizar a paisagem. Faixas de terras lineares podem melhorar a produção agroflorestal servindo para quebrar a força do vento sobre plantações e o gado, controlando a erosão do solo e prevenindo a desertificação. Os corredores podem ainda trazer a recreação e a educação ambiental para as comunidades por meio de atividades ligadas à conservação, reavivando sua ligação cultural com a paisagem. No entanto, Noss (1983) destaca que os corredores trazem certo risco, uma vez que podem promover a dispersão de doenças e perturbações catastróficas, como o fogo, ou o trânsito de espécies daninhas, exóticas e invasoras, facilitar a caça e até mesmo a proliferação de incêndios.

Outros conceitos essenciais na ecologia da paisagem são a *porosidade*, a *forma da fronteira* e a *escala/resolução*, assim definidos:

. **Porosidade** - medida da densidade dos fragmentos na paisagem, ou seja, o número de fragmentos presentes ou limites fechados que estão incluídos numa unidade de área da matriz.

. **Forma da fronteira** – maior ou menor convolução e extensão dos limites dos fragmentos.

. **Escala/resolução** - unidade de análise, equiparada à unidade mínima de referencial espacial, como na foto-interpretação (menor elemento espacial identificável) ou à distância ao objeto, com tudo o que pressupõe. Também pode referir-se à escala temporal (FORMAN, 1995).

2.3.5 Ecologia da Paisagem Holística

Por muito tempo o pensamento cartesiano influenciou e permaneceu como modulador das ações da sociedade moderna ocidental. Também gerou a fragmentação das disciplinas acadêmicas e do estudo do meio ambiente, ressaltando a crença na superioridade humana em relação à natureza. A teoria sistêmica parte da ideia de que os sistemas vivos representam totalidades e suas propriedades representam o todo. Por isso as partes só podem ser entendidas dentro do contexto do todo maior, ou seja, considerando o seu meio ambiente (Quadro 3).

Quadro 3 - Comparativo entre o pensamento cartesiano e o sistêmico na ciência.

Abordagem e Método Cartesiano	Abordagem e Método Sistêmico
<ul style="list-style-type: none"> • Em qualquer sistema o comportamento do todo pode ser analisado em termos das propriedades de suas partes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os sistemas vivos não podem ser compreendidos por meio da análise, mas sim dentro de um contexto maior, contextual, por isso critica o mecanicismo.
<ul style="list-style-type: none"> • Método eficaz para sistemas simples e quando as interações são lineares e fracas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Método eficaz para sistemas complexos e quando as interações são não-lineares e fortes.
<ul style="list-style-type: none"> • Trata o comportamento dos sistemas como previsíveis, reprodutíveis e reversíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considera a possibilidade que o comportamento dos sistemas sejam imprevisíveis, irreprodutíveis e irreversíveis.
<ul style="list-style-type: none"> • As descrições são objetivas, ou seja, independem do observador humano no processo de conhecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • A compreensão do processo de conhecimento precisa ser incluída na descrição dos fenômenos naturais. Assim, o que vemos e entendemos é reflexo de nossas percepções, de como observamos e medimos a ciência.

Fonte: CAPRA, 1996

Por suas características, a abordagem sistêmica pode melhor se adequar ao estudo de temáticas mais recentes e que envolvam a incorporação de dimensões como a ambien-

tal, cultural, dentre outras. Porém, ao mesmo tempo, o seu desenvolvimento ainda recente, se comparado a outras abordagens, lhe confere menor consistência.

Capra salienta que

... a crise paradigmática atravessa todas as disciplinas, colocando em questionamento não apenas os instrumentos metodológicos e conceituais mas a própria forma de inteligibilidade do real proporcionada pelo paradigma vigente. As contradições que perpassam o conhecimento científico e seu modelo de racionalidade tornam-se evidentes, evocando alterações radicais na forma de ser, de ver e de pensar. (CAPRA, 1996)

Com a introdução da abordagem sistêmica na ciência geográfica, a partir do final da década de 1960, abriu-se um novo caminho para o entendimento do funcionamento das paisagens. Essa abordagem segue os conceitos da Teoria Geral dos Sistemas e se baseia na modelização e quantificação dos elementos da paisagem com base na concepção de geossistema (CHRISTOFOLETTI, 1999).

V. B. Sotchava definiu os conceitos de modelos e de sistemas dentro da ciência da paisagem e, em 1963, diante da noção de ecossistema apresentada por Tansley, adapta o termo a um conceito geográfico, inserindo nele a categoria espacial e define o conceito de *geossistema*. Para ele, o *geossistema* é um fenômeno natural que inclui todos os elementos da paisagem como um modelo global, territorial e dinâmico, aplicável a qualquer paisagem concreta (BOLÓS, 1982).

Conforme salienta Tricart (1977),

O conceito de sistema é o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente. Ele permite adotar uma atitude dialética entre a necessidade da análise – que resulta do próprio progresso da ciência e das técnicas de investigação – e a necessidade, contrária, de uma visão de conjunto, capaz de ensejar uma atuação eficaz sobre esse meio ambiente. Ainda mais, o conceito de sistema é, por natureza, de caráter dinâmico e por isso adequado a fornecer os conhecimentos básicos para uma atuação – o que não é o caso de um inventário, estático por natureza. (TRICART, 1977).

O paradigma sistêmico ou o estudo de geossistemas, de acordo com Sotchava (1977), aparece como uma nova alternativa para a orientação de pesquisas científicas na moderna Geografia Física e é capaz de resolver o grave problema das subdivisões/especializações desta ciência, que acabaram por levar a um distanciamento do seu principal objetivo: a conexão da natureza e da sociedade.

Considerando a complexidade da paisagem enquanto objeto de estudo, podemos identificar potencialidades e limites nas diversas abordagens científicas. No entanto, como objeto de maior complexidade, a abordagem sistêmica tem sido considerada como mais adequada. Isso porque busca conjugar conceitos científicos a respeito de determinado objeto de pesquisa e se baseia na ideia de que um determinado objeto de estudo possui dife-

rentes dimensões e facetas que podem ser estudadas e entendidas por diversas ciências. A importância desta visão pode ser compreendida se levarmos em conta que a paisagem é uma *parte* importante do sistema, ou seja, a pesquisa e as suas metodologias são consequências das influências dos demais componentes do sistema e de seu ambiente (CAMARGO, 2005; GUERRA e MARÇAL, 2006).

A integração do conhecimento relativo aos processos geoecológicos é direcionada para a construção de modelos teóricos em bases físicas sobre a evolução do modelado da superfície terrestre. Busca-se através da Geoecologia desenvolver conhecimento sobre as condicionantes, mecanismos, magnitudes e frequências reguladoras da dinâmica dos processos geoecológicos (gebiofísicos e socioculturais), hidrológicos (intercepção, evapotranspiração, infiltração e redes de fluxos superficiais e subterrâneos) e geomorfológicos (intemperismo, erosão e deposição) (COELHO NETTO, 1994). Para tanto, torna-se necessário o desenvolvimento de modelos funcionais que possam subsidiar metodologias norteadoras de procedimentos analítico-integrativos que respaldem os diagnósticos e prognósticos de questões ambientais, estabelecendo as bases para os zoneamentos ambientais.

A utilização dos modelos nas investigações da paisagem permite combinar os princípios de reducionismo e integração sintética e, portanto, configuram-se como instrumentos insubstituíveis na investigação de objetos de organização tão complexas como são as paisagens. O processo de modelagem é estruturado através das seguintes etapas:

- Criação do modelo (verbal, gráfico, matemático etc);
- investigação do objeto com ajuda de diferentes operações a partir dos modelos (cartográficos, matemáticos etc);
- transmissão dos conhecimentos aos protótipos reais do modelo, o qual inclui a comparação entre o modelo e o objeto e a correção do modelo na prática (CHRISTOFOLLETTI, 1999).

A *modelagem das paisagens* como procedimento investigativo é concebida como a pesquisa com ajuda dos modelos da estrutura, do funcionamento, da dinâmica e do desenvolvimento das paisagens e das relações e processos que ocorrem neles em conexão com outros fenômenos do mundo real (RODRIGUEZ *et al*, 2004; BACA *et al*, 2007).

Também é necessário o desenvolvimento de sistemas operacionais para manipulação de grandes massas de dados através do uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) (COELHO NETTO, 1998). Um SIG é um sistema baseado no uso de computadores que possibilita a entrada, o gerenciamento (armazenamento e recuperação), a manipulação e análise e a saída de dados georreferenciados. Os SIGs, enquanto ferramenta analítica,

têm possibilitado trabalhar um conjunto de questões em escala necessária para que se possa responder aos problemas ao nível da paisagem (XAVIER-DA-SILVA *et al*, 2001). Xavier-da-Silva *et al* (2001) definem um SIG como uma estrutura de programação (pacote de programas) que permite a captura, o armazenamento e atualização de dados, sua exibição e, acima de tudo, análises e integrações de dados ambientais.

A grande vantagem destes sistemas para as análises geoecológicas é o fato de que são capazes de trabalhar com um grande volume e complexidade de dados requeridos neste tipo de estudo, além de possibilitarem a manipulação das informações nele armazenadas, dando condições para a atualização destas e, conseqüentemente, capacitando o sistema para o monitoramento dos temas estudados a partir da implantação de uma base de dados sobre a área de interesse (XAVIER-DA-SILVA, 2007). Essa ferramenta possibilita integrar vários *layers* de mapas temáticos de uma mesma área. Cada *layer* descreve um aspecto geográfico. Com o uso dos SIGs os dados das diferentes combinações de *layers* podem ser usados na elaboração de questões, na construção de modelos e na resolução de determinados problemas (PAESE e SANTOS, 2004).

Os SIGs podem dar suporte a pelo menos seis grandes funções: promover uma estrutura de banco de dados para armazenar e manipular dados ecossistêmicos em escala regional de forma eficiente; ser capaz de agregar e desagregar dados entre escalas regionais, de paisagem e de parcela; auxiliar na escolha da locação de parcelas e/ou áreas ecologicamente sensíveis; dar suporte para análises estatísticas espaciais de distribuição ecológica; melhorar a capacidade de se extrair informações de sensoriamento remoto; e proporcionar “*inputs*” de dados ou parâmetros para a modelagem ecossistêmica (XAVIER-DA-SILVA, 2007). Dessa forma, os SIGs são uma grande ferramenta para a Geoecologia, já que possibilitam a elaboração de cenários para estudos que viabilizem o manejo da natureza a partir do seu entendimento numa perspectiva de conservação.

Entretanto, o entendimento de fenômenos complexos requer mais do que o levantamento e a análise de grande quantidade de dados (CHRISTENSEN *et al*, 1996; NAVEH, 2001; NAVEH, 2002; PAESE e SANTOS, 2004). Paese e Santos (2004) ressaltam que a “falta de dados” não justifica a incapacidade de gerar previsões detalhadas sobre o sistema. Uma das formas de superar esse problema e se chegar ao entendimento de fenômenos complexos, segundo propõem, é contextualizá-los por meio da consideração simultânea de mais de uma escala.

Uma das implicações da utilização dessa abordagem é o reconhecimento de que padrões podem ser identificados em mais de uma escala espacial, algumas das quais po-

dem ser mais relevantes para o entendimento do processo investigado do que outra previamente estabelecida. Outra implicação é o reconhecimento que os padrões observados têm causas específicas, como as perturbações de origem natural ou antrópica, a heterogeneidade do ambiente abiótico, cujas qualidades ou importância como mecanismos explicativos também variam em função da escala. A não-linearidade das causas e dos efeitos da heterogeneidade espacial da paisagem, em função de variações de escala, condiciona os limites para a generalização dos resultados de uma pesquisa (PAESE e SANTOS, 2004).

Embora a ecologia da paisagem ainda não tenha desenvolvido um referencial teórico capaz de apreender a complexidade dos processos ecológicos, ela possibilitou uma mudança na forma como as pesquisas são conduzidas por ecólogos da conservação, enfatizando a importância da heterogeneidade espacial e da escala em suas investigações. Os principais elementos deste paradigma (*hierarchical patch dynamics paradigm*) incluem a idéia de hierarquias nos mosaicos, dinâmica dos ecossistemas (mudanças no tempo e no espaço), a perspectiva da estrutura-processo-escala, a inexistência de equilíbrio e os conceitos de integração e metaestabilidade (NAVEH, 2002).

Wu (1995) analisou as relações nos sistemas ecológicos entre equilíbrio e não equilíbrio, homogeneidade e heterogeneidade, determinismo e estocasticidade, fenômeno único e escala hierárquica. Para o autor, a integração da dinâmica de sistemas com a teoria da hierarquia levou a novas perspectivas para a dinâmica espacial e temporal, com ligações explícitas entre a escala e a heterogeneidade. De acordo com Wu (1995), a visão clássica de equilíbrio falhou, não só porque as condições de equilíbrio são raras na natureza, mas também por causa da incapacidade de se incorporar à heterogeneidade e a multiplicidade de escalas nas expressões quantitativa para estabilidade. Para o autor, as teorias e modelos construídos em torno dos princípios de equilíbrio e estabilidade deturparam os fundamentos da gestão dos recursos e da conservação da natureza.

Segundo Wu (1995), a contribuição mais importante da teoria hierárquica reside na estrutura prevista para explicar a incorporação da heterogeneidade e da escala, e a integração de perspectivas de equilíbrio, equilíbrio múltiplo, e não equilíbrio:

A única opção que temos é a de criar um novo equilíbrio objetivamente determinado para cada área de acordo com a intenção de utilização das mesmas. Através de uma abordagem positiva, melhorando a nossa compreensão do funcionamento da natureza e gerindo-a adequadamente, haverá a possibilidade de manter-se um ambiente habitável e alcançar-se uma harmonia entre a humanidade e a natureza. (WU, 1997)

Para Naveh (2000), a Ecologia da Paisagem deve transformar-se numa ciência holística e transdisciplinar orientada para a mudança do paradigma de uma abordagem reducio-

nista e mecanicista para uma abordagem holística e organicista da complexidade. Mais que isso, ela poderá contribuir para a integração estrutural e funcional de uma ecosfera sustentável, através do estabelecimento do equilíbrio entre uma paisagem da biosfera atrativa e produtiva e uma paisagem da tecnosfera saudável para as atuais e futuras gerações.

Uma teoria holística das paisagens envolve uma visão do mundo como um sistema hierárquico, baseada na teoria geral dos sistemas e suas novas abordagens transdisciplinares e holísticas que envolvem a complexidade, a auto-organização e a co-evolução da natureza e da sociedade. A partir dessas considerações, Naveh (2001) propõe dez premissas básicas para a concepção holística de paisagens multifuncionais (MFL). Dentre elas destacamos:

- As MFL são parte da dinâmica evolutiva de estruturas dissipativas, não equilibradas e auto-organizadas.
- Pelas suas características de sistema organizacional, as MFL formam sistemas totais únicos (sistema Gestalt), onde o todo é maior que suas partes ou componentes, não se referindo somente aos componentes naturais, mas também àqueles culturais (ou antropogênicos).
- As MFL são parte da organização hierárquica da natureza, a hierarquia ecológica global, denominada pelo autor como “holon” (ou holarquia).
- As Paisagens pertencem a uma classe especial de *sistemas ecológicos interativos*, cujos elementos estão ligados uns com os outros, principalmente, numa relação não-linear e cibernética.
- A conceituação das MFLs não pode se restringir aos contextos ecológico-funcional e/ou geográfico-espacial, mas deve ser tratada dentro de um contexto mais amplo do sistema complexo integrado homem-natureza, definido pelo autor como o *ecossistema humano total*.
- Nas MFL, parâmetros transdisciplinares poderiam avaliar a diversidade biológica juntamente com a diversidade cultural e a heterogeneidade ecológica, como um índice comum da *Ecodiversidade da Paisagem Total*; essa última podendo ser usada como a expressão tangível da interação dinâmica entre as dimensões biológica, ecológica e cultural da paisagem e seus efeitos nas funções das paisagens.
- Os valores tangíveis (*hard*) e intangíveis (*soft*) das MFL devem ser estimados conjuntamente através de abordagens transdisciplinares. Portanto, as avaliações das suas funções multidimensionais precisam incluir a dimensão antro-

pocêntrica como medida dos benefícios para a sociedade humana e a dimensão ética e ecocêntrica dos valores existenciais intrínsecos da paisagem.

- As relações antagônicas entre a biosfera, tecnosfera (agro-industrial e urbano-industrial), vida ameaçada e evolução podem ser superadas por uma simbiose pós-industrial entre a natureza e a sociedade humana. (NAVEH, 2001).

A análise da paisagem ainda é um desafio a ser superado, não só devido à falta de ferramentas que cubram uma abordagem holística de questões ambientais mas também pela dificuldade de obtenção de dados consistentes em escala regional, pela grande demanda de tempo e dinheiro que isso representa. Volumes grandes de dados fazem com que o processamento se torne bastante complexo e a integração difícil. Por tudo isso, a utilização da teoria hierárquica é vista como elemento crítico para o tratamento de fenômenos complexos e para o entendimento das mudanças ambientais globais.

2.3.6 Os desafios da ciência da paisagem frente à conservação de PP

O desafio científico com relação à proteção da natureza é encontrar maneiras para se efetivar a conservação *in situ*, englobando a manutenção da complexidade suficiente para que os processos evolutivos e biogeográficos continuem promovendo a diversidade biológica. Nesse contexto, a conservação da biodiversidade é sempre confrontada com duas questões-chave: *onde* a conservação é prioritária; e *como* viabilizar essa conservação em longo prazo.

A resposta a essas questões necessita de definições claras dos alvos da conservação: trata-se de espécies, comunidades ou processos ecológicos, tais como os mecanismos de estabilização (auto-regulação) ou de adaptação (envolvidos na potencialidade evolutiva)? Além disso, devido à complexidade dos sistemas ecológicos, é necessário ainda estabelecer *indicadores ecológicos*, isto é, descritores eficientes do estado dos alvos da conservação (NOSS, 1983; NOSS, 1990; MARGULES *et al*, 2002; MEIR *et al*, 2004).

Para enfrentar essas questões, a abordagem científica originalmente aplicada foi a da Biologia da Conservação, cujo foco principal são as pesquisas dirigidas à biologia de espécies e comunidades, sujeitas às perturbações diretas ou indiretas causadas pelas atividades humanas ou outros fatores (SOULÉ, 1985). Segundo Metzger (2001), esta abordagem marcou não só as pesquisas voltadas à conservação da biodiversidade, mas também influenciou fortemente as políticas e a prática da conservação, inclusive no Brasil.

De acordo com Noss (1996) o empenho para preservar espécies isoladas, ameaçadas, será inócua se não for combinado com esforços destinados a salvar ecossistemas in-

teiros. Christensen *et al* (1996) consideram o ecossistema uma unidade privilegiada de conservação *in situ* das espécies e da variabilidade genética destas espécies. No nível de organização do ecossistema, a unidade de avaliação da biodiversidade é definida como os sistemas naturais remanescentes, inseridos na escala das paisagens. São fragmentos remanescentes de ecossistemas que se encontram interagindo no espaço e no tempo com sistemas sociais, repletos de singularidades históricas nas suas formações.

A abordagem geográfica e espacial, com enfoque na paisagem, tem recebido uma crescente atenção, inclusive com propostas concretas de aplicação no Brasil (GUERRA E MARÇAL, 2006, MEIRELLES, 2007; PIRES *et al*, 2007). Segundo Paese e Santos (2007), no Brasil este fato decorre da disponibilização de técnicas de análise espacial, do progresso da tecnologia computacional e pelo desenvolvimento da ecologia da paisagem como disciplina em outros países.

Os avanços nas últimas décadas das pesquisas com a análise sistêmica e evolucionária das paisagens elevaram o conhecimento sobre as relações homem-natureza (GUERRA e MARÇAL, 2006). Entretanto, o entendimento das respostas dos ecossistemas associadas aos componentes da mudança ambiental global e às áreas selecionadas para a conservação da diversidade biológica, que deveriam guiar os tomadores de decisão, são muitas vezes envolvidas em incertezas. Segundo Paese e Santos (2007), uma das causas dessas incertezas são as disparidades entre as escalas pontuais em que são conduzidos os estudos dos ecossistemas e as escalas, normalmente amplas, em que são tomadas as decisões em relação ao ambiente. Para os autores existem, até o momento, poucos estudos reunindo informações capazes de antecipar as implicações dessas mudanças nas escalas relevantes ao manejo e à gestão dos ecossistemas ou à avaliação dos impactos ambientais.

3 O MODELO DE APAs EM SISTEMAS DE PAISAGENS PROTEGIDAS: A AMPLIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO

Nos próximos itens serão, inicialmente, apresentadas as análises e discussões que subsidiaram a estruturação do modelo teórico para a conservação da biodiversidade em APAs, no contexto de sistemas de paisagens protegidas. Como uma paisagem protegida, a conservação através dessa categoria de unidade de conservação envolve questões relativas à ampliação da escala de conservação e à superação do paradigma de “ilhas” de preservação em terras exclusivamente públicas. Partiu-se da análise da abrangência e efetividade atual dos sistemas de APs e a representatividade das diferentes categorias, com destaque para as paisagens protegidas, passando pela problemática atual e pelas alternativas propostas para se alcançar a maior eficácia da conservação *in situ*.

3.1 Análise dos sistemas de áreas protegidas

Conforme ficou demonstrado nos itens anteriores, na escala global, o modelo de áreas protegidas da UICN e seus conceitos, que incluem as categorias de gestão, os tipos de governança, a efetividade e o monitoramento têm sido a base para o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos sistemas nacionais de áreas protegidas, apoiando a identificação de lacunas, a conectividade biológica e a colaboração técnica e científica internacional.

Durante a sétima Conferência das Partes da CDB (COP7), realizada em Kuala Lumpur, na Malásia, em fevereiro de 2004, foi aprovado o Programa de Trabalho para Áreas Protegidas com objetivos e metas concretas, planejados com prazos determinados (2010 para os ecossistemas terrestres e 2012 para os marinhos). Seus principais objetivos são reduzir significativamente a taxa de perda de biodiversidade global, regional, nacional e subnacional e contribuir para a redução da pobreza e para a promoção do desenvolvimento sustentável. Dos dezesseis objetivos específicos do Programa, salientamos aqueles relativos às ações diretas para o planejamento, seleção, estabelecimento fortalecimento e gestão de sistemas de áreas protegidas:

“1.1 estabelecer e fortalecer sistemas nacionais e regionais de áreas protegidas integradas em uma rede global como uma contribuição aos objetivos globais acordados”, com o prazo até 2012

e

“1.2 integrar as áreas protegidas nas paisagens terrestres e marinhas mais amplas para manter a estrutura e a função ecológica”, com o prazo até 2015. (Elemento 1 do Programa/CDB, 2004).

Não obstante os esforços no sentido da consolidação de um sistema global amplo e integrado, os países ainda encontram dificuldades para adequar esse modelo às suas es-

peculiaridades físicas, sociais e culturais, seja na escala nacional, como também na regional e local. Além disso, os ecossistemas selvagens no planeta estão sendo convertidos a uma taxa de 1% ao ano e os investimentos globais em aquisição e gestão de áreas protegidas são ainda inadequados (BALMFORD *et al*, 2002 *in* MEIR *et al*, 2004).

3.1.1 Extensão e representatividade das Paisagens Protegidas

Segundo levantamento das Nações Unidas, através do WCMC-UNEP¹⁸, há um crescimento cumulativo das áreas protegidas no mundo desde 1872, quando foi criado o Parque Nacional de Yellowstone (WCPA/2008), ainda sem a indicação de qualquer desaceleração no processo de criação de novas APs, como indicaram algumas previsões (Figura 4) (McNEELY, 1997, McNEELY, 2005).

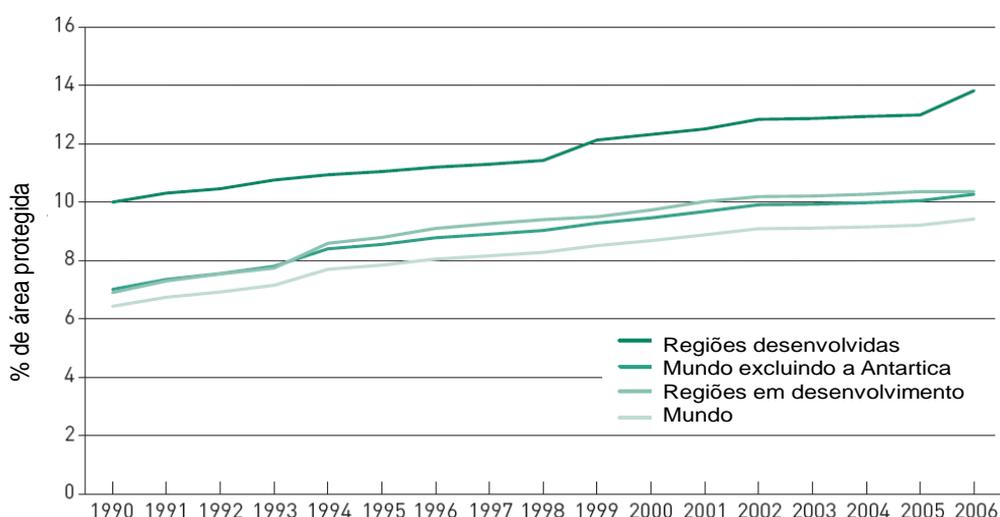


Figura 4 - Evolução da proporção territorial de áreas protegidas no mundo entre 1990 e 2006.

Fonte: UNEP-WCM, 2007

Os dados da WCPA contabilizam 113.959 áreas protegidas, abrangendo mais de 21,8 milhões de quilômetros quadrados (Tabela 8) (UNEP/WCMC, 2007). Ou seja, aproxi-

¹⁸ UNEP-WCMC: World Conservation Monitoring Centre

madamente 12% da superfície da Terra estão cobertos por APs, das quais a maior situa-se nas ilhas do Pacífico.

Tabela 8 - Evolução do Sistema Global de Áreas Protegidas.

Ano	Número	Área (milhões de km ²)
1962	9.214	2.4
1972	16.394	4.1
1982	27.794	8.8
1992	48.388	12.3
2003	102.102	18.8
2007	113.959	21.8

Fonte: CHAPE et al, 2005 e atualizado por UNEP/WCMC, 2007

Em termos das regiões definidas pela UICN (2003), há uma considerável variação tanto na cobertura como na distribuição das categorias (Figura 5). Grandes extensões de continentes permanecem sem proteção, como a região Sul da Ásia, onde existe uma ocupação humana intensiva e poucas regiões naturais remanescentes, ou no Norte da Eurásia, com grandes áreas de terras naturais e seminaturais, mas somente uma pequena porção incluída no sistema de áreas protegidas. Por outro lado, em regiões com intensas e antigas ocupações humanas há a predominância das categorias que preveem alguma forma de manejo de seus recursos, como, por exemplo, na região Sul da Ásia, na qual prevalece a Categoria IV (51%), na Europa com a Categoria V (46%) e nas regiões norte da África e Oriente Médio com a Categoria VI (62%) (UNEP/WCMC, 2003).

A América do Sul, notadamente o Brasil, e a América Central são as regiões com maior cobertura por APs (25%, 18% e 19%). Tais percentuais são superiores à meta estabelecida pela CDB para 2010, de no mínimo 10% do território de cada país coberto por APs. Nessas regiões, a Categoria II é aquela de maior área. No Brasil, embora os Parques Nacionais somem a maior área (294 mil km²), as RPPNs (Categoria IV) são as APs em maior quantidade, totalizando 743 unidades (MMA, 2007).

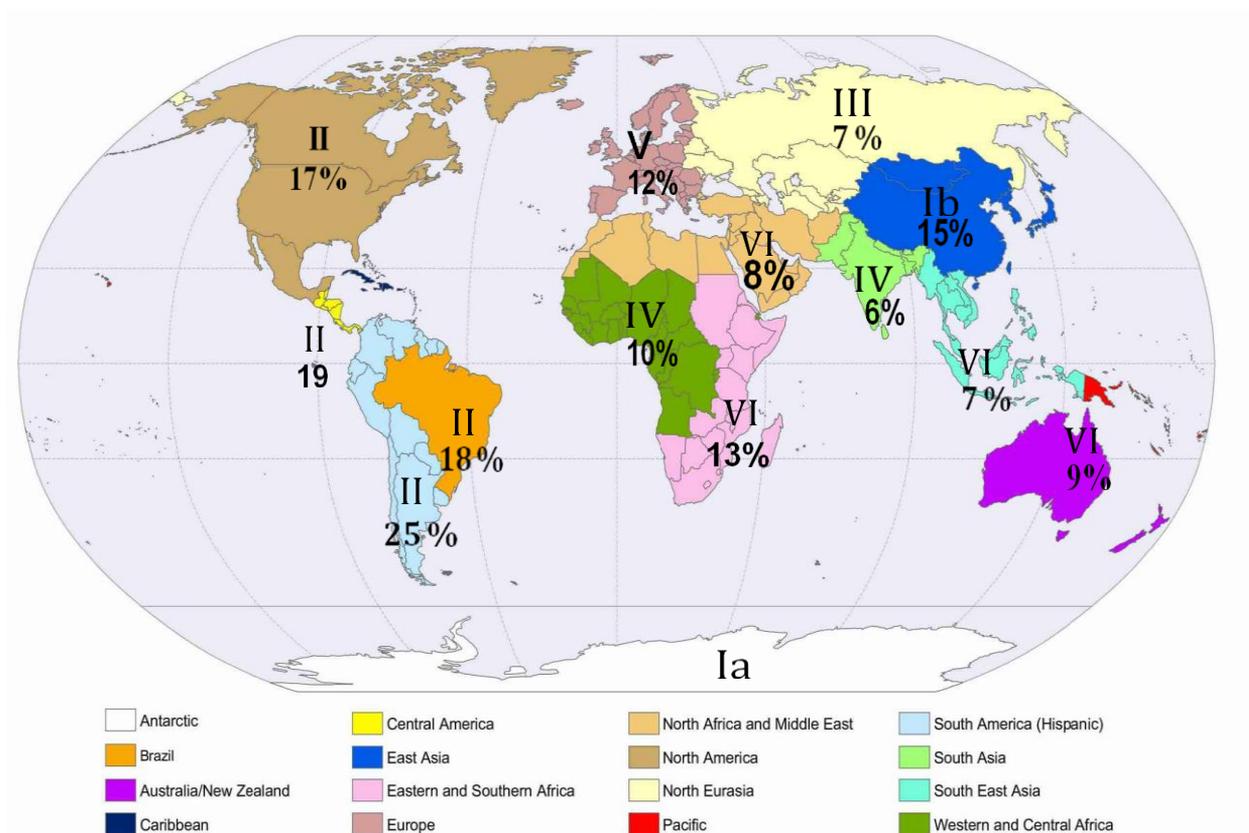


Figura 5 - Regiões terrestres segundo a UNEP/WCMC, as categorias da UICN que prevalecem e o percentual de área protegida sobre a área total da região.

Fonte: Adaptado de Chape *et al*, 2005 e COAD *et al*, 2008.

Para efeitos comparativos, foi analisado o período entre 1997 e 2003, durante o qual houve um aumento significativo do número de áreas protegidas das Categorias III (Monumento Natural) e IV (Proteção de Habitat/Espécie), enquanto que alguns aspectos do padrão global de áreas protegidas permaneceram inalterados (Tabela 9). Estes incluem a Categoria IV, a mais numerosa; as Categorias II (Parques) e VI (Área de uso sustentável dos recursos) de maior extensão; e a Categoria III, menor em extensão. Os números não surpreendem, uma vez que as APs das Categorias IV e III são normalmente menores, especialmente no caso da Categoria III, e também porque as áreas protegidas cujos domínios são menores que 10 quilômetros quadrados (ou mil hectares) eram excluídas de listas anteriores da ONU (COAD *et al*, 2008)..

Esses dados de 2003 refletem a tendência das listas anteriores da ONU com relação à Categoria II, uma vez que parques nacionais, tradicionalmente, têm sido estabelecidos para proteger grandes territórios ao nível dos ecossistemas e das paisagens, embora, em termos relativos, tenha havido um pequeno decréscimo em relação a 1997 (CHAPE *et al*, 2003; CHAPE *et al*, 2005).

Tabela 9 - Valores percentuais das categorias da UICN (excluídas as não categorizadas) entre 1997 e 2003.

1997		2003	
Número (%)	Área (%)	Número (%)	Área (%)
IV 28.4	II 30.3	IV 40.6	II 29.0
V 19.0	VI 27.3	III 29.1	VI 28.8
VI 15.6	IV 18.6	V 9.6	IV 19.9
II 17.5	V 8.0	Ia 7.0	V 7.0
Ia 11.2	Ia 7.4	VI 6.1	Ia 6.8
Ib 5.1	Ib 7.1	II 5.7	Ib 6.7
III 3.2	III 1.5	Ib 1.9	III 1.8

Fonte: CHAPE et al, 2003 e COAD et al, 2008

As estatísticas globais indicam que 60% das áreas protegidas foram criadas dentro do sistema de categorias de gestão da UICN, o que corresponde a 81% da área total protegida. Confirmando a tendência apresentada em 2003, atualmente existe um número maior de APs das categorias de I a IV do que das categorias V e VI. As categorias mais aplicadas continuam sendo a IV e a III, enquanto que as APs das categorias II e VI ocupam maior área. Também não houve alteração com relação aos percentuais da categoria V, seja em número como em área (COAD et al, 2008).

Tradicionalmente, nota-se a predominância na distribuição de áreas protegidas da Categoria V na Europa sob diferentes denominações, como Parques Naturais Regionais na França, Parque Natural na Espanha, Área de Proteção da Paisagem na República Tcheca e até Parque Nacional, como no Reino Unido (Tabela 10) (MITCHELL, 2003; WCPA, 2008). Mas um número significativo foi estabelecido em outros lugares e há um grande potencial para aplicar a abordagem, especialmente nos países em desenvolvimento (Tabela 11).

Tabela 10 - Categorias da UICN predominantes por regiões e percentual protegido da área total da região.

Regiões WCPA/UICN	Categoria Predominante	% de Área Protegida
Antártica	Ia	81.0
Austrália e Nova Zelândia	VI	39.8
Caribe	II	39.0
América Central	II	19.7
	NC	34.6
Leste Asiático	Ib	44.2
Sudeste Asiático	VI	26.8
Sul Asiático	IV	50.5
Leste e Sul Africano	VI	28.3
	NC	31.9
Europa	V	46.1
América do Norte	II	36.7
América do Sul e Brasil	II	17.5
	NC	52.4

Fonte: CHAPE *et al*, 2003 (NC: área não categorizada)

Tabela 11 - Evolução do número, área da Categoria V no mundo e sua representatividade no sistema de Categorias de Áreas Protegidas.

ANO	NÚMERO DE PP	ÁREA TOTAL (km ²)	PROPORÇÃO (%)
1997	3.178	676.892	11
2003	6.555	1.056.008	6.4

Fontes: CHAPE *et al*, 2003; PHILLIPS, 2002

A inovação mais significativa no sistema mundial é atribuída à maior representação da Categoria VI, um fenômeno relativamente recente no sistema de categorias. O fato tem sido relacionado ao reconhecimento internacional do importante papel que essas APs desempenham para a sustentabilidade das populações locais. Tais sítios, embora dedicados à conservação da biodiversidade, propõem a inclusão da população local, que se torna parte integrante dos objetivos da gestão, e preveem um certo grau de utilização sustentável dos seus recursos. As duas maiores áreas protegidas classificadas na Categoria VI no mundo são a *Ar-Rub'al-Khali Wildlife Management Area* (640.000 km²), na Arábia Saudita, e a *Great Barrier Reef Marine Park*, na Austrália (GBRMP), com 345.400 km². Juntas, estas duas APs são responsáveis por 22,5% do total da área sob gestão desta categoria - embora a área total da GBRMP tenha sido subdividida em outras categorias da UICN, legalmente definidas como zonas dentro da AP (WCPA, 2008).

O Brasil é uma das mais de 25 nações que ratificaram a proposta para a proteção, em médio prazo, de pelo menos 10% de suas em áreas naturais. Até 1970, o sistema federal de áreas protegidas abrangia 0,36% das terras brasileiras, compreendendo 14 parques nacionais (2.756.513 ha) e 12 florestas nacionais (257.756 ha), num total de 3.014.269 ha. Em 2005, as 272 áreas protegidas instituídas e geridas pelo governo federal recobriam mais de 7% de todo território nacional (MEDEIROS e GARAY, 2006) (Figura 6).

Atualmente, o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação¹⁹ contabiliza 382 unidades de conservação validadas pelos órgãos gestores, das quais 299 federais, 88 estaduais e sete municipais, que abrangem mais de 70 milhões de hectares protegidos (MMA, 2008). Esses números excluem as Reservas Particulares do Patrimônio Natural criadas pelo governo federal, pelos estados e municípios que, em 2008, segundo dados da Confederação Nacional de Reservas Particulares (CNRPPN) somavam 741 unidades ou 567 mil hectares em todo país (www.rppnbrasil.org, acesso em 02 dez 2008).

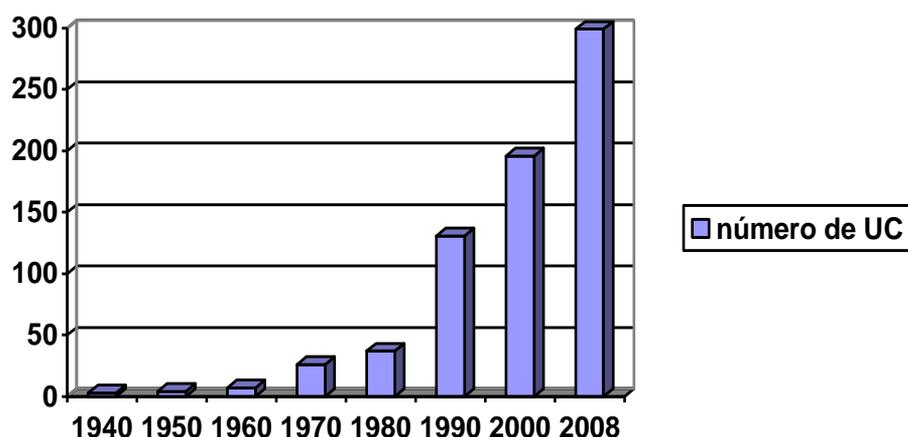


Figura 6 - Evolução do número de unidades de conservação federais por décadas.

Fonte: MMA, 2008

De acordo com a publicação *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2008* (IDS) do IBGE, resultado do cruzamento de dados de 60 pesquisas realizadas entre 2002 e 2004, o Brasil ainda possui a maior biodiversidade do planeta (IBGE, 2008). Para proteger

¹⁹ O Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) é um sistema integrado de banco de dados com informações padronizadas das Unidades de Conservação geridas pelos três níveis de governo e por particulares. Compete ao Ministério do Meio Ambiente organizar e manter o Cadastro Nacional de Unidades, conforme estabelecido no artigo 50 da Lei nº 9.985/2000 (MMA, 2008).

esse patrimônio, destina uma área de mais de 712.660 km² a unidades de conservação federais, o que representa um aumento do percentual de área protegida no período, em nível federal, de 6,5% (era de 552.713 km² em 2003) para 8,3% do território. O total de unidades federais cresceu de 251, em 2003, para 299, em 2007. Os Campos Sulinos e a Caatinga são os biomas que contam com o menor número de unidades de conservação e a Mata Atlântica com o maior. A Caatinga, assim como o Pantanal, não tiveram elevação de sua área protegida por unidades de conservação federais. O bioma amazônico registrou o maior aumento de área protegida entre 2003 e 2007 (145.873 km²) e é o que detém a maior área protegida, seguido pelas unidades de conservação marinhas (5.792 km²).

Portanto, na última década, constatou-se um substancial incremento da área protegida no país, seja por unidades de conservação (Figura 7) como de outras tipologias. Entre 1997 e 2007, o percentual da área total do seu território protegida por unidades de conservação, federais e estaduais, cresceu de 6% para 12%. Note-se que esse percentual é menor do que aquele levantado pela UICN, de 18%, conforme Chape *et al* (2005) e Coad *et al* (2008) que incluíram outras tipologias de áreas protegidas. O crescimento ocorreu tanto com as UCs de Proteção Integral como de Uso Sustentável, sobretudo em termos da área de cobertura (Tabela 12). Porém, acompanhando a tendência mundial, no Brasil também se observou o crescimento maior em número e representatividade espacial da Categoria VI, principalmente com relação às Reservas Extrativistas federais (70%).

Tabela 12 - Crescimento do número e da área das unidades de conservação

Categorias de UC	1997		2007		% de Aumento	
	Nº	Área (ha)	Nº	Área (ha)	Nº	Área
Uso Sustentável*	149	25.900.000	286	58.200.000	48%	55%
Proteção Integral	196	21.600.000	310	41.500.000	37%	48%
SNUC	345	47.500.000	596	99.700.000	42%	52%

Fonte: MMA, 2007. *Exclui as RPPNs

Por outro lado, com relação às UCs da Categoria V, representadas no SNUC pelas APAs, ocorreu um crescimento comparativamente menor, seja da área total como do número de APAs criadas (Tabela 14). Até 1997, existiam 86 APAs distribuídas em 21 estados do Brasil, com uma superfície total de 11,6 milhões de hectares, que equivalia a 22% de todas as UCs do Brasil (GUAPYASSU, 2003). De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (MMA, 2008), atualmente existem 111 Áreas de Proteção Ambiental, das quais 81 estaduais e 30 federais que somam uma área com mais de dezenove milhões de

hectares, representando 18,6 % das UCs do país (Tabelas 13 e 15). Com relação às APAs federais, na última década foram criadas apenas nove e desde 2006 não foram criadas novas UCs desta categoria. No entanto, as novas APAs têm em média área relativamente maior que aquelas criadas anteriormente (Figura 7).

Tabela 13 - APAs federais: área(ha), ano do primeiro decreto de criação, Estado e Bioma onde está inserida, ano de criação do Conselho Gestor (CG) e ano de aprovação do plano de gestão (PG) ou de manejo (PM).

APA	Área (ha)	Ano Criação	UF/Bioma	CG	PG/PM
1. APA de Petrópolis	59.000	1982	RJ/ MA	2000	1997/2007
2. APA Mananciais do Rio Paraíba do Sul	310.000	1982*	SP/MA	-	-
3. APA da Bacia do Rio Descoberto	39.100	1983	DF/C	-	-
4. APA da Bacia do Rio Bartolomeu	165.606	1983	DF/C	-	-
5. APA de Piacabuçu	18.800	1983	AL/M	2003	-
6. APA Cairuçu	33.800	1983	RJ/M	2001	2005
7. APA Guapimirim	14.000	1984	RJ/M	2001	2005
8. APA Cananéia-Iguape-Peruíbe	240.000	1985	SP/M	2002	1996
9. APA Serra da Mantiqueira	422.000	1985	MG/MA	2004	PG
10. APA de Guaraqueçaba	298.000	1985	PR/M	2002	1996
11. APA de Fernando de Noronha	79.706	1986	PE/M	2001	2005
12. APA Caverna de Peruaçu	146.858	1989	MG/C	2004	-
13. APA Igarapé Gelado	21.600	1989	PA/A	-	-
14. APA Serra da Tabatinga	61.000	1990	PI/C	-	-
15. APA Carste de Lagoa Santa	35.600	1990	MG/C	2005	-
16. APA Morro da Pedreira	97.168	1990	MG/C	2004	-
17. APA Anhatomirim	4.750	1992	SC/M	2008	1998
18. APA Ibirapuitã	318.767	1992	RS/P	2001	1998
19. APA Barra do Rio Mananguape	14.640	1993	PB/M	2005	-
20. Apa Delta do Parnaíba	313.800	1996	PI/M	-	1998
21. APA Serra da Ibiapaba	1.592.550	1996	CE/Ca	-	-
22. APA das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná	1.003.059	1997	MS/MA	2006	-
23. APA Chapada do Araripe	1.063.000	1997	CE/Ca	-	-
24. APA Meandros do Rio Araguaia	357.126	1998	GO/C	2002	-
25. APA Costa dos Corais	413.563	1998	CE/M	-	-
26. APA de Baleia Franca	156.100	2000	SC/M	2006	-
27. APA das Nascentes do Rio Vermelho	176.159	2001	DF/C	2006	-
28. APA do Planalto Central	507.070	2002	DF/C	-	-
29. APA Bacia do Rio São João	150.700	2002	RJ/MA	2005	-
30. Apa do Tapajós	2.059.496	2006	PA/A	-	-
Área total	10.173.018				

Biomias: MA-Mata Atlântica, C-Cerrado, M-Marinho costeiro, A-Amazônia, Ca-Caatinga

*** Decreto de criação é o mesmo da APA Petrópolis**

Fonte: IBAMA, 2008; IBAMA, 2007^a

Tabela 14 - Evolução do número e área total (ha) das APAs no Brasil.

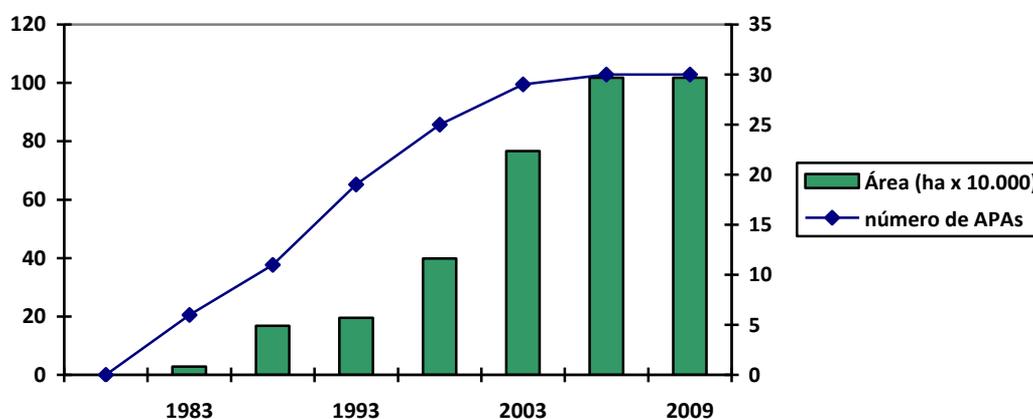
Ano	1997	2007	% de aumento
Número	86	111	23%
Área (ha)	11.600.000	19.000.000	39%

Fonte: ICMBio, 2008. Disponível em: www.icmbio.gov.br. Acesso em 01 dez 2008

Tabela 15 - Evolução do número e área total (ha) das APAs Federais.

Ano	Número	Área (ha)
1983	5	282.933
1993	19	1.954.321
1997	21	3.989.043
2003	29	7.666.689
2007	30	10.173.018

Fonte: ICMBio, 2008. Disponível em: www.icmbio.gov.br. Acesso em 01 dez 2008.

**Figura 7 - Evolução do número e área total (ha) das APAs federais entre 1983 e 2009.**

Fonte: MMA, 2007 e ICMBio, 2009

3.1.2 Avaliação da proteção efetiva proporcionada pelos sistemas de AP

Com relação ao monitoramento da efetividade da gestão de áreas protegidas, embora exista uma grande demanda para um sistema de avaliação abrangente, poucas agências de gestão de áreas protegidas têm implementado tais sistemas. Na Inglaterra, o *Countryside Council for Wales* desenvolveu uma abordagem ligada ao sistema de planejamento e gestão para monitorar seus Sítios de Especial Interesse Científico. Na Austrália, o órgão gestor do *Great Barrier Reef Marine Park* e o Instituto Australiano de Ciência Marinha estabeleceram um programa de monitoramento de longo prazo para a grande barreira de coral. Entretanto, tais iniciativas concentraram-se em condições biológicas (HOCKING *et al*, 2000).

As avaliações que vem sendo realizadas abordam a efetividade de APs sob vários pontos de vista, desde o *status* da área e o propósito para o qual foi criada, os resultados das ações do manejo e da gestão, até o seu estado geral de conservação.

No entanto, paisagens naturais podem estar protegidas pela própria inacessibilidade natural que possam apresentar, como por exemplo, pela sua localização remota ou declividade acentuada, quando em montanhas, ou qualquer outra característica que à proteja da exploração humana. Tais paisagens são protegidas *de fato* e os efeitos positivos para a sua conservação numa possível designação como API podem ser, em princípio, imperceptíveis e negligenciáveis.

A avaliação da proteção efetiva de paisagens naturais proporcionada pela criação de API tem sido objeto de pesquisas recentes (DeFRIES *et al* 2005; ANDAM *et al*, 2008; JOPPA *et al*, 2008). DeFries *et al* (2005) por exemplo, avaliaram a proteção de habitats florestais entre 1982 e 2001, no interior e no entorno de uma amostra com 198 APIs das Categorias I e II, localizadas em diferentes regiões tropicais (Figura 8). Como entorno de APIs foram consideradas as áreas no raio de 50 Km dos limites de cada API.

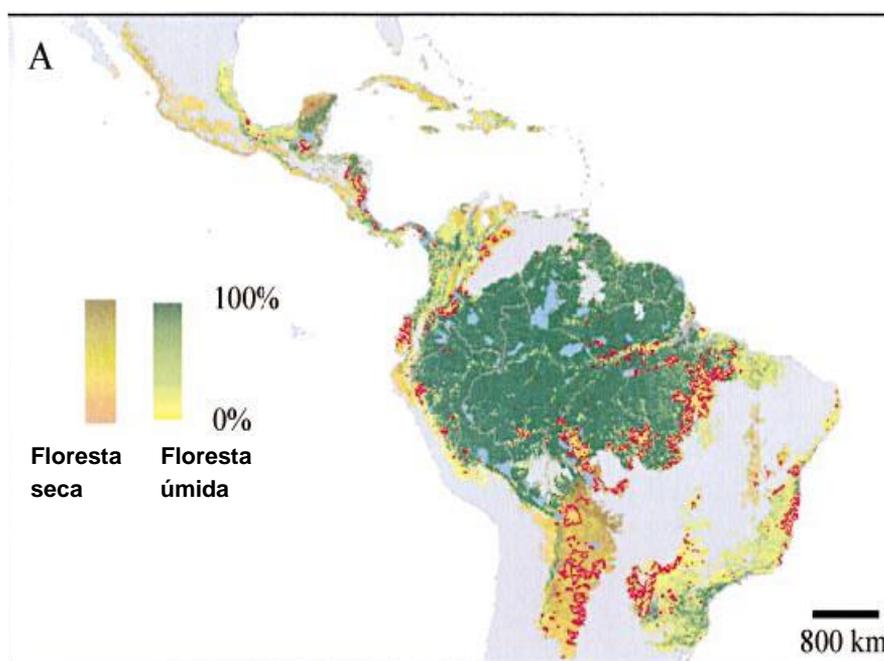


Figura 8 - Mapa da América do Sul e Central com o percentual de cobertura de florestas tropicais e seu declínio (em vermelho) entre 1982 e 2001 e as API pesquisadas (em azul).

Fonte: Adaptado de DeFries *et al*, 2005.

No período analisado ocorreu a diminuição de habitats florestais no entorno de 70% das APIs e na área interna de 25% delas. Os resultados sugerem uma relação entre a conservação dos habitats florestais internos, o tamanho das API e o grau de perturbação

fora dos limites das APIs, resultado do isolamento e da fragmentação de ecossistemas na matriz, fenômenos que se manifestam fortemente na Mata Atlântica (MA). Os autores concluem que a maioria das APIs avaliadas proporcionou a efetiva conservação das florestas tropicais, embora não tenham sido discriminados os dados relativos à Amazônia e à MA, que representam contextos regionais bastante distintos, nem avaliado comparativamente outras categorias de gestão além das de proteção integral (Figura 9).

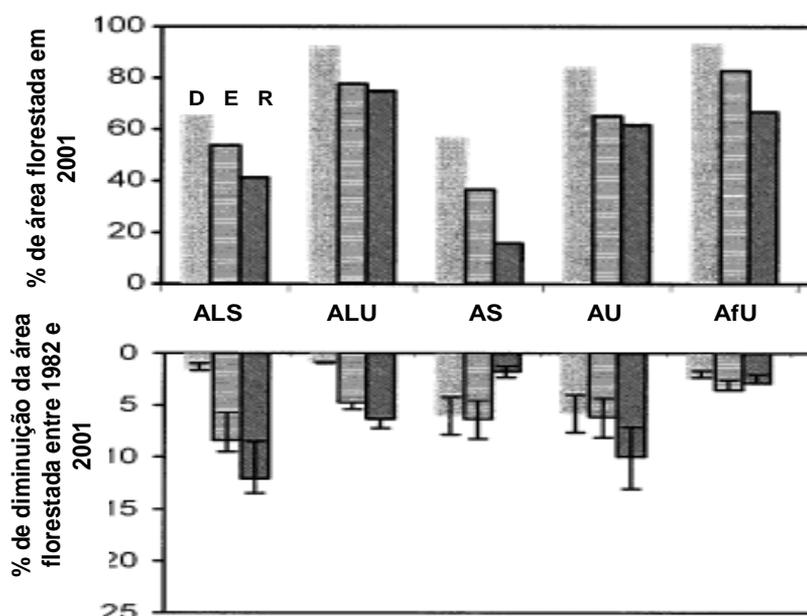


Figura 9 - Acima: Percentagem estimada de área florestal em 2001 dentro dos limites de API (D), no entorno de 50 Km dos limites da API (E) e na Ecorregião (R). Abaixo: Percentual da área florestal que diminuiu entre os anos 1982 e 2001.

Abreviações: ALS, Florestas secas da América Latina; ALU, Florestas úmidas da América Latina; AS, Florestas secas do Sul e Sudeste Asiático; AU, Florestas Úmidas do Sul e Sudeste Asiático; AfU, Florestas Úmidas da África. Fonte: Adaptado de DeFries *et al*, 2005.

Na pesquisa de Joppa *et al* (2008), também com o objetivo de avaliar a efetividade de AP, foram analisadas separadamente diferentes categorias de AP (categorias de I à VI da UICN) e diferentes contextos regionais. As análises envolveram o estado de conservação (proteção *de fato*) e o *status* da conservação (proteção *de direito*) das quatro principais florestas tropicais do planeta (Amazônia, Congo, Mata Atlântica e África Ocidental), através dos dados sobre a proporção da área com cobertura florestal, em distancias progressivamente maiores dos limites das APs, para o interior e para o exterior.

De acordo com os resultados, as AP na Amazônia e no Congo têm geralmente grandes dimensões espaciais e mantém elevados níveis de cobertura florestal, assim como as suas áreas de entorno (Figuras 10-A e 11-A). Nessas regiões as florestas estão protegidas *de fato* por serem inacessíveis e, provavelmente, irão permanecer assim se continuarem a sê-lo. Em contrapartida, as APs na MA e na África Ocidental apresentam cobertura florestal

acentuada até os seus limites, com o efeito de borda visível na paisagem (Figura 11–B, C e D). Comparativamente, a paisagem natural fora dos limites das APs na MA são as mais fortemente fragmentadas (JOPPA *et al*, 2008).

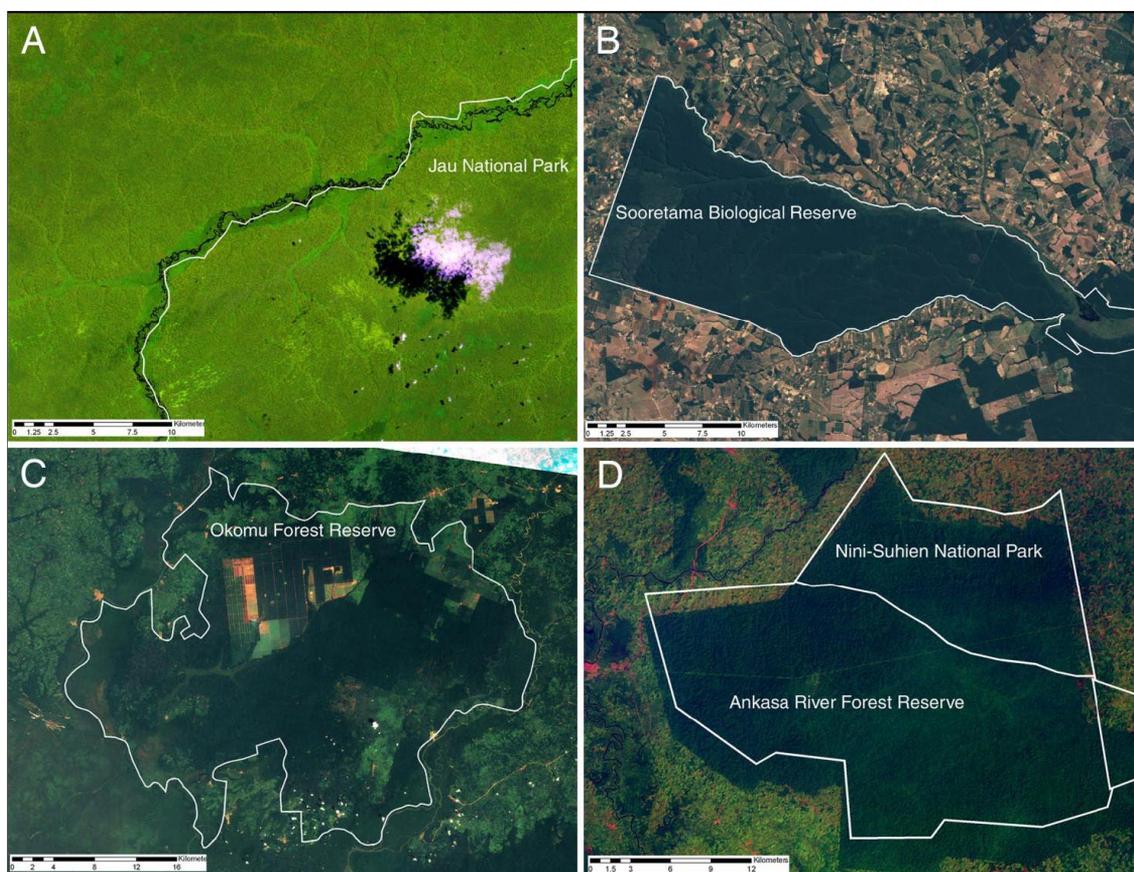


Figura 10 - Imagens de satélite (LandSat5) de quatro áreas protegidas de diferentes categorias.

(A) Brasil, Parque Nacional do Jaú (categoria II-UICN); (B) Brasil, Reserva Biológica de Sooretama (categoria Ia-UICN); (C) Nigéria, Reserva Florestal Okomu (categoria II – UICN); (D) Gana, Parque Nacional Nini-Suhien (categoria II-UICN) e Reserva Florestal Rio Ankasa (não categorizada). As linhas indicam os limites das APs na forma como estão registradas no WDPA. Fonte: Joppa *et al*, 2008.

Joppa *et al* (2008) concluíram que existem diferenças geográficas substanciais na dimensão espacial das AP nas diferentes regiões, bem como na efetiva área florestal protegida. Porém, a cobertura florestal nativa em todas as regiões estudadas é maior dentro das APs, mesmo naquelas inseridas em matrizes com alta perturbação causada pela intensa ocupação humana, como na Mata Atlântica (MA). Como no trabalho de DeFries *et al* (2008), neste também os resultados apontam para uma efetiva proteção proporcionada pelas APs, embora as APs na MA e sobretudo na África ocidental apresentem áreas desflorestadas dentro dos seus limites.

Com relação às categorias de gestão, a pesquisa de Joppa *et al* (2008) não encontrou diferenças na efetividade da proteção de florestas proporcionada pelas APs analisadas. Mesmo naquelas APs das categorias V e VI os resultados demonstraram existir um alto percentual de área florestada dentro dos seus limites (Figura 11).

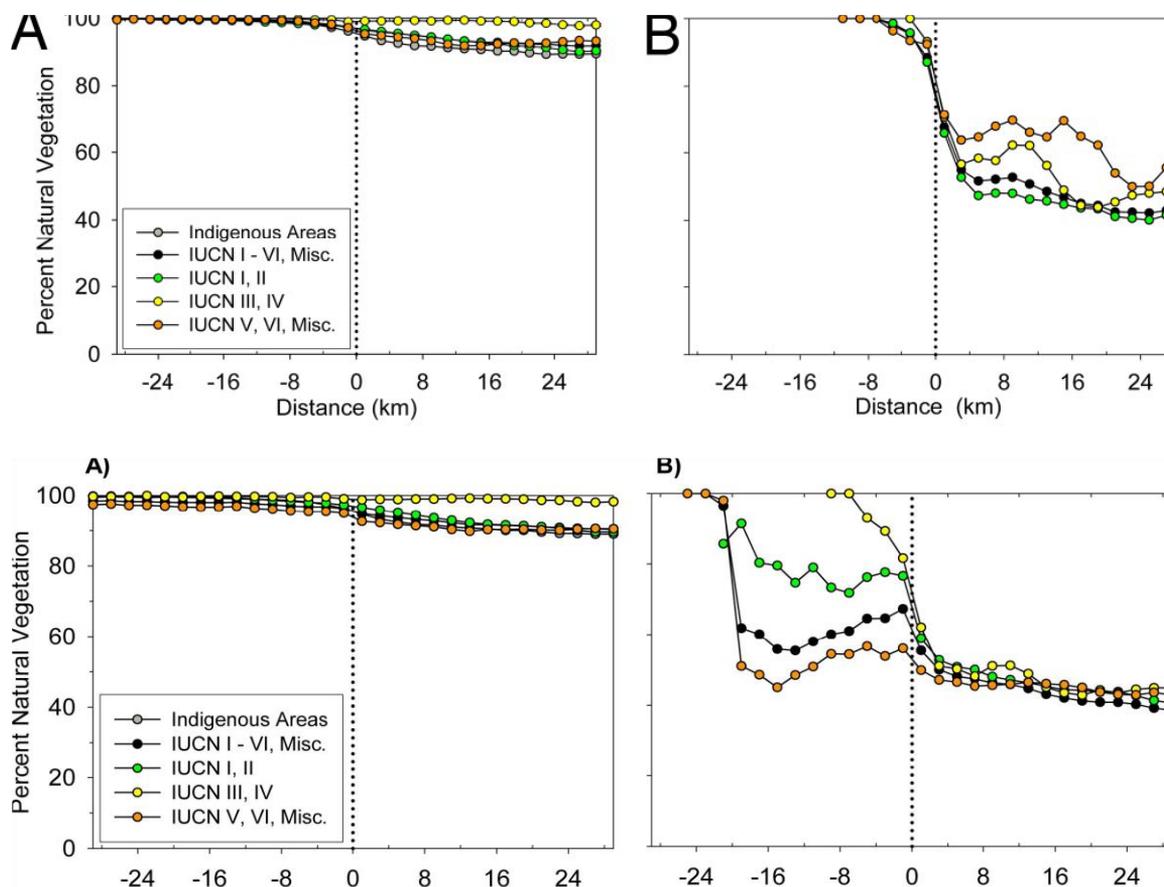


Figura 11 - Porcentagem de vegetação natural dentro e fora de áreas protegidas na Amazônia (A) e na Mata Atlântica (B) nas diferentes categorias de AP da UICN de acordo com o estudo de Joppa *et al* (2008). Os valores de distâncias negativas correspondem as áreas internas das APs e positivas as externas.

Além desses estudos que envolveram amostras de UCs brasileiras, não existem pesquisas científicas que avaliem a real proteção conferida por todo o sistema de unidades de conservação no país. Os estudos existentes se referem à avaliação da efetividade da gestão, a partir de indicadores relativos ao planejamento e ao gerenciamento do sistema, isto é, do *status* da conservação *de direito*, embora essa efetividade da gestão possa ser um indicador da eficácia da conservação, ou a conservação *de fato* (HOCKINGS *et al.*, 2006).

A avaliação mais recente da efetividade da gestão de UCs federais foi realizada em 2006, numa parceria entre o Ibama e a WWF Brasil (IBAMA, 2007), envolvendo 245 unidades de conservação, ou seja, 84% do total das UCs federais públicas existentes. Com relação as UCs de uso sustentável, observou-se que - embora as categorias APA, ARIE, RE-

SEX e RDS tenham sido consideradas as mais vulneráveis, a facilidade de acesso favorece o desenvolvimento de atividades ilegais em todas as categorias de unidades de conservação. De um modo geral, todas as categorias têm dificuldades de contratação e manutenção de funcionários e há grande demanda por recursos naturais vulneráveis e de alto valor de mercado.

Para os gestores de APAs, ARIEs, RESEXs e RDSs a expansão urbana é o fator mais preocupante. Os recursos humanos e financeiros e as questões relacionadas ao desenvolvimento de pesquisas, avaliação e monitoramento foram apontados como questões críticas para todo o sistema, enquanto que planejamento da gestão, infraestrutura existente e resultados são aspectos críticos para quatro dos cinco grupos analisados, incluindo o das APAs. Com relação a essas, os resultados não demonstram um desempenho satisfatório em todos os módulos de análise (Figura 12). A maioria apresentou baixa (56%) e média (29%) efetividade (Figura 13).

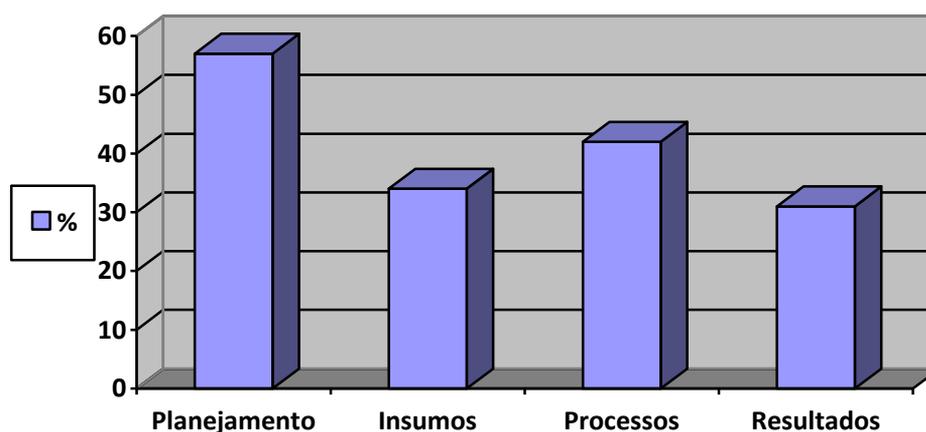


Figura 12 - Efetividade de gestão de APAs e ARIEs federais, por elemento de gestão e módulos de análise.

Fonte: IBAMA, 2007

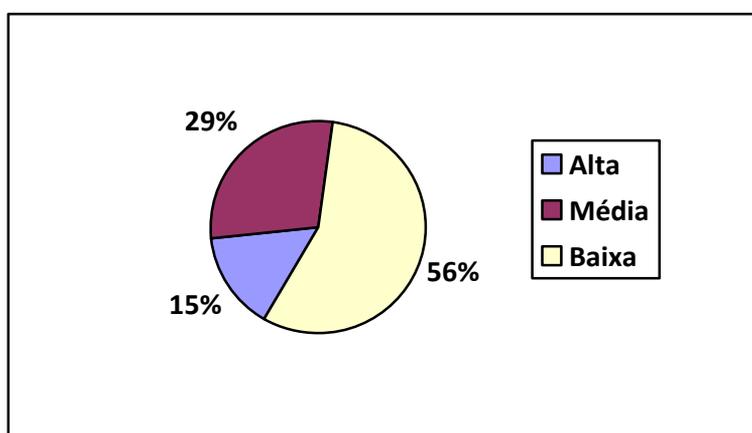


Figura 13 - Percentual de APAs e ARIEs federais por faixa de efetividade de gestão.**Fonte: IBAMA, 2007**

Excetuando-se ações de divulgação, prevenção de ameaças e relações com as comunidades locais, com valores médios, os demais temas apresentaram resultados críticos (abaixo de 50%) para a maioria das UCs analisadas. Ressaltamos os resultados baixos encontrados com relação aos módulos: insumos (recursos humanos e financeiros), processos (planejamento e monitoramento da gestão) e resultados, temas fundamentais para a gestão das APAs. Os autores ressaltam que os módulos de análise avaliados com valores baixos foram comuns a pelo menos quatro dos cinco grupos analisados, o que sustenta a conclusão de que os problemas relacionados à gestão de unidades de conservação no Brasil são sistêmicos e a eficácia da gestão independe da categoria aplicada (IBAMA, 2007). No entanto, os esforços na direção da efetividade da gestão, de maneira geral, estão focados em poucas e selecionadas áreas e, frequentemente, dependem do *staff* da instituição gestora ou de parceiros que trabalham com os gestores das UCs (FARIA, 2006).

3.1.3 A crítica ao modelo de “ilhas” de áreas protegidas

Nos últimos 135 anos, desde a criação do Parque de Yellowstone, prevaleceu o modelo de áreas de proteção integral (API) ou “estritas”, para a defesa da natureza contra o homem. Tais áreas são normalmente compostas por paisagens naturais, amostras representativas da biodiversidade, como parques, reservas ou, como consideramos nesta tese, zonas núcleo²⁰, onde se prevê uma gestão voltada para a preservação dos recursos naturais ou seu uso restrito (lazer, educação e pesquisa), normalmente em áreas públicas. O modelo de proteção integral baseia-se na teoria de biogeografia de ilhas (WILSON e MACARTHUR, 1967).

No modelo de API, a natureza está representada como um espaço geográfico sem interferência humana ou com interferência bastante restrita, no qual os processos de reprodução da biodiversidade ocorrem. Assim, não se considera a presença humana evolutiva pré-histórica, como predador, que competia por recursos para sua reprodução no mesmo ambiente de outros organismos contemporâneos seus. Essa representação da natureza

²⁰ Porção da paisagem natural com alta biodiversidade, ameaçada de desaparecer em função do impacto humano direto e indireto.

está centrada numa perspectiva biocêntrica, na qual é necessário criar reservas de biodiversidade que garantam a preservação do valor documental desses estados naturais para a ciência e para a posteridade. Nesse sentido, as API são fragmentos isolados que abrigam unicamente atributos biofísicos. A importância dessas áreas para a conservação é inegável.

No entanto, esse modelo reforça a ruptura entre sociedade e natureza, presente na dinâmica espaço-temporal do ordenamento produtivo e de consumo dos elementos naturais, representando o centro da problemática da conservação. Nele, o envolvimento da população local não é valorado, nem a dinâmica biofísica e socioeconômica regional é integrada à gestão. Dessa forma, priva-se a conservação de ações que podem otimizar o cumprimento das suas metas, como a ampliação da conectividade de ecossistemas.

Nessa visão tradicional da conservação, priorizam-se os valores de habitats isolados, em detrimento de redes de paisagens naturais, tendo como pressupostos a persistência da biodiversidade somente dentro de API, a invariabilidade das condições ambientais dentro das APIs e das condições socioeconômicas na matriz. Assume-se que a biodiversidade só estará segura dentro de APIs, ignorando a contribuição para conservação de mais de 80 % das terras que estão hoje fora delas, muitas contendo importantes habitats provedores de serviços ambientais essenciais.

Esse modelo, expressão da preocupação do homem com a sua herança natural, foi reforçado pelo trabalho internacional de assessoramento e de treinamento promovido pela UICN, que tratou o modelo de parques nacionais como “*primus inter pares*” entre as diversas categorias de áreas protegidas (PHILLIPS, 2003). Representando essa visão, Robinson (1993, *in* FONSECA *et al*, 1997), em sua crítica ao documento *Cuidando do Planeta Terra* (IUCN/UNEP/WWF, 1991), analisa o que ele chama de filosofia da autogratiificação, representada pela idéia de que conservação e desenvolvimento são totalmente compatíveis, ao invés de complementares. Segundo esse autor:

“*Cuidando do Planeta Terra* não reconhece que, à medida que melhoramos a qualidade de vida do homem, inevitavelmente promovemos o decréscimo na diversidade das outras formas de vida. Se não reconhecermos essas contradições, complacientemente presidiremos sobre a morte da diversidade biológica, enquanto agitamos a bandeira da conservação” (ROBINSON *in* FONSECA *et al*, 1997).

Não obstante as pesquisas científicas demonstrarem a necessidade da criação de APIs para a conservação da biodiversidade (MYERS *et al*, 2000; LINHARES, 2003; MITTERMEIER *et al* 2003), as análises da eficácia da conservação indicam que essa estratégia não é suficiente para garantir a sobrevivência de numerosas espécies, nem satisfaz a provisão futura de bens e serviços (NOSS, 1990; LIU *et al* 2001; HOCKING *et al*, 2002; CHAPE *et al* 2005; HAYES, 2006; JOPPA, 2008). Além disso, a oportunidade de criar mais

áreas desse gênero deve diminuir nos próximos anos, em decorrência tanto da diminuição do número e área de paisagens naturais, como da contaminação de seus habitats (DAVENPORT, 2002; CHAPE *et al*, 2003; McNELLY, 2005).

Em paisagens mais fragmentadas, pouquíssimas APs tem área suficiente para manter populações viáveis de muitas espécies, mesmo que incluam altas percentagens de cobertura florestal. Na MA, por exemplo, a maioria das API tem área inferior a 100 ha e menos de 3% possui área superior a 2.000 ha (GALINDO-LEAL e CAMARA, 2005). Nas pesquisas de Books *et al* (1999 *in* JOPPA *et al*, 2008) e Ferraz *et al* (2003, *in* JOPPA *et al* 2008), por exemplo, verificou-se a perda da maioria da avifauna vulnerável em algumas décadas, nos fragmentos de florestas remanescentes com área menor que 10.000 ha. Entretanto, Wilcox (1980 *in* FONSECA *et al*, 1997), derivou estimativas de colapsos faunísticos significativos para populações de grandes vertebrados de vários parques nacionais da África, mesmo naqueles de grande extensão (por exemplo, 14.504 km² ou 1.450.400 ha), em função da limitação de área e do seu crescente isolamento (FONSECA *et al*, 1997).

No modelo tradicional de proteção integral, a crescente demanda por espaços para satisfazer as necessidades humanas no entorno das APIs determina que elas se encontrem como ilhas isoladas de habitats silvestres, imersas em uma matriz de terras submetidas a diferentes usos, onde dificilmente algumas espécies selvagens podem sobreviver. Na condição de ilhas não ocorre a migração de espécies entre os ecossistemas silvestres de outras APIs e populações de espécies endêmicas ou aquelas com maior requerimento de área entram em processo de extinção (NOSS, 1983; SHIERHOLZ, 1991; MARGULES e PRESSEY, 2000; SIMONETTI *et al*, 2002; DeFRIES *et al*, 2005).

Pádua (2002) faz diversas críticas à forma como se criam unidades de conservação no Brasil em todos os níveis de governo. Um dos aspectos é a proliferação de unidades sem base técnica. Interesses políticos locais ou pessoais de representantes políticos têm levado a práticas de inauguração de unidades de conservação sem estudos prévios, sem planejamento, sem consulta pública e sem recursos para sua implantação ou manejo.

Mesmo quando são superadas as dificuldades relacionadas à seleção do local adequado, ou possível, para a criação de uma área protegida, inicia-se um outro desafio: o de se estabelecer uma gestão que assegure a manutenção dos processos biológicos e, conseqüentemente, a conservação da sua biodiversidade. As entidades envolvidas com a conservação defrontam-se com dilemas relacionados à decisão sobre quando, onde e como investir os escassos recursos destinados à conservação e, ao mesmo tempo, maximizar os benefícios da conservação. Essas questões envolvem a escala temporal e espacial do pla-

nejamento, da implantação, da gestão e da disponibilidade de recursos para a conservação. Segundo Meir *et al* (2004), estimativas de custo para a criação de um sistema global de APs, ecologicamente representativo, nos próximos 30 anos, envolvem investimentos da ordem de 3 a 11 bilhões de dólares ao ano.

Atualmente, o uso de metodologias para o planejamento da conservação procura alcançar sistemas de APs ótimos ou próximo deles. No entanto, essas metodologias tratam a distribuição e abundância da biodiversidade num determinado momento, assumindo que, uma vez identificada e delimitada, a área prioritária para a conservação, esta poderá ser implementada imediatamente (MARGULES e PRESSEY, 2000; RODRIGUEZ *et al* 2004). Conforme assinalado por Meir *et al* (2004), essas metodologias consideram a sociedade e a biodiversidade como sistemas estáticos. Porém, no mundo real, os investimentos em conservação são insuficientes e as oportunidades para a implementação das APs são imprevisíveis. Assim, até que se consolide uma gestão eficaz na AP, o que normalmente envolve processos de longo prazo, ocorrerão perdas da biodiversidade e mudanças na paisagem, questões que deverão ser incorporadas ao planejamento.

Historicamente, as AP são valoradas por razões que vão desde os serviços que provêm aos seres humanos (sua utilidade), sua significância ecológica, independente de seu uso pela humanidade e seus valores culturais e espirituais, embora prevaleçam os aspectos utilitários. Contudo, como destacam Beresford e Phillips (2000), "... se as Áreas Protegidas têm de fato um valor crescente para a sociedade e apesar disso estão em forte risco, deve haver algo errado em como as planejamos e as gerimos".

Embora persistam lacunas na cobertura atual de mostras de ecossistemas naturais por áreas protegidas, o que configura uma séria deficiência do sistema de AP, de fato muitas delas existem somente em leis e mapas, sem serem implementadas, os chamados *Parques de Papel*. Bensusan (2006) cita um aspecto perverso decorrente dessa questão: os *parques de papel* entram nas contagens oficiais de áreas protegidas, o que pode levar à diminuição do apelo para a criação de novas APs e à desmobilização da sociedade para a conservação efetiva da biodiversidade.

Assim, além do conhecimento insuficiente ainda existente sobre os recursos e potencialidades das APs, o que transcende uma questão unicamente acadêmica, um desafio ainda maior a ser enfrentado é a variedade de ameaças que elas enfrentam, em alguns casos levando à perda dos valores que motivaram sua criação. APs inseridas em matrizes com alta perturbação, como ocorre na Mata Atlântica brasileira, enfrentam, pelo menos,

seis deficiências que atentam contra seu objetivo de proteger mostras representativas da biodiversidade:

- I. Nem todas as espécies e ecossistemas ameaçados estão resguardados em alguma área protegida.
- II. Áreas silvestres oferecem superfícies finitas, restringindo as espécies protegidas na medida que se intensifique o uso da terra no seu entorno pelas populações humanas.
- III. O crescente isolamento de áreas protegidas, através do aumento da conversão de terras e degradação pela utilização de práticas inadequadas do uso da terra, abertura de novas estradas, remoção da vegetação e fragmentação de habitats no entorno das APs e zonas núcleo;
- IV. O empobrecimento dos ecossistemas, decorrente da poluição, contaminação biológica, caça e pesca predatórias, queimadas e mudança climática resultado das emissões dos gases do efeito estufa.
- V. Áreas protegidas criadas em sistemas públicos centralizadores, mediante restrições totais ao uso dos recursos e das terras, criam conflitos sociais com as populações locais, que não percebem os benefícios da conservação.
- VI. A escassez de recursos para a conservação e a imprevisibilidade de oportunidades e ameaças que inviabilizam a implantação e gestão de APs.

Nesse contexto, garantir a manutenção da biodiversidade dentro de APIs ou áreas núcleo pressupõe a integração da sua gestão com a dinâmica de usos das terras fora dos seus limites, numa escala mais ampla da paisagem ou da região, dependendo da dimensão espacial da API.

3.1.4 A questão fundiária das APs de domínio público

As unidades de conservação brasileiras de domínio público convivem, historicamente, com o problema fundiário, o que representa um grande obstáculo à implantação e ao manejo das áreas naturais protegidas, comprometendo os níveis de eficácia do sistema. Muitas das áreas já consagradas como de fundamental importância para a conservação da biodiversidade veem-se, desde a década de 1930, às voltas com a situação patrimonial. Algumas poucas são, por inteiro, propriedade do Estado. As demais apresentam um mosaico patrimonial, formado por domínios do Estado com glebas, ocupadas ou não, por posseiros ou intrusos; de particulares, por vezes de domínio indefinido; terras devolutas ou terras de ninguém, com invasores ou não (GUATURA *et al*, 1996; ROCHA, 2002). James Barborak (1997), ao fazer uma crítica corajosa ao modelo de implantação de parques nacionais

na América Latina, exemplifica com eloquência os conflitos sociais nos quais estas unidades estão envoltas, ao destacar a presença de população humana em 90% dos parques na região. Assim, a questão fundiária é um dos principais pontos fracos na efetivação de áreas de proteção integral nesse continente (BARBORAK, 1997 *in* CBUC, 1997 v. 1, p. 43).

Na Mata Atlântica, bioma com a maior densidade populacional no país, as unidades de conservação apresentam essa mesma situação fundiária. Segundo Guatura *et al* (1996), levantamentos preliminares indicam que cerca de um terço dessas áreas é de propriedade do Estado, composta em grande parte por terras devolutas, ainda não regularizadas. O outro terço é, na maior parte, de particulares à espera de desapropriação e, conseqüentemente, de indenização. Uma parte dessas áreas de particulares está situada em terrenos de preservação permanente, sem possibilidades de exploração e, portanto, de baixo custo. Outra parte localiza-se em regiões altamente valorizadas, junto à orla marítima ou nas proximidades de alguns dos maiores centros urbanos do país. Resta ainda um último terço, composto de áreas de propriedade indefinida.

Além do alto preço alcançado pelas terras em desapropriações, o problema fundiário é igualmente complexo em seus aspectos jurídicos. Existem muitos litígios judiciais, inclusive com mais de uma reivindicação de propriedade. Terrenos aparentemente abandonados possuem vários proprietários, descendentes de famílias antigas que deixaram de aproveitar suas terras por gerações. Esse quadro caótico, somado ao originado por leis, decretos e regulamentos que criam as unidades de conservação sem um estudo de viabilidade prévio, faz com que a intenção de preservar nem sempre saia do papel.

Por outro lado, do ponto de vista da conservação biológica, as áreas silvestres de proteção integral não abrigam todas as espécies de interesse para a conservação e, em geral, são muito pequenas para garantir populações viáveis de vertebrados. Assim, a incorporação de terras privadas é fundamental para a proteção de mais espécies e para a manutenção de grandes populações, reduzindo a probabilidade de extinção de espécies silvestres.

Portanto, seja qual for a abordagem ou o objetivo da gestão na conservação *in situ*, a questão da propriedade²¹ das terras encontra-se sempre presente. Na Constituição brasi-

²¹ Nesta tese distinguimos dois tipos diferentes de propriedade relevantes: a propriedade privada, que pode ser individual, coletiva ou empresarial, e a propriedade pública (McKEAN, 1989 *in* DIEGUES, 1996). As propriedades privadas comuns são formas comunais ou comunitárias de apropria-

leira, por exemplo, a defesa da propriedade figura ao lado da função social da propriedade, elevando-a do patamar de garantia e direito individuais à relação com a sociedade. Porém, a história da questão fundiária do país é testemunha do patrimonialismo²², da prevalência do individual sobre o coletivo, motivo de diversos conflitos ainda presentes, o que está refletido na inequidade da distribuição de terras e renda e na dificuldade de se conservar o patrimônio natural em áreas protegidas públicas (CAMPANTE, 2003).

A instituição da propriedade imobiliária no país deu-se após um processo de ocupação territorial marcado por favorecimentos e casuísmos, sujeito a toda sorte de conflitos e dúvidas. Ao mesmo tempo existiu a indefinição legal sobre a propriedade privada e a área de uso coletivo. No campo configurou-se a concentração de terras nas mãos de poucos e nas cidades a expansão urbana ocorreu muitas vezes em áreas inadequadas à ocupação. Assim, várzeas inundáveis, margens de córregos e outras áreas importantes para a conservação dos recursos hídricos e de uso coletivo, foram ocupadas, resultando não apenas na sua privatização, mas também em danos e escassez de recursos para a população urbana (MORAES, 2000b).

Os conflitos existentes entre o público e o privado refletem na paisagem quando espaços privados tendem a ser defendidos e espaços públicos são abandonados e se deterioram. Esse fato evidencia a rejeição recíproca entre classes sociais e poder público quanto à gestão de espaços públicos, seja para o uso (praças e parques), seja para a preservação (margens de rios, nascentes etc). A partir desses conflitos surgem então as propostas para ocupar as áreas florestadas visando à proteção contra um padrão indesejável de ocupação desordenada pela população de baixa (ou desprovida de) renda (MORAES, 2000^b). Tal ar-

ção de espaços ou recursos naturais, sobretudo renováveis, características de populações tradicionais.

²² Segundo Campante (2003), o patrimonialismo é intrinsecamente personalista, tendendo a desprezar a distinção entre as esferas pública e privada. É a substantivação de um termo de origem adjetiva: patrimonial, que qualifica e define um tipo específico de *dominação*. Sendo a dominação um tipo específico de poder, representado por uma vontade do dominador que faz com que os dominados ajam, em grau socialmente relevante, como se eles próprios fossem portadores de tal vontade. O que importa, mais que a obediência real, é o sentido e o grau de sua aceitação como norma válida – tanto pelos dominadores, que afirmam e acreditam ter autoridade para o mando, quanto pelos dominados, que crêem nessa autoridade e interiorizam seu dever de obediência.

gumento aborda apenas uma face da questão, já que é na distribuição de terra e de renda que reside o problema. Por outro lado, este tipo de justificativa desperta alegações segundo as quais a proteção ambiental traz como consequência a elitização do espaço. Essas alegações não são verdadeiras, visto ser a sociedade como um todo a legítima beneficiária desta proteção. A regularização fundiária pode ser um meio para possibilitar o ingresso de parcelas da população aos benefícios sociais e econômicos das APs, podendo, inclusive, auxiliar a conservação, dependendo da gestão a ser implementada. Portanto, essa discussão não pode se resumir à questão da manutenção da natureza selvagem contra a sociedade, nem a ocupação de áreas remanescentes de biomas naturais em prol dessa mesma sociedade, mas envolve fatores relacionados ao papel do Estado na salvaguarda do patrimônio público e no processo de distribuição de terras e de renda.

3.1.5 A alternativa de conservação em terras privadas

As primeiras áreas protegidas privadas instituídas em lei no Brasil surgiram através do Decreto Federal nº 23.793/1934, que exigia dos proprietários a criação de Reservas em 25% de área florestal em cada unidade produtiva, a fim de manter constante o fornecimento de madeira para os produtores. Em 1965, com o Código Florestal, são criadas as Áreas de Preservação Permanente (APP) que, juntamente com as Reservas, envolvem um enfoque conservacionista, com a função de proteger a água e o solo, além de suprir, no caso destas, as necessidades de madeira na propriedade. Porém, somente em 1989, através da Lei Federal nº 7.803, é que surge o termo Reserva Legal, que passa também a ter a função de conservar a biodiversidade.

A criação de Reservas Legais é compulsoriamente determinada pelo Estado, garantido o direito de propriedade, mas responsabilizando o proprietário pela sua manutenção. Os percentuais de Reserva Legal para cada região do Brasil somente surgiram através da Medida Provisória nº 2.166-67, em agosto de 2001, na qual foram estabelecidas as normas que as regem (Tabela 16). Embora a imposição de averbação das Reservas Legais seja por força de Lei, poucas são as propriedades que as possuem. Com relação às restrições ao uso do solo nas Reservas Legais, o Art. 16, Parágrafo 2º, do Código Florestal proíbe o corte raso, admitindo somente o manejo florestal sustentado. Depois de averbadas no Registro de Imóvel, sua destinação não poderá mais ser alterada, mesmo no caso de transmissões ou desmembramentos da propriedade (LIMA e LIMA, 2008).

Tabela 16 - Percentual de Reserva Legal a ser averbado em cada macrorregião do Brasil.

Biomas do Brasil	Percentual de Reserva Legal
------------------	-----------------------------

	a ser averbada
Mata Atlântica e outras regiões Amazônia	20%
Cerrados na Amazônia	80%
	35%

Fonte: Medida Provisória nº 2.166-67/2001

Inicialmente, foram declaradas de preservação, isto é, intocáveis, as florestas e demais formas de vegetação natural localizadas em áreas críticas para a proteção, principalmente, dos recursos hídricos. Posteriormente, o Decreto Federal nº 99.274, de 1990, declarou as áreas de ocorrência dessa vegetação como Reservas Ecológicas, sujeitas às mesmas restrições das APPs. Algumas dessas RESECs, como eram chamadas, tiveram delimitação e usos determinados em legislação própria, como foi o caso da Reserva Ecológica do Alcobaça, criada e delimitada por um Decreto Federal em 1989, no município de Petrópolis (RJ).

Tabela 17 - Relação de Áreas de Preservação Permanente segundo o Código Florestal Brasileiro.

Categorias de Áreas de Preservação Permanente
Ao longo dos rios
Ao redor de lagoas
Ao redor de nascentes
Nos topos de morro
Nas encostas com declividade superior a 45°
Nas restingas, fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues
Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas
Em altitudes superiores a 1.800 m

Fonte: Lei Federal nº 4.771/1965

A partir de 2001, em razão da publicação da Medida Provisória nº 2.166-67, que revogou o artigo do Decreto Federal nº 9.9274/1990, que criava as Reservas Ecológicas e alterou o Código Florestal, esses territórios voltaram a ser Áreas de Preservação Permanente, estabelecendo oito diferentes categorias (Tabela 17). Essas categorias foram criadas para a proteção de áreas “cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. Assim, a principal função dessas áreas protegidas é assegurar os serviços ambientais que elas prestam à sociedade.

Assim, com a criação de APPs e Reservas Legais, grande parte dos remanescentes florestais existentes no país, sobretudo no Sudeste, tornou-se obrigatoriamente protegida.

Diferentemente das APP, as Reservas Legais têm um prazo de 30 anos para serem restauradas, a ser contado a partir de 1992, obrigatoriedade dada pela Política Nacional Agrícola (Lei Federal nº 8.171/1991). Todavia, os proprietários são beneficiados com a isenção do Imposto Territorial Rural (ITR) sobre essas áreas protegidas, inclusive no caso das APPs (Lei Federal nº 9.393/1996).

Alguns autores, como Rylands e Brandon (2005), consideram que a figura legal de uma reserva privada no Brasil foi estabelecida somente em 1977, como Refúgio Particular de Animais Nativos (Portaria nº 327/77 P, de 27 de agosto de 1977) mais tarde, substituídos pelas Reservas Particulares de Fauna e Flora (Portaria nº 217, de 27 de julho de 1988). Tais portarias foram subsequentemente substituídas pelas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), através do Decreto Federal nº 98.914, de 31 de janeiro de 1990 (regulamentada pela Portaria IBAMA nº 828, de 1º de junho de 1990), que tinha regulamentos rígidos, mas também previam incentivos fiscais para o registro perpétuo de parcelas de terra privadas.

De fato, o envolvimento da propriedade privada insere-se com mais força na estratégia para conservação do patrimônio natural a partir do SNUC, pois a RPPN ganhou status de unidade de conservação, o que pode ser considerado como um reflexo da importância crescente da participação de segmentos privados na conservação ambiental.

Atualmente, a legislação brasileira prevê, além da Área de Preservação Permanente, da Reserva Legal e da RPPN, algumas categorias de unidades de conservação que podem ser constituídas em terras privadas, seja do grupo de uso sustentável como também as de proteção integral (Tabela 18). Dentre essas categorias, a Reserva Particular do Patrimônio Natural é a única em que a propriedade é, necessariamente, privada. Nas demais categorias, existe a alternativa de serem constituídas em terras privadas.

Tabela 18 - Relação das unidades de conservação que permitem a posse privada da terra.

Categorias de Unidades de Conservação	Abreviatura
Proteção Integral	
Monumento Natural	MN
Refúgio de Vida Silvestre	RVS
Uso Sustentável	
Área de Proteção Ambiental	APA
Área de Relevante Interesse Ecológico	ARIE
Reserva Particular do Patrimônio Natural	RPPN

Fonte: SNUC

Considerando que a maior parte da biodiversidade que restou para se preservar na Mata Atlântica está contida em fragmentos localizados em terras privadas (MESQUITA,

2004), o estabelecimento de uma rede ampla e bem desenhada de APs privadas, sobretudo de APAs, RPPNs e Refúgios de Vida Silvestre, é indispensável para a proteção da sua biodiversidade. Porém, a APA é a única categoria que objetiva conservar a diversidade biológica ao mesmo tempo em que busca disciplinar a ocupação humana e promover o uso sustentável dos recursos naturais, incluindo nos seus limites todas as demais estratégias de gestão. Também é a única que admite terras de domínio privado com “certo grau de ocupação humana”, segundo o SNUC.

3.1.6 A ampliação das escalas de conservação

Conforme abordado em item 2.3, as escalas são definidas em termos da extensão – da magnitude – de uma dimensão analisada: um período de tempo, uma distância, uma quantidade, resolução²³ ou precisão usada em uma mensuração.

Questões relativas à escala vêm sendo utilizadas na conservação *in situ* em áreas protegidas, seja nas discussões sobre tamanho mínimo, dimensões adequadas (DURIGAN *et al*, 2006), grau de intervenção humana admitido (LOCKE e DEARDEN, 2005) e tempo necessário para a implantação (BENNET & MULONGOY, 2006), como também na indicação de corredores ecológicos e no monitoramento (D'ANTONA, 2007).

Nesse contexto, a biodiversidade pode ser reconhecida em quatro níveis da hierarquia biológica:

1. A diversidade genética (a soma total das informações nos genes de organismos individuais de uma espécie);
2. a diversidade de espécies, número e frequência de organismos numa dada área, assim como a área ocupada pela comunidade biológica;
3. a diversidade de ecossistemas, considerada a variedade de processos ecológicos, comunidades e habitats dentro de uma região e;
4. a diversidade de paisagens, que é a heterogeneidade espacial de vários ecossistemas e usos da terra dentro de uma ampla região (NOSS, 1996).

Podemos também distinguir duas classes principais de paisagens: (1) Paisagens Culturais, aquelas dominadas pelo homem e que experimentaram alterações mais substanciais na composição das espécies e no funcionamento do ecossistema, em diversas inten-

²³ Frequentemente, resolução é definida como a menor unidade de mensuração em um sistema de dados, como o tamanho de um pixel, no caso da análise de uma imagem de satélite.

sidades, o que em essência define a lógica e o grau do problema, e (2) Paisagens Naturais, áreas pouco modificadas que conservam um conjunto completo ou quase completo de espécies nativas, dentro de um ecossistema que funciona de forma mais ou menos natural e onde se tenta ao máximo minimizar a influência humana e preservar as suas características ditas *naturais* (DUDLEY, 2008).

No entanto, são poucas as possibilidades de existência de zonas terrestres que permaneçam imunes às atividades humanas diretas, principalmente os oceanos, sob impacto permanente das atividades pesqueiras e da poluição hídrica. Se considerarmos a poluição atmosférica e a conseqüente mudança climática, todo o planeta estaria afetado em algum grau e os termos *natural*²⁴ e *cultural* seriam aproximações na escala de modificação da paisagem natural. Nesse contexto, todas as APs incluem *paisagens culturais*²⁵, já que as práticas culturais estão modificando e influenciando seus ecossistemas há milênios.

Ao mesmo tempo, quase todos os espaços em uma paisagem (residências, centros urbanos, parques industriais, propriedades rurais, mananciais hídricos, ou em outras categorias de uso da terra) são, de alguma maneira, protegidos. A diferença entre estes espaços e o que se convencionou chamar de áreas protegidas é o objetivo final do instrumento protetor. Assim sendo, a meta a ser alcançada irá ditar a natureza das limitações e o rol dos usuários daquele espaço ou recurso (FONSECA *et al*, 1997; MITTERMEIER *et al*, 2003).

A Figura 14 ilustra este último ponto. Observa-se que a Categoria V/Paisagem Protegida é considerada pela UICN como a que protege ambientes com o maior grau de modificação humana.

²⁴ Ao empregar os termos *natural* e *não modificado* não se pretende ocultar ou negar a antiga custódia e atividades dos povos indígenas e tradicionais nas áreas protegidas. Ao contrário, considera-se que muitas delas são importantes para a conservação da biodiversidade.

²⁵ As paisagens culturais experimentaram mudanças maiores ao longo do tempo, como atividades agrícolas, pastoreio intensivo permanente ou gestão florestal que tenha alterado a composição da estrutura da florestal. Frequentemente, a composição das espécies e o funcionamento do ecossistema se alteram substancialmente, abrigando uma ampla gama de espécies, que em alguns casos podem depender de um manejo direto (MITCHELL e BUGGEY, 2000).

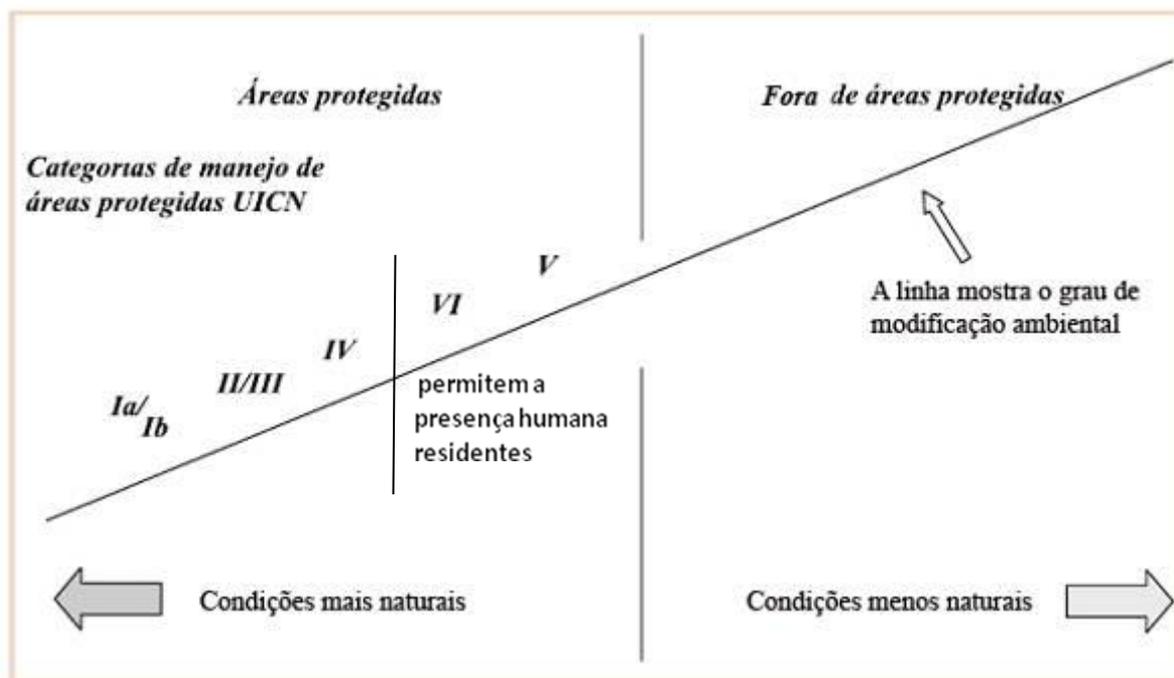


Figura 14 - Categorias de gestão de áreas protegidas e o grau de modificação ambiental.

Adaptado de PHILLIPS, 2002

De acordo com Phillips (2003), os limites de muitas áreas protegidas não envolvem a escala necessária para os processos ecológicos ou o alcance requerido para a representação da totalidade do patrimônio de determinada região, incluindo o histórico e o cultural. Além disso, conforme discutimos no item anterior, a estratégia de designar áreas a serem protegidas integralmente de forma estrita, apesar de importante para a conservação, frequentemente, tem resultado em *ilhas* isoladas de proteção parcial encravadas numa paisagem deteriorada pela fragmentação e perda de habitats.

Segundo Nogueira-Neto (2004), quanto maior forem as áreas protegidas, maiores as possibilidades de conservação da biodiversidade. Por isso, existe um interesse crescente nas áreas protegidas das Categorias V e VI, normalmente de grandes dimensões espaciais, chamadas de *múltiplos usos*, que envolvem paisagens mais amplas compondo sistemas e onde áreas protegidas individuais maximizam sua eficácia. Esse fato levou a UICN, em 1998, a enfatizar a transição de uma conservação em *ilhas* para *redes* (UICN, 2003).

Na década de 1970 e 1980, os debates acalorados sobre essa questão, chamados como *SLOSS - single large or several small reserves* - (Wu, 1995), estavam relacionados com a aplicação da teoria da biogeografia de ilhas na conservação da natureza. Embora o tema pareça bastante relevante para a conservação de *in situ*, uma análise mais atenta re-

vela que o debate simplifica a complexidade da dinâmica de diversidade das espécies e negligencia várias questões de extrema importância para a implementação da conservação.

Schwartz (1999) faz uma análise comparativa entre a conservação *fine-filter* - referindo-se à conservação direcionada a gens, espécies ou populações -, e a *coarse-filter*, relacionada aos esforços para a conservação de comunidades, ecossistemas e paisagens. A terminologia é usada, segundo o autor, porque ocorre frequentemente uma confusão na distinção entre comunidades e ecossistemas, pois ambos os termos são descritos pela sua vegetação dominante. Em sua análise sobre os dois enfoques, Schwartz apresenta alguns questionamentos relacionados com essas distintas estratégias de conservação:

- A implementação da conservação *coarse-filter*, embora cientificamente atraente por uma variedade de razões, torna-se difícil pela falta de avaliações objetivas e globais de casos de sucessos e fracassos.
- O planejamento da conservação tem inadequadamente igualado as estratégias para conservação *coarse-filter* de ecossistemas com aquelas *fine-filter* para espécies de grandes vertebrados.
- O foco na proteção de grandes áreas exclui pequenas áreas de endemismos e de alta diversidade que podem ocorrer em regiões de forte ocupação humana.

Contudo, questiona-se se esse debate é realmente relevante para a prática de conservação, sobretudo em paisagens fragmentadas e sob várias demandas de uso das terras. Tanto no senso comum quanto nas investigações científicas a regra geral para efeitos de conservação da biodiversidade é a de que os grandes fragmentos tendem a proporcionar maiores benefícios, mas nada justifica a exclusão de pequenos habitats de qualquer planejamento da conservação, que podem proporcionar benefícios suplementares. Assim, seja qual for o nível de organização, as ações para a conservação devem envolver pequenas ou grandes áreas protegidas. O desafio, na prática, é saber como os grandes e os pequenos fragmentos podem ser utilizados de forma integrada e sistêmica para alcançar os objetivos globais de conservação da biodiversidade.

Atualmente, muitos esforços na conservação operam na escala da paisagem, envolvendo fragmentos de várias dimensões espaciais. Na prática, esse fato ocorre por várias razões: Em primeiro lugar, os campos da biologia da conservação e da ecologia da paisagem indicam uma abordagem na escala da paisagem para a efetiva proteção de espécies que necessitam de grandes extensões de área para sobrevivência ou exijam grandes territórios para migração (SANDERSON *et al*, 2002). A experiência demonstra também que as estratégias conservação através de diversos cenários de usos da terra e contextos sociais

podem ser complementares e sinérgicas, especialmente quando consideradas na escala da paisagem biofísica e cultural (BISSONETE, 2002; LAVEN *et al*, 2005; OTTE *et al*, 2007).

A abordagem sistêmica da conservação com enfoque na paisagem teve uma maior evolução na Europa, mas vem sendo adaptada para vários países em desenvolvimento, envolvendo estratégias baseadas na ecorregião, nos corredores ecológicos, no planejamento biorregional e nas paisagens protegidas. Assim, recebem mundialmente diversas denominações: *enfoques biorregionais*, *enfoques ecossistêmicos*, *abordagem na escala da paisagem* ou, como utilizamos nesta tese, *abordagens com enfoque na paisagem*. Quando esses enfoques incluem a conservação de territórios que conectam áreas protegidas se emprega o termo *conservação em conectividade* (MILLER, 1997; LAVEN *et al*, 2005; SAYER e MAGINNIS, 2005; ANDRADE PÉREZ, 2007; BOITANI *et al*, 2008; LEBEL *et al*, 2008).

Como em outros países da América Latina, a abordagem na escala da paisagem no Brasil integra diversas estratégias de gestão dos recursos naturais: as Reservas da Biosfera (RB), a Gestão de Bacias Hidrográficas, os Corredores Ecológicos, o Manejo Florestal Sustentável e, mais recentemente, os Mosaicos de Unidades de Conservação. A estruturação dessas estratégias é promovida por diferentes organizações, em diferentes níveis, tais como a UNESCO (Programa MAB - Homem e Biosfera), WWF Brasil, MMA e ICMBio (Projeto Corredores Ecológicos, Programa Águas e Florestas), entre outras (LINO e BECHARA, 2002; LINO, 2003; ARRUDA, 2005; MMA, 2005).

Com base na experiência de gestão biorregional do Grande Ecossistema de Yellowstone, uma Reserva da Biosfera reconhecida pela UNESCO em 1976, Miller (1996) discute as questões relacionadas ao planejamento ambiental num cenário de múltiplos grupos de interventores ambientais. Para o autor, os problemas e desafios da gestão de um ecossistema complexo são primeiramente políticos, sociais e econômicos e não os técnicos. Ainda sobre essa experiência, Lichtman e Clark (1994, *in* Miller 1996), afirmam que os órgãos públicos falharam na análise e compreensão dos valores, expectativas e demandas do público e também por não envolver os grupos de gestores ambientais na formulação do planejamento e em não desenvolver atividades de educação, informação e relações públicas com as comunidades integrantes da paisagem.

Esse enfoque, portanto, requer a aplicação de metodologias apropriadas, integrando ciências biofísicas e socioeconômicas com o conhecimento tradicional. Orienta-se sobre níveis de organização geográfica e ecológica, abrangendo processos essenciais, funções e interações entre organismos e seu ambiente, reconhecendo o homem e sua diversidade

cultural como um elemento nos ecossistemas. O ser humano e sua cultura são parte integral dos ecossistemas e, assim, os objetivos da gestão são objeto de decisão social (LAVEN *et al*, 2005; LEBEL *et al*, 2008).

3.1.7 O novo paradigma centrado nas Paisagens Protegidas

No cenário internacional grandes avanços conceituais ocorreram na maneira de pensar a conservação da biodiversidade, especialmente nos últimos 20 anos, o que modificou as abordagens tradicionais com relação à gestão de áreas protegidas. Ao mesmo tempo em que a comunidade global enfatiza a conservação da biodiversidade, principalmente através da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), atualmente é reconhecido que a conservação em abordagens focadas exclusivamente nas APs, ainda que estas sejam essenciais, não é suficiente, pois não têm conseguido, sozinhas, cumprir a tarefa de conservar a biodiversidade. Também não são capazes de se adequar a todas as situações e, em realidade, falharam por diversas vezes.

Ademais, algumas paisagens a princípio consideradas *intocadas* ou *selvagens* são, na verdade, produto da interação com populações tradicionais durante longos períodos de tempo (DIEGUES, 1996). Nesses casos, a conservação da natureza e a salvaguarda dos valores culturais devem caminhar juntos. Há necessidade de se identificar esses lugares, onde as pessoas estejam vivendo em algum tipo de harmonia com a natureza e que usem seus recursos de forma mais ou menos sustentável, cujo valor reside em si mesmos e no que podem servir de *greenprints* para outros lugares. Assim, são de grande relevância os instrumentos que podem atingir ambos os objetivos, como as APs, Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reservas Extrativistas (RESEX), que priorizam uma gestão envolvendo a população local .

Simultaneamente, há um crescente reconhecimento das paisagens culturais e do valor do conhecimento associado às práticas tradicionais de uso das terras para a conservação (ICMS, 2002; UNESCO, 2002; BRIDGEWATER e ARICO, 2002; PHILLIPS, 2002; UNESCO *World Heritage Centre* 2003; MITCHELL *et al*, 2005). Nesse contexto, a ligação intrínseca entre a natureza e a cultura manifesta-se num modelo complexo na escala da paisagem, a partir de um mosaico composto de espaços selvagens e modificados (BROWN *et al*, 2005), estabelecendo gradientes amplos entre zonas urbanas e silvestres (BRADLEY, 1984 *in* LAVEN *et al*, 2005).

Phillips (2003) analisou as mudanças no enfoque das recomendações propostas nos Congressos Mundiais de Parques (Seattle, 1962, Yellowstone/Grand Teton, 1972, Bali, 1982 e Caracas, 1992, e Durban, 2003) (Tabela 19). Pela análise deste autor, percebe-se

que as mudanças teóricas e práticas que ocorreram na conservação *in situ* e, especificamente, nas áreas protegidas, produziram um novo paradigma ligado às paisagens protegidas que, certamente, terão maior influência no futuro.

Tabela 19 - Comparação entre o antigo e o novo paradigma das áreas protegidas.

Áreas protegidas	Antes	Hoje
Objetivos	Conservação da natureza em paisagens naturais (<i>Wilderness</i>) Proteção da vida selvagem Atendimento aos turistas e visitantes Valorada como natureza selvagem	Inclui paisagens culturais Inclui a restauração e reabilitação Atendimento também à população local Valorada pela importância cultural da natureza selvagem
Governança	Governo central	Vários atores
População local	Representa uma ameaça Planejamento e gestão contra a população e sem considerar suas opiniões	Gestão com, para e em alguns casos pela população, atendendo às suas necessidades
Contexto Regional	Planejamento isolado Gestão como "ilhas"	Planejadas como parte de sistemas regionais, nacionais e internacional. Implantadas como redes (zonas núcleo ligadas por corredores ecológicos)
Percepção	Paisagens Naturais e Silvestres, somente como um bem nacional	Também como um bem da comunidade local Também consideradas como um bem internacional
Técnicas de gestão	Geridas reativamente dentro de pequenas escalas de tempo Gestão tecnocrática	Planejamento/gestão adaptativa de longo prazo Gestão sociopolítica
Financiamento	Taxas de ingresso	Múltiplas fontes
Habilitação para a gestão	Cientistas e técnicos em recursos naturais	Indivíduos com conhecimento multidisciplinar e local
Diagnóstico dos problemas ambientais	Superpopulação excedendo a capacidade da terra	Pobreza e superpopulação. Relações de poder, inequidade norte-sul, mudanças climáticas

Fonte: Adaptado de PHILIPS, 2003.

Dentre os princípios fundamentais da abordagem com enfoque na paisagem estão o reconhecimento da estrutura e função das paisagens e a relação direta dessas com os bens e serviços que prestam à sociedade, num contexto econômico. A estruturação dessa abordagem na conservação implica num conjunto de atividades específicas, como a investigação, a caracterização dos ecossistemas e a restauração ecológica. Essa última atividade tem cada vez mais importância na medida em que as atividades humanas impactam habitats naturais, aumentando a fragmentação de remanescentes e, conseqüentemente, diminuindo serviços ecossistêmicos dos quais dependem as populações (CHRISTENSEN *et al*, 1996; ANDRADE PEREZ, 2007; LEBEL *et al*, 2008) (Tabela 20).

Tabela 20 - Enfoques na conservação da biodiversidade.

Abordagens Convencionais	Abordagens com enfoque na Paisagem
Ênfase na preservação em áreas isoladas	Ênfase na manutenção e fortalecimento da coerência ecológica, principalmente através da promoção da interconectividade
Gestão eminentemente ambiental	Gestão Adaptativa baseada na sociedade e sua cultura
Gestão Setorial: concentra-se na extração, uso de um bem ou serviço dominante, de maneira isolada	Gestão Integrada: leva em conta todos os bens e serviços utilizáveis otimizando seus benefícios
Baseia-se exclusivamente no conhecimento científico	Envolve outros conhecimentos locais, incluindo o indígena
Prioriza os enfoques preservacionistas da natureza	Orienta-se à conservação do ambiente e da sustentabilidade da sociedade
Predominância do planejamento em curto prazo	Adota um planejamento em longo prazo
Prioridade aos fatores de produção de forma independente	Considera os bens e serviços como o produto de um ecossistema saudável e não como um fim em si mesmo
Governança centralizadora: predomínio de abordagens <i>top down</i> (de cima para baixo)	Envolve todos os 4 níveis de governança. Enfoque em duas vias: de cima para baixo e de baixo para cima

Fontes: BOYD, 2004; ANDRADE PEREZ, 2007

Dentro dessa abordagem da conservação, considera-se a interligação entre processos naturais e culturais e a complexidade e interdependência da relação entre sociedade e natureza (BROWN *et al*, 2005; MITCHELL *et al*, 2005). Assim, a busca de uma gestão da conservação da natureza eficaz deve tomar várias formas e envolver vários atores, já que o êxito da conservação depende do envolvimento da população como parceira, dando-se relevância às suas necessidades sociais e econômicas.

Assim, o novo paradigma centrado na categoria Paisagem Protegida propõe um enfoque holístico e interdisciplinar do ambiente, enfatizando a integração do homem com a natureza. Ela acomoda diferentes concepções de conservação da natureza e estratégias de proteção, reconhecendo que para isso deve-se considerar a diversidade cultural. Admitindo a presença humana, podem-se promover modelos de como integrar a conservação da biodiversidade com o uso sustentável, da mesma forma que os sítios do patrimônio mundial, sejam eles culturais ou naturais.

3.1.8 As propostas de revisão do sistema de categorização

Desde a década de 1970 foram estabelecidas internacionalmente as bases teóricas para a classificação das APs. Mas somente em 1994, com a implementação da CDB, foi reconhecido que o objetivo principal das APs está relacionado à conservação da diversidade biológica, conforme previsto na sua definição:

Uma superfície de terras ou mar especialmente consagrada para a proteção e manutenção da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e culturais associados, e manejada através de meios jurídicos ou outros meios eficazes (UICN, 1994).

Também na legislação brasileira, esse objetivo fica claro na definição das UCs :

...espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituída pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei Federal nº 9.985/2000).

Não obstante esse reconhecimento, cada categoria de UC é definida segundo objetivos específicos de gestão, tais como a pesquisa científica e a educação em Reservas, o turismo e o lazer nos Parques e o manejo sustentável de espécies e ecossistemas nas Reservas Extrativistas. Porém, esses objetivos devem ser entendidos como estratégias de gestão para se alcançar o objetivo principal da conservação. Assim, um parque nacional, por exemplo, da categoria II, utiliza a estratégia do turismo ecológico e da interpretação e educação ambiental para alcançar a conservação da biodiversidade e não ao contrário, isto é, não se conservam seus ecossistemas e espécies para viabilizar o turismo ou a educação ambiental. Nota-se nesta classificação uma tendência de confundir fins e meios, o que corresponde a uma falha no sistema.

Essas considerações parecem lógicas, mas, na prática nacional e internacional, essa classificação vem fomentando uma série de discussões conceituais e gerando propostas para revisões e mudanças no sistema de categorias da UICN e do SNUC. As propostas envolvem desde a alteração na forma de categorização, passando da atual abordagem nos objetivos da gestão e manejo para focar os elementos da conservação (BOITANI *et al*, 2008); até na retirada das Categorias V e VI do sistema de Áreas Protegidas, incorporando-as num sistema de Áreas de Desenvolvimento Sustentável (LOCKE e DEARDEN, 2005).

Locke e Dearden (2005) analisam criticamente a proposta de Phillips (2003) de ampliação do conceito de área protegida baseado na abordagem da Categoria V/Paisagens Protegidas. Na opinião desses autores, a proposta diminui o valor da biodiversidade silvestre e desestimula a criação de mais áreas protegidas estritas. Na sua análise, os autores não levam em conta questões fundamentais, como o efeito de borda, promoção de conectividades e os esforços em conservar paisagens sustentáveis com algum grau de intervenção humana.

Com argumentos focados na ideia da 'wilderness', que agravam ainda mais o dualismo homem-natureza, e, ao mesmo tempo, sem conceituar essa natureza selvagem,

Locke e Dearden (2005, p.4) defendem que a biodiversidade estará protegida somente dentro de APIs. Essa visão dicotômica, onde as terras ou são totalmente exploradas pelo homem ou estão sob uma preservação estrita, cria a ilusão de que a “verdadeira” natureza seria preservada dentro da API, e, assim, que as demais terras fora das APIs estariam liberadas para a exploração sem limites. Nesse aspecto os próprios autores citam o exemplo do uso pela indústria florestal canadense do grande número de APs existentes no país para justificar a exploração de novas áreas para a monocultura. De fato, o efeito da alta perturbação fora dos limites de muitas APs na MA, com a diminuição abrupta na cobertura florestal em paisagens fragmentadas, comprovam essa tendência pela dualidade (JOPPA *et al*, 2008).

Embora Locke e Dearden (2005) reconheçam a necessidade do envolvimento da população local na gestão e no cumprimento das metas da conservação, eles discordam da estratégia proposta para as Categorias V e VI, que consideram de valorização antropocêntrica, centrada no homem e sua cultura. Os autores propõem a reestruturação do sistema de categorias, reconhecendo somente as Categorias I, II, III e IV como áreas protegidas, e a reclassificação das Categorias V e VI para um novo sistema de Áreas de Desenvolvimento Sustentável.

À primeira vista, essa proposta parece assemelhar-se ao modelo consagrado pelo SNUC no Brasil, quando divide as categorias de UC em dois grupos, de uso sustentável e proteção integral. Todavia, no SNUC essas categorias permanecem integrando o sistema de proteção à natureza, contribuindo para as políticas de conservação da biodiversidade.

A proposta de Locke e Dearden (2005) de exclusão das Categorias V e VI do sistema de AP reflete a visão preservacionista, compartilhada por alguns autores e entidades no Brasil que não concordaram com a inclusão dessas categorias no SNUC (CAMARA, 2000; JORGE PÁDUA, 2006, CÂMARA 2008; PADUA, 2008). De acordo com Diegues (1996), esses autores consideram a natureza selvagem intocada e intocável e excluem a diversidade cultural das propostas de proteção. Pádua (2006), inicia seu artigo *O fim da APA Guaraqueçaba?* questionando a utilidade da categoria APA no SNUC:

De há muito venho dizendo que a categoria de manejo Área de Proteção Ambiental (APA), prevista na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação ou SNUC, como ficou conhecido, é a mais frágil de todas. Talvez não exageraríamos se dissessemos que é inútil em nosso país.

No entanto, pesquisas recentes vêm jogar por terra essa certeza sobre a eficácia da conservação em categorias de proteção integral. Um exemplo são os dados do monitoramento da floresta amazônica onde, no último ano, da taxa total de desflorestamentos verificados, 29% ocorreram justamente em API (DOUROJEANNI, 2009). Além disso, as avalia-

ções comparadas sobre a eficácia da conservação de APs não encontraram diferenças na performance das APs de diferentes categorias (DeFRIES, 2005; JOPPA *et al*, 2008). Aliás, as deficiências e fragilidades são semelhantes em todas as categorias (IBAMA, 2007). Assim, tais considerações sobre a maior eficácia de determinadas categorias sobre outras carecem de comprovação científica nas análises de contextualização geográfica e social das APs.

Numa outra vertente, Boitani *et al* (2008), argumentam que, sem identificar claramente o objeto (alvo) da conservação da biodiversidade e os resultados a serem alcançados, como por exemplo a conservação de uma espécie ou tipo de vegetação, dificilmente se conseguirá definir a estratégia de gestão e a forma de avaliação mais adequadas. Essa questão levanta um outro fato preocupante: atualmente as avaliações baseiam-se no sistema de categorias, as UCs de proteção integral podem estar sendo avaliadas com um nível maior de exigência em relação às UC de uso sustentável, mesmo que estas contenham atributos de alta relevância ecológica. Ao mesmo tempo, valoram-se as UCs de forma diferenciada, sempre tendendo a julgar as APs proteção integral como superiores para o alcance dos objetivos da biodiversidade. Esta avaliação não leva em conta a real condição e representatividade ecológica dos atributos que são objeto da conservação. Isso incide diretamente sobre os investimentos disponibilizados para o sistema, gerando distorções na tomada de decisões relativas aos orçamentos para a conservação.

Boitani *et al* (2008) propõem a modificação do sistema de categorias, a partir da contribuição qualitativa e quantitativa de cada AP para a conservação da biodiversidade e seus valores socioculturais associados. Nessa proposta, em cada AP seriam especificados:

- a) os atributos priorizados na conservação;
- b) a forma como eles serão manejados ao longo do tempo; e
- c) como será avaliada a efetividade da AP no contexto da sua integridade individual e num contexto de complementaridade com o sistema mais amplo da paisagem.

Outra questão relevante envolve o uso do sistema de categorias para determinar as limitações e as atividades permitidas dentro de cada UC. Considerando que a maioria das UCs é criada sem uma base de investigação científica e sua gestão carece de instrumentos de planejamento, como zoneamentos e planos de manejo (IBAMA, 2007a), há uma tendência para a generalização dos objetivos da categoria, o qual traz uma série de implicações para a sua proteção. Ocorre também a implantação de unidades de conservação em categorias inadequadas. Unidades de uso restrito, como por exemplo reservas e estações ecológicas, são criadas em locais onde seria mais adequado implantar uma APA ou uma Re-

serva Extrativista, gerando conflitos com as comunidades locais (PADUA, 2002). Em outras situações a área da unidade é insuficiente para garantir a conservação da biodiversidade. Isso pode ser atribuído à falta de estudos prévios e, também, ao desconhecimento do significado das categorias e das suas possibilidades de uso e manejo.

Atualmente, todas essas questões são objeto de uma ampla discussão internacional centrada na UICN, com análises em curso tratando dos problemas da implementação do sistema de categorias e da avaliação e revisão do status e da eficácia das atuais diretrizes para a aplicação das categorias (BISHOP *et al* 1004; DUDLEY e STOLTON, 2007). O aperfeiçoamento do sistema classificação de APs, a partir das lições advindas da experiência prática da gestão e da evolução do conhecimento científico está sendo direcionado para avaliações, valorações e monitoramentos mais eficientes das APs e deverá influenciar a elaboração de um Sistema de Áreas Protegidas no Brasil.

3.2 Proposta conceitual e modelo de gestão de APAs

No Brasil, o modelo de conservação da natureza segue os conceitos do SNUC, cuja lógica de categorização em função das finalidades ou estratégias da gestão assemelha-se ao modelo internacional adotado pela UICN. Porém, o SNUC é caracterizado pela maior diversidade de categorias, algumas delas com propostas bastante similares, ao mesmo tempo em que exclui algumas tipologias consagradas no ordenamento legal do país, como no caso das Reservas Legais e APPs ou das Reservas Indígenas. Tal classificação foi criada para conceituar, descrever e sistematizar os diferentes tipos de UCs já consagrados na legislação federal, e, ao mesmo tempo, criar novas categorias, fornecendo os padrões para o estabelecimento de uma ampla rede de UCs no nível federal, estadual e municipal.

O SNUC tem também como característica a lógica da gestão com a participação da sociedade e da integração e conectividade na conservação. Esse último aspecto deve ser ressaltado, pois, com isso, houve a incorporação à legislação brasileira de conservação da natureza dos mosaicos de UCs e dos corredores ecológicos, figuras que representam uma inovação em termos de sistemas nacionais de áreas protegidas, referindo-se à forma de gestão de um conjunto de unidades de conservação numa abordagem integrada e na escala ecossistêmica ou da paisagem. Em resumo, dentre os avanços do SNUC, destacamos:

- Exigências de elaboração de Planos de Manejo para todas as UCs e de criação de conselhos (consultivos ou deliberativos) para a gestão de UCs, envolvendo vários setores da sociedade;

- diretrizes voltadas à busca de parceiros onde a criação, o planejamento e a gestão das unidades preveem participação das populações locais e a colaboração para uma gestão mais integrada e participativa;
- respeito aos direitos das populações tradicionais e o seu reconhecimento como importantes aliadas da conservação;
- reconhecimento e estímulo à conservação em um sistema público descentralizado (União, Estados e Municípios), que inclui a conservação em áreas privadas através das RPPNs, APAs, Refúgios da vida Silvestre e Monumentos Naturais;
- consolidação das Reservas da Biosfera, corredores, mosaicos e zonas de amortecimento como figuras que contribuem para uma maior inserção das unidades no contexto do sistema;
- exigência de compensação aos danos ambientais nelas ocorridos, mesmo para as UCs de uso sustentável.

No entanto, para a implantação de sistemas abrangentes, como preconizado pela CDB, devemos considerar que:

- I. os sistemas de unidades de conservação, tanto no nível federal, como estadual e municipal, são insuficientes em tamanho e representação;
- II. as possibilidades de incremento dos sistemas com grandes API são cada vez menores face às demandas da sociedade e ao alto custo econômico que representa a aquisição de terras;
- III. tipologias e categorias de APs não foram integradas ao SNUC;
- IV. algumas categorias, como as APAs, ainda não foram regulamentadas; e
- V. existem poucas experiências práticas de gestão integrada das áreas protegidas e menos ainda as que incorporem a complexidade, imprevisibilidade e irreversibilidade dos sistemas ecológicos em escalas mais amplas (TABARELLI *et al*, 2005; MEDEIROS E GARAY, 2006).

Assim, instituiu-se no país um sistema complexo, mas ainda novo e desarticulado da totalidade da política ambiental do país. A necessidade de adequação desse sistema à realidade da dimensão continental, megadiversa e pluricultural do Brasil desafia sua expansão, integração funcional e efetividade, principalmente em paisagens de maior complexidade socioambiental, como ocorre na Mata Atlântica, onde questões ligadas à propriedade e ao manejo e gestão sustentável da terra são de grande relevância.

Segundo Medeiros e Garay (2006), para uma gestão racional e mais integrada das Áreas Protegidas no país é indispensável a avaliação dos resultados alcançados pelo SNUC e a discussão de um Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Uma série de ações encontra-se atualmente em curso no país para enfrentar os desafios lançados pelo Programa de Áreas Protegidas da CDB, como a criação da Política, do Plano e do Fórum Nacional de Áreas Protegidas.

A construção do Sistema Nacional de Áreas Protegidas, centrado num planejamento e gestão que considerem, de forma integrada, as tipologias e categorias de áreas protegidas, adequado às particularidades locais e regionais e que reforce as abordagens mais amplas, seja do ponto de vista geográfico/espacial como também social e ecológico, emerge como principal estratégia para a mudança dos paradigmas da conservação no país, destacando o papel das paisagens protegidas..

As discussões que envolvem a definição de um novo paradigma focado nas paisagens protegidas envolvem questões científicas sobre o objeto da conservação e também da prática da gestão da conservação (fins e meios). Nesse contexto, considera-se que todas as áreas protegidas, independente da sua classificação, têm um só objetivo “a conservação em longo prazo da natureza, de seus serviços ecossistêmicos e seus valores culturais associados”, ou, simplesmente, “a conservação da diversidade biológica”, segundo a CDB (GROSS, 2006).

O modelo de conservação em APAs está baseado nos conceitos desse novo paradigma e numa abordagem do sistema de paisagens protegidas (SPP) que inclui duas dimensões geográficas: a ligada à proposta de ampliação da escala espacial e temporal, e a socioambiental, relativa ao alcance do seu planejamento e gestão. Não se considera só o tamanho mais amplo da área a ser protegida, mas a ampliação das estratégias de conservação, com a inclusão da complexidade socioambiental. Portanto, essa abordagem amplia a escala da conservação em, pelo menos, três sentidos:

- Com redes ecológicas e o planejamento biorregional de longo prazo;
- na quantidade de atores envolvidos na criação e gestão das áreas protegidas;
- na multiplicidade de possibilidades envolvidas na conservação em SPPs, abrangendo desde paisagens habitadas fortemente fragmentadas até extensos remanescentes de paisagens naturais preservadas.

3.2.1 A dimensão geográfica espacial do modelo de APAs

Uma questão metodológica fundamental para o planejamento e gestão da conservação em sistemas de paisagens protegidas é o estabelecimento das escalas espaciais. Nesse contexto, conforme definido por Gibson *et al* (2000 *in* LEBEL *et al*, 2008), a escala é “a dimensão espacial, temporal, quantitativa ou analítica utilizada para medir e estudar qualquer fenômeno e os níveis onde as unidades de análise estão localizadas em diferentes posições sobre uma escala”. Os autores identificam três escalas hierárquicas na conservação, dos grupos humanos, dos recursos e dos espaços jurisdicionais. Adaptando essa proposta à escala espacial de paisagens protegidas, existem cinco níveis hierárquicos, onde o nível mais elevado contém as entidades de um nível inferior (Figura 15).

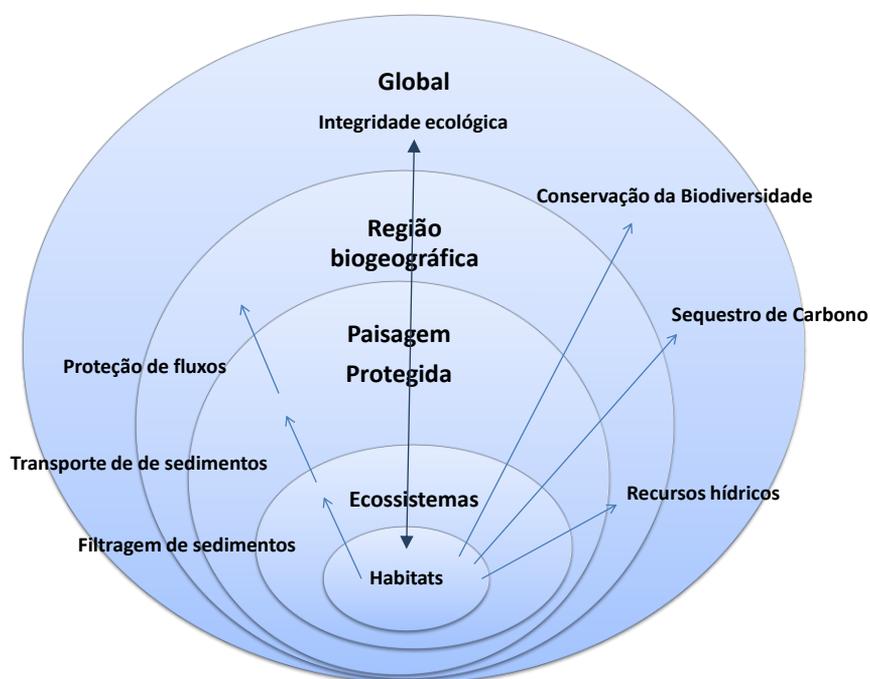


Figura 15 - Exemplo de uma paisagem protegida formada por uma bacia hidrográfica. Além de manter habitats e ecossistemas para a conservação da biodiversidade, a PP é provedora de serviços ecossistêmicos para os níveis mais altos.

Assim, a necessidade de estabelecer o discernimento no espaço geográfico das três categorias de paisagens protegidas - APA, Mosaico e Reserva da Biosfera, isto é, sua dimensão espacial, levou à definição de um sistema de classificação baseado em unidades da paisagem. Para a determinação do dimensionamento escalar de cada nível, as PPs, foram correlacionadas às escalas espaciais descritas por Bólos (1981), tendo como medida de base as dimensões médias de PPs existentes no país. Assim, cada classe está representada numa faixa de dimensionamento ou atribuição escalar ligada à hierarquia da paisagem (Tabela 21).

Tabela 21 - Comparação entre a escala de classificação das paisagens protegidas e diferentes sistemas de classificação das unidades da paisagem.

Sistema de Paisagens Protegidas	Unidades de paisagem Escala Bertrand	Unidade Climática	Biogeografia	Unidade Socioeconômica	Exemplo Parque Nacional das Emas	Escala Cartográfica de observação
Ecorregião Biorregião	Zona	Clima Zonal		País	Tropical	1:1.000.000
Reserva da Biosfera	Domínio	Domínio Climático	BIOMA	Região	Cerrado	1:1.000.000 1:500.000
Corredores ecológicos Mosaico/APA	Região Natural	Clima Regional	REGIÃO	Comarca	Chapadão Central	1:500.000 1:100.000
Mosaico/APA	Comarca	Clima Local	ZONA	Município	Limites do Parque	1:100.000 1:50.000
Mosaico/APA AUS/API/RL	Geossistema	Mesotopoclima	Paisagem	Distrito	Limites do Parque	1:25.000 1:10.000
Mosaico/APA AUS/API/RL	Geofácie	Topoclima	Ecosistema	Setor Administrativo	Campos Matas Pastos	1:10.000 1:5.000
APA AUS/API/RL ZVS	-	Microclima	Biótomo	Bairro	Mancha de vegetação	1:5.000 1:2.000
AUS/API/RL ZVS Espécies	Geótopo	Clima Estacional	Biocenose	Parcela Gleba Lote	Endemismos	1:2.000 ou menor inferior

AUS – área de uso sustentável (FLONA, RESEX, RPPN, RDS e RF), API - UC de proteção integral (Parque, REBIO, MN e ESEC), RL – Reserva Legal.

Fonte: Adaptado de BERTRAND, 1971; BOLÓS, 1981; VENTURI, 1997

Os princípios utilizados na classificação do SNUC passam a compor as estratégias de gestão (uso sustentável e proteção integral) de um Sistema de Paisagens Protegidas no qual as categorias são tratadas como unidades da paisagem com um objetivo comum. O modelo proposto identifica, em diferentes níveis, todas as categorias de “manejo” previstas no SNUC. Dessa forma, o sistema não é apenas um mosaico de APIs justapostas, mas se configura como um conjunto multifuncional formado por APs que se complementam através de diferentes estratégias de gestão, em gradientes de maior ou menor interferência humana. Assim, a conservação *in situ* em sistemas de paisagens protegidas pode endereçar diferentes escalas de diversidade, desde a local até a regional, utilizando-se de métodos que assegurem a seleção criteriosa de porções suficientemente grandes de ambientes naturais, buscando-se representar diferentes ecossistemas e também manter ou incrementar os níveis de conectividade entre as diferentes áreas (Figura 16).

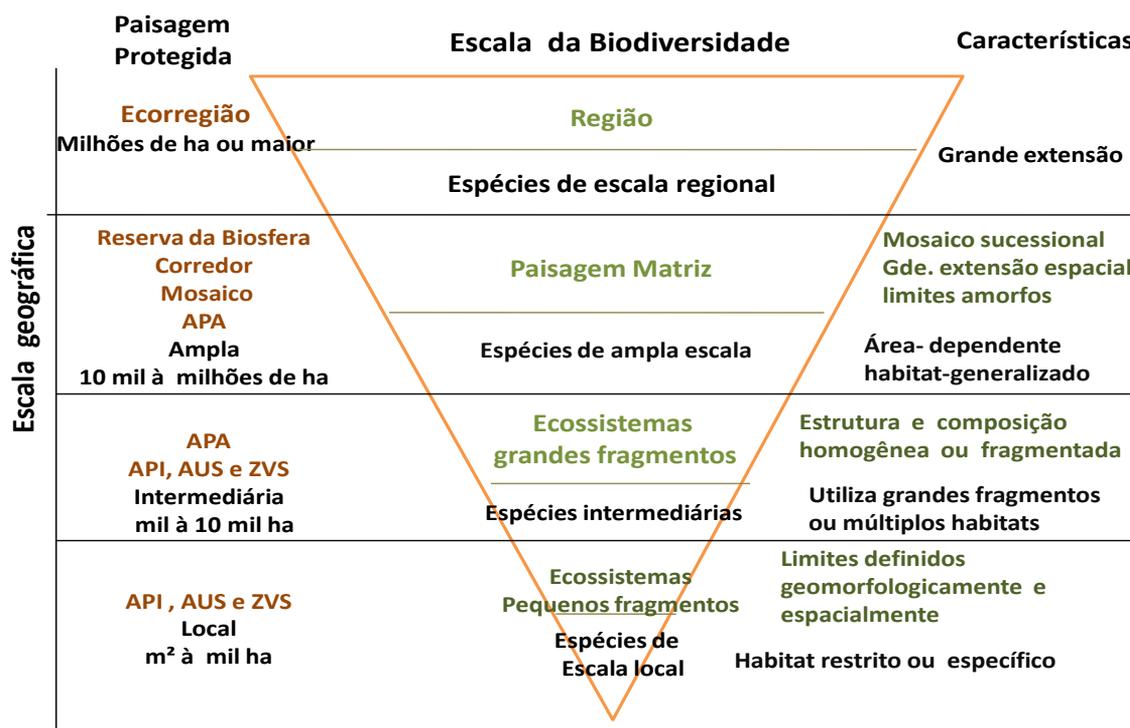


Figura 16 - A biodiversidade e as áreas protegidas em várias escalas espaciais. Níveis de organização biológica, incluindo a região, a paisagem, os ecossistemas e as espécies. A escala geográfica espacial (mínima e máxima) em hectares, para cada categoria de Paisagem protegida, está indicada à esquerda, e as características gerais das paisagens, ecossistemas e espécies em cada escala espacial estão descritas à direita.

Fonte: Adaptado de POIANI *et al*, 2000.

Conforme diagrama da Figura 16, no modelo teórico a APA integra as demais estratégias de gestão da conservação na escala da paisagem - mosaicos de UC, reservas da biosfera, corredores regionais e ecorregiões -, como níveis escalares da hierarquia espacial de sistemas paisagísticos de conservação ou sistemas de paisagens protegidas (SPP). Estes, por sua vez, correlacionam-se com as escalas da biodiversidade. Na escala geográfica, as PPs têm uma dimensão mínima aproximada de mil hectares, relacionada à um mosaico de ecossistemas formados por pequenos fragmentos, protegidos legalmente ou não.

As características do sistema de SPPs nessa abordagem incluem:

- Foco na conservação da biodiversidade nas escalas do ecossistema, da paisagem ou da região;
- a consideração da escala geográfica e da biodiversidade;
- ênfase na manutenção ou fortalecimento da coerência ecológica, principalmente através da promoção de interconectividades;
- assegurar que as áreas núcleo sejam protegidas das atividades externas potencialmente danosas;

- restaurar os ecossistemas degradados onde seja apropriado;
- promover a complementariedade entre os objetivos de usos da terra e a conservação da biodiversidade, particularmente pela exploração dos valores potenciais da biodiversidade em paisagens seminaturais associadas.

As APAs compartilham uma **estrutura** comum às demais paisagens protegidas, formada pelos limites que a descreve e a diferencia no espaço do entorno e por uma matriz composta por áreas núcleo de biodiversidade e/ou de patrimônio cultural, corredores de conectividade biológica e zonas tampão (Figura 17).

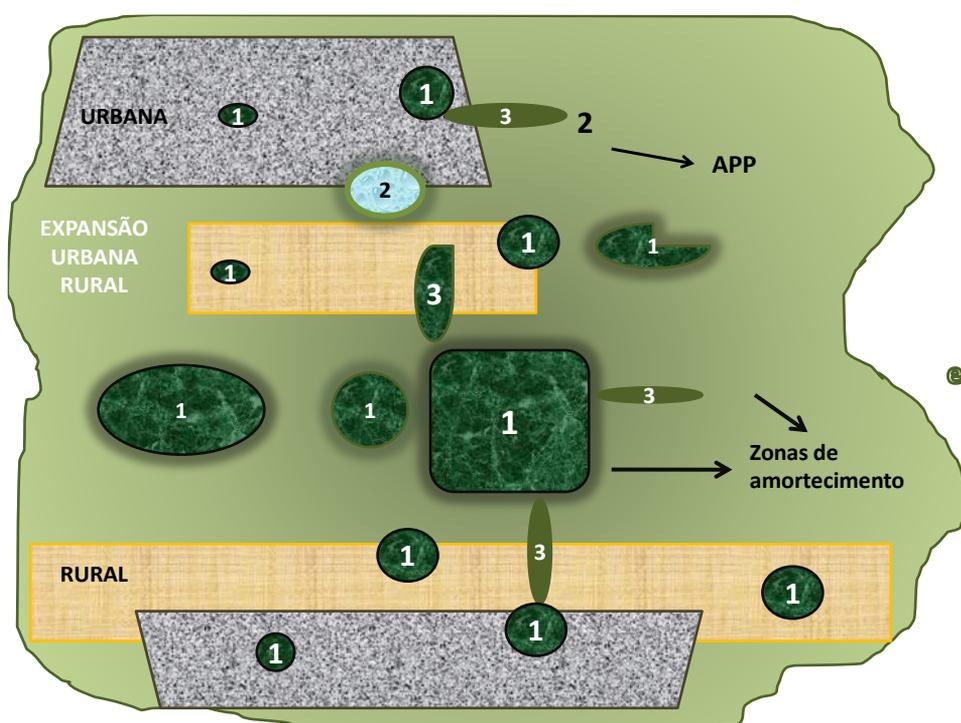


Figura 17 - Ilustração da estrutura de uma APA, com os elementos da paisagem distribuídos nos três tipos de matriz antrópica (urbana, expansão urbana e rural). (1) áreas núcleo (API, Reservas Legais e RPPNs); (2) recursos hídricos; (3) corredores ecológicos; zonas de amortecimento e área de preservação permanente (APP).

Assim, as três principais estratégias espaciais ou **funções** da conservação para responder à fragmentação e à perda dos habitats em sistemas paisagens protegidas são essencialmente: garantir a permanência dos fragmentos remanescentes, amortecê-los contra impactos externos negativos sobre as suas fronteiras e conectá-los entre si e com os demais fragmentos fora da PP.

Como primeira estratégia, os fragmentos remanescentes de habitat naturais de alta qualidade - sobretudo grandes áreas - devem ser protegidos como o "núcleo" do sistema. As áreas núcleo são fragmentos remanescentes de ecossistemas e habitats nativos, de

diversas dimensões, que podem estar protegidas *de fato*, em áreas remotas e inacessíveis da APA, como topos de morros e montanhas, e/ou *de direito*, em áreas protegidas, através de limitações legais de uso, como em Áreas de Preservação Permanente (APP), Reservas Legais (RL) ou UCs de proteção integral (API).

De acordo com a Resolução Conama nº 10 de 1988, as áreas núcleo são denominadas como de Zona Vida Silvestre (ZVS), onde é proibido ou regulado o uso dos sistemas naturais nela contidos. Em algumas APAs, as ZVSs já estão definidas no próprio decreto de criação da UC. Porém, mesmo nestas, seus planos de manejo deverão priorizar a expansão das ZVSs através do reconhecimento de áreas preservadas "*de fato*" e da recuperação/restauração de novas áreas.

O Programa de Trabalho sobre Áreas Protegidas da Convenção sobre Diversidade Biológica insta as partes signatárias "em caráter de urgência" (até 2010), a "tomar medidas para estabelecer ou expandir a cobertura de áreas protegidas em todas as áreas naturais relativamente grandes, intactas ou raras ou insubstituíveis..." (CDB, Decisão VII/28). As pequenas manchas de habitat - tudo o que sobrou em muitos lugares –têm valor para a biodiversidade, pois são *stepping stones* ou abrigos para espécies migratórias, como também podem conter importantes mananciais de bacias hidrográficas, zonas úmidas ou outros locais críticos por suas funções ecológicas e serviços ecossistêmicos para a região. Mesmo as manchas geograficamente mais isoladas das grandes áreas núcleo contribuem para proteger habitats críticos e manter espécies que têm uma gama mais limitada de habitats.

Na segunda estratégia, devem ser reduzidas a fragmentação e as perdas nos grandes e pequenos habitats naturais, através da criação de zonas de amortecimento (ZA) no entorno das áreas núcleo. Ela deve servir como barreira física contra os impactos humanos, como por exemplo a proteção contra incêndios; a ampliação do habitat natural e a redução dos efeitos borda e a melhoria dos serviços ambientais prestados pela APA .

Nas APAs as ZAs externas aos seus limites não são previstas, uma vez que essa categoria, em princípio, tem essa função em relação às APs destinadas à proteção integral dentro do seu território. Assim, a limitação gradativa de uso deve ser feita dentro da própria APA por meio do zoneamento. Porém, a limitação das atividades realizadas fora de seus limites poderá ser necessária quando sítios de alta biodiversidade forem descobertos próximo da sua fronteira, sobretudo se isso ocorrer em áreas à jusante em bacias hidrográficas e ocupações humanas. Quando isso ocorre poderá ser proposta a revisão dos limites da APA ou a criação de outra PP justaposta a ela.

Dessa forma, uma parcela do território da APA, no entorno dos fragmentos naturais mais preservados, deve ser objeto de uma maior restrição de uso humano, minimizando as pressões externas, para que a biodiversidade no seu interior seja mais rigidamente protegida. A criação e normatização do uso desta zona deverá ser objeto de avaliação durante a elaboração do Plano de Gestão da APA. Entretanto, a lei do SNUC (Lei nº 9.985/2000), em seu Artigo 49, dispõe que a área das UCs de proteção integral e das zonas de amortecimento, uma vez definidas formalmente, devem ser consideradas zona rural, para efeitos legais. Também no Artigo 25, no Parágrafo 1º, a mesma Lei determina que o órgão responsável pela administração da UC – leia-se o executor do SNUC em cada instância (federal, estadual ou municipal) – é quem deve estabelecer as “normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos” da ZA e que tais normas, bem como os limites da ZA “poderão ser definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente”. Quando a Lei indica que tais questões poderão ser definidas no ato de criação da UC ou posteriormente, conclui-se que pode ser neste ato ou não, podendo ocorrer depois. Ou seja, a lei não determinou o momento, deixando em aberto e a critério do executor do SNUC a possibilidade de escolha do momento que entendesse como mais apropriado para estabelecer a ZA e suas atividades e normas de funcionamento.

Essas determinações levam a uma série de considerações com relação aos zoneamentos, sobretudo entre aqueles incluídos nas leis municipais de ordenamento do solo urbano e rural (uso e parcelamento) e os zoneamentos de Planos de Manejo de UCs estaduais e federais. Embora não esteja no objetivo desta tese a discussão de tal problema, cabe citar que a necessidade de conciliar as normas de uso das APAs e das zonas de amortecimento de UCs com as outras instâncias de poder e de governo ainda representa um grande desafio para a gestão territorial e, não raro, tem sido motivo de embates e conflitos de competência, muitos levados à decisão dos Tribunais (ALEXANDRE, 2003; BREDARIOL, 2003; HARDT E HARDT, 2007; VILHENA, 2009).

Em alguns casos, as restrições de uso nas zonas de amortecimento serão de tal ordem que poderão demandar a criação de uma Área de Proteção Integral (API) e a desapropriação das terras. Um exemplo dessa situação seria a descoberta de um sítio de endemismo estrito no entorno da UC, cuja preservação poderá ser feita em caráter voluntário pelo proprietário, através da criação de RPPN ou mediante a criação de uma UC pública. Heinen e Mehta (2000, *in* BARBER, 2004) apontam, contudo, que "existem poucos estudos que testaram a eficácia dessas zonas e, na maioria, têm-se centrado sobre o nível socioeconômico, por oposição às suas funções ecológicas."

Com relação à terceira estratégia, embora o SNUC não tenha disposto sobre a criação de corredores nas APAs, especificando-os somente nas zonas de amortecimento das demais UCs e nos mosaicos, essa é uma das funções primordiais das APAs, promovendo e reforçando conectividades entre os remanescentes de ecossistemas naturais. Os esforços para aumentar a conectividade em paisagens protegidas envolvem contextos sociais, políticos e econômicos, os quais podem ser mais determinantes para eficácia da estratégia do que os princípios da teoria ecológica (BARBER *et al*, 2004). Como ocorre com as demais categorias de APs, em geral as prioridades biológicas são um ponto de partida essencial, apesar de raramente serem consideradas pelos tomadores de decisão quando da regulação do uso do solo.

Os corredores podem ser estabelecidos através de uma gestão junto aos proprietários das terras que priorize iniciativas voluntárias, com a criação UCs privadas (RPPNs, RVS, RF ou MN) ou no cumprimento de obrigações legais (APPs ou Reservas Legais). Nessas áreas incentivam-se atividades de manejo ecológico dos recursos, que permitam a manutenção da biodiversidade, tais como o manejo voltado para a restauração e recuperação de ecossistemas, o turismo sustentável e a agricultura orgânica.

Bennet (2006) fornece uma metodologia detalhada para aumentar a conectividade em sistemas áreas protegidas, embora não considere adequado nem desejável uniformizar as estratégias para o planejamento e gestão de corredores porque irá depender da escala escolhida e da função de uma determinada conexão. Para o autor, uma abordagem mais útil seria discutir as questões biológicas que têm forte influência sobre a função da conexão e sobre a sua eficácia. Estas questões devem ser consideradas e avaliadas nas situações particulares, em relação à função identificada para cada proposta de conexão.

Uma vez que as paisagens protegidas são mosaicos de fragmentos de vegetação natural em meio a uma matriz antrópica, as questões envolvendo a **sua dinâmica** são relevantes para a conservação. A dinâmica de um mosaico de fragmentos é parte dos processos de mudanças na paisagem ou transformações na cobertura do solo. Dessa forma, os corredores e a matriz, bem como as espécies e os ecossistemas, são dinâmicos. Entender essa dinâmica pode ser chave para entender o que vai acontecer com os fragmentos e assim, traçar estratégias eficazes para protegê-los (TABARELLI e GASCON, 2005).

Com relação à dinâmica de conservação das APAs, sua ênfase em abordar paisagens habitadas não deve ser entendida como a diminuição de importância da proteção integral, nem como a rejeição de outros modelos de conservação. Ao contrário, sua gestão deve priorizar a manutenção e expansão de áreas núcleo de ecossistemas preservados no

seu interior, seja pela conservação *de fato*, proporcionada pela inacessibilidade de determinados ecossistemas, seja pela conservação *de direito* em APIs definidas legalmente.

A Figura 18 ilustra um caso hipotético da dinâmica espacial de uma APA num sistema de paisagens protegidas. Para um melhor entendimento, incluiu-se a comparação com uma API, cuja dinâmica segue o modelo tradicional de gestão. Assim, no caso A, um Parque da Categoria II tem como principal objetivo a proteção integral de determinado ecossistema florestal com uma dimensão X, através do uso limitado dos recursos naturais para a pesquisa e o turismo ecológico. No caso B, uma APA da Categoria V, cujo objetivo também é a conservação do mesmo ecossistema florestal, inclui o mesmo parque de dimensão X e quatro fragmentos de remanescentes de habitats nativos numa paisagem mais ampla. O Parque e a APA são submetidos a duas alternativas de gestão cada um, ao longo de 10 anos.

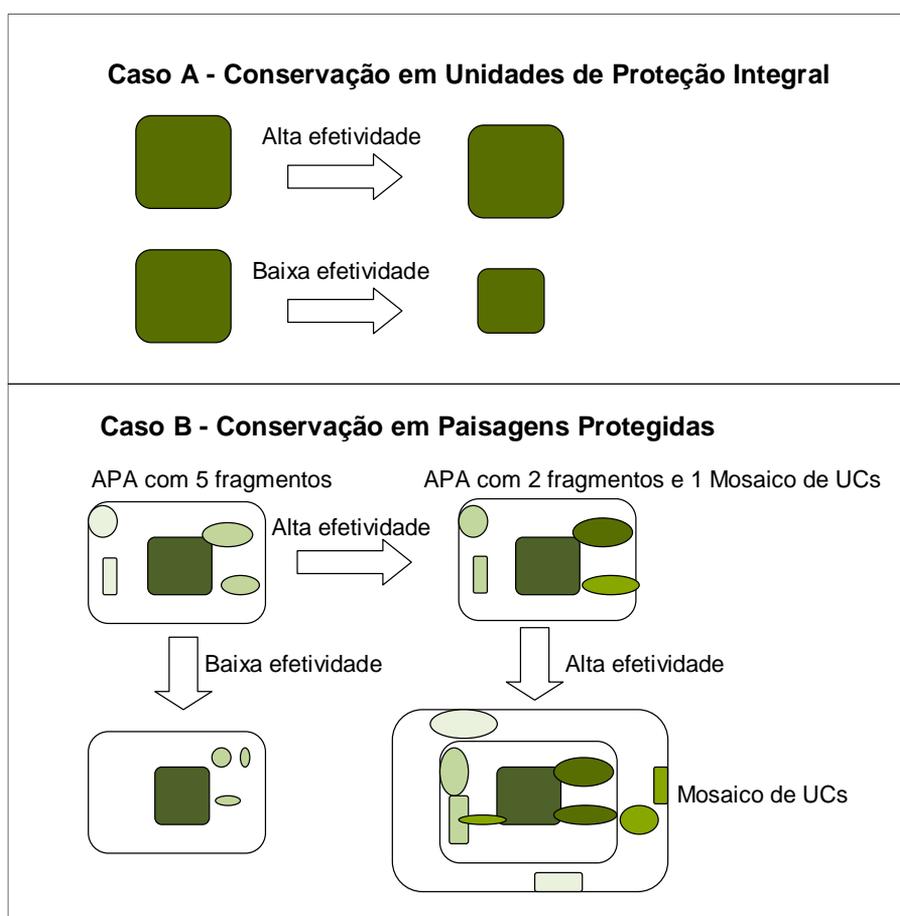


Figura 18 - Ilustração esquemática de cenários espaciais resultantes de processos distintos de gestão de um parque e de uma APA.

No final do período, no caso A, a resposta negativa para o controle da exploração dos recursos, decorrente de uma gestão de baixa efetividade, resultará na redução dos ha-

bitats, mesmo com a permanência de alguns valores da proteção. Ao contrário, numa resposta positiva, o ecossistema florestal permanece conservado até os limites da AP.

No caso B, a baixa efetividade na gestão para conservação dos recursos naturais ao longo dos anos resultará no aumento da porosidade da paisagem, pela perda, fragmentação e diminuição dos habitats nativos. Por outro lado, numa gestão efetiva, ocorre o aumento da área dos habitats, seja pela regeneração natural ou por reflorestamentos, a conectividade entre fragmentos e a criação e/ou transformação destes fragmentos em API. Nesse momento a APA ganha a dimensão de um Mosaico de UCs. Este, por sua vez, será ampliado em número e área de APs, caso seja dada continuidade à estratégia de gestão no longo prazo.

O modelo proposto oferece uma série de indicadores para a necessária avaliação da efetividade da conservação. É importante ressaltar que nas APAs a gestão deverá alcançar os mesmos padrões de eficácia das demais categorias, porém, através de estratégias diferentes, nesse caso, mais abrangentes. Não obstante esta categoria prever algum grau de intervenção humana, não significa que APs de outras categorias mais restritivas, que não estejam cumprindo seu objetivo principal ou cuja integridade esteja ameaçada adversamente pela exploração dos seus recursos, devam ser reclassificadas como APA. Ao contrário, essas APs devem ser objeto de maiores esforços para se atingir os objetivos da conservação através da sua integração às estratégias em escalas mais amplas.

Este modelo é particularmente adequado às paisagens habitadas de maior complexidade socioambiental, tais como paisagens naturais e culturais próximas de centros urbanos, ou ainda, onde a biodiversidade e as práticas culturais estão interligadas e a gestão deva acomodar usos tradicionais, modos de vida e de posse da terra sustentáveis. Outro contexto refere-se à conservação de paisagens naturais localizadas em regiões cujo valor de aquisição das terras é alto, como ocorre, por exemplo, na região sudeste e nas regiões costeiras do país.

3.2.2 Estratégias de gestão em SPP

A implementação de SPP efetivos exige, por um lado, o estabelecimento de um novo paradigma e o desenvolvimento de novos instrumentos e, de outro, uma maior mobilização de recursos institucionais, humanos e financeiros. Novos requisitos são exigidos na gestão ambiental em geral, mas a necessidade é particularmente urgente no contexto da gestão de áreas protegidas. Essa conclusão decorre do entendimento, manifestado pela CMAP da UICN, de que são necessários esforços para a conservação de áreas protegidas considerando, cada vez mais, as comunidades no processo de planejamento e implementação de

AP. A avaliação foi a de que a efetividade da gestão de áreas protegidas não tem sido satisfatória e necessita de aperfeiçoamentos nas estratégias até então desenvolvidas (UICN, 2003c, 2005; UICN-SUR, 2003; McNELLY, 2005).

Internacionalmente, reconhece-se também que perspectivas naturais e culturais estão interligadas, sendo a conservação da natureza e a salvaguarda dos valores culturais interdependentes (UICN, 1994; UICN, 2003b; DUDLEY, 2008). São importantes as estratégias e os instrumentos que podem atingir ambos os objetivos e que possam ser aplicados em várias escalas. Por esta razão, é necessária a adaptação de estratégias de gestão para garantir que as políticas e atividades no âmbito de uma APA estejam em consonância com os seus objetivos.

A Convenção Europeia da Paisagem (CEP), o primeiro convênio internacional enfocando exclusivamente este tema, define a paisagem como “qualquer parte do território, tal como é percebida pelas populações, cujo caráter resulta da ação de fatores naturais e/ou humanos e de suas interrelações” (COUNCIL of EUROPE, 2000). Desta definição provém a idéia de interação entre as pessoas e seu meio ambiente ao longo do tempo (ICOMOS-UK, 2002) e dela também se destaca a visão das complexas interações entre o homem e a natureza na paisagem. Conseqüentemente, esse ato demonstra uma mudança nas políticas internacionais que tratam do tema, valorando não somente o que se considera *natural*, em cenários desprovidos de vestígios de vida humana mas também as pessoas e sua relação com o ambiente, exigindo, assim, que estas estejam presentes na paisagem.

Sachs (2002), citando as experiências de ecodesenvolvimento em zonas de amortecimento de Reservas da Biosfera em países tropicais, ressalta a articulação entre biodiversidade e diversidade cultural e a possibilidade de reprodução dos modelos testados em outros ecossistemas. De acordo com o autor, horizontalmente, a matriz ecossistemas/culturas mostra a diversidade cultural nas respostas a desafios ambientais e, verticalmente, fornece um *insight* da adaptabilidade de uma cultura a diferentes condições naturais.

O modelo de conservação através de APAs traz um novo conceito de lugar onde as pessoas vivem e trabalham em paisagens habitadas, baseando-se principalmente em parcerias estabelecidas com os proprietários para garantir o uso da terra nos melhores interesses de longo prazo da conservação ambiental (MORAES, 2000). Um exemplo é o caso dos Parques Naturais Regionais franceses, nos quais a criação é resultado de negociações e acordos entre diversas instâncias governamentais, associações, sindicatos e iniciativa privada, que pretendem usufruir os benefícios gerados pela proteção do patrimônio paisagístico, natural e cultural (LARRÈRE e SELMI, 2006). Para Beresford e Phillips (2000), o desa-

fio da gestão reside nesse difícil aspecto, no qual exigências da conservação e necessidades da comunidade podem divergir.

De fato, uma das grandes limitações para que as APAs consigam cumprir seus objetivos são as deficiências no seu planejamento e gestão. As atividades ilegais no entorno e também dentro de áreas núcleo, conflitos com populações residentes, carência de planejamento e de sua aplicação são alguns dos problemas enfrentados que dificultam a implementação e a efetividade dessas APs.

Portanto, para se conservar um percentual significativo da diversidade biológica de uma APA, na sua gestão, seja nos aspectos físicos, bióticos, econômicos ou sociais, devem ser propostas ações políticas, normativas, administrativas e de intervenção direta na paisagem para que, partindo da realidade atual, um novo cenário possa ser atingido segundo estratégias preestabelecidas. A gestão deverá ter em conta o uso que o homem fez do território, quer no passado quer no presente, o impacto atual ou previsível no futuro e os meios necessários para conseguir um uso ótimo do espaço. Um sistema de gestão eficaz implica compreender e planejar quais as medidas e ações necessárias para que o espaço seja sustentável, dando-lhe uma orientação positiva dentro da comunidade (LONTRA, 2003; SCARDUA, 2007). Nesse aspecto, os processos de gestão podem ser impositivos, isto é, aqueles cujas decisões partem de um poder central e não envolvem a participação dos interessados e os de caráter participativo, em parceria ou co-gestão.

- **O marco inicial: o planejamento**

Segundo Souza (2006), todos parecem concordar com a necessidade de planejamento, mas há divergência se os problemas e deficiências dos planejamentos existentes devem-se a causas técnicas ou políticas. Para esse autor, os tecnocratas superestimam o poder da racionalidade técnica e negligenciam o contexto social. O autor defende a necessidade de contextualizar social e historicamente os problemas e politizar o debate sobre as soluções, sem relegar a discussão técnico-científica a um segundo plano.

Observa-se que o SNUC traz uma forte tendência a valorizar a participação da sociedade e a função social das unidades de conservação no planejamento, em contraste com os antigos planos -- em sua grande maioria tecnicista e elaborada sem a consideração e o envolvimento das comunidades residentes ou no seu entorno (IBAMA, 2001). De fato, na última década, o conceito de gestão de áreas protegidas evoluiu, em muitos países, para uma perspectiva de gestão compartilhada pelos diferentes agentes envolvidos, de forma articulada nos seus diferentes papéis e numa postura pró-ativa. Nessa perspectiva, a res-

responsabilidade pela conservação ambiental é de toda a sociedade e não apenas do governo (BORRINI-FERYERABEND, 1997, 2008).

Mesmo com a existência de um prazo no SNUC para que todas as UCs tivessem seu Plano de Manejo (PM), encerrado em julho de 2005, a realidade é bem diferente. De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (MMA, 2008), a maioria ainda não possui um Plano de Manejo: apenas 141 UCs (20% do total cadastrado) possuem o seu PM e 153 estão em fase de elaboração, porém o ritmo desta elaboração é bastante variado e a existência do PM não significa que ele esteja atualizado nos moldes previsto no SNUC. No caso das 30 APAs federais, consta no Cadastro que somente 10 possuem instrumento de planejamento, porém a maioria deles desatualizados, pois foram elaborados há mais de 10 anos (entre 1996 e 1998), elaborados em contextos metodológicos diferentes. Apenas quatro APAs possuem PM atualizados e enquadrados nas diretrizes do SNUC. Com relação às Reservas da Biosfera (RB), todas já possuem plano de gestão, enquanto os Mosaicos de UC já criados ainda não dispõem desse instrumento.

Apesar desse fato, a preocupação com o planejamento das UCs está contemplada no Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) instituído em 2006 pelo Ministério do Meio Ambiente, onde se prevê que até 2010 todas as UCs tenham o seu plano de manejo elaborado, revisado e em implementação (MMA/PNAP, 2006, p. 26).

Contudo, por mais completa, adaptada e democrática que seja a metodologia de planejamento, a definição do modelo de gestão a ser adotado pela entidade gestora e a qualificação dos profissionais envolvidos são fundamentais, tendo em vista que estes deverão, em qualquer circunstância, ter capacidade plena para planejar, organizar, coordenar, controlar, liderar e comunicar. Numa abordagem sistêmica, o gestor poderá conceber a estrutura para projetos e reduzir riscos inerentes a cada projeto, mesmo com seu poder circunscrito geograficamente e responsabilidades limitadas (FREITAS *et al*, 2007; PÉREZ e AVIÑA, 2007).

- **Gestão sistêmica e integrada**

O fato da categoria APA ser definida no SNUC como uma área em geral extensa e, ao mesmo tempo, admitir um “certo grau de ocupação humana”, para alcançar seu objetivo de ordenamento territorial e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, pressupõe um planejamento complexo e uma **gestão integrada** para ser efetiva. Além disso, por envolver um mosaico de propriedades privadas e públicas e, ainda, outras áreas protegidas, requer que seu planejamento e gestão sejam desenvolvidos através do apoio de organismos de financiamento público, mas também de outros incentivos e parcerias pa-

ra consecução dos fins pretendidos. Tais parcerias deverão envolver a participação direta das comunidades locais (SACHS, 2002).

Apesar dos progressos em termos de conhecimento científico, o grau de incerteza com relação às causas (diretas e indiretas), as consequências e os impactos (de curto e médio prazos) dos problemas ambientais continua presente. Nesse clima de variabilidade e imprevisibilidade, as decisões a serem tomadas na gestão de APAs, guiadas pelo princípio da prevenção, limitam a sua aceitação pelos atores envolvidos.

Segundo Alirol (2001), apesar do desenvolvimento social e econômico e da conservação dos recursos naturais constituírem preocupações individuais e coletivas, “compartilhadas tanto por um colono de Rondônia como por um dirigente de uma grande metrópole”, observa-se, do nível local ao planetário, fenômenos indicativos de insustentabilidade: esgarçamento do tecido social, vulnerabilidade dos sistemas econômicos e degradação ambiental. Considerando os sistemas social, econômico e ambiental, o autor aponta três explicações para esta situação:

- Falta de coesão de cada um dos sistemas;
- falta de coerência e compatibilidade entre os sistemas; e
- a multiplicidade de centros de decisão, de atores, de suas necessidades, interesses e visões, a curto e médio prazos.

A experiência acumulada na gestão ambiental, principalmente com relação às APs em regiões densamente habitadas, como é a Mata Atlântica, demonstrou que não se pode conservá-las sem considerar o desenvolvimento social e econômico das populações residentes (DIEGUES, 1996; SILVA, 2006). Por outro lado, o sistema econômico não pode se desenvolver em detrimento do meio ambiente.

Dentro de uma visão sistêmica, numa APA, cuja gestão deve “proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais” (Art. 15 da Lei nº 9985/2000), os princípios para operacionalizar a conservação seriam:

1. A busca da coerência e compatibilidade das normas, planos, programas e medidas de âmbito social, econômico e ambiental, garantindo a coesão, sinergia e harmonização dos sistemas.
2. A promoção de consensos e parcerias entre os diferentes atores dos setores público e privado que favoreçam uma melhor governabilidade e reforcem a aceitação das decisões, assegurando a eficácia das medidas.

3. O aprofundamento do conhecimento científico e técnico, visando a reduzir as incertezas e os riscos.

Se a operacionalização da conservação apoia-se sobre esses princípios, cada instituição envolvida na gestão deve definir suas questões estratégicas, as regras práticas, bem como os indicadores que permitam avaliar a evolução do processo. A conservação, ou as estratégias integradas de gestão da conservação, pode ter um papel fundamental na superação da *desconfiança cultural*, que frequentemente inibe ações cooperativas entre governos e sociedade (ALIROL, 2001).

Na busca por uma gestão integrada, o primeiro aspecto que se destaca é a questão relativa ao alto grau de subjetividade na maneira como se percebe a problemática ambiental. Os atores, além de numerosos, apresentam interesses conflitantes, que necessitam ser considerados e devidamente enfrentados. O estabelecimento de parcerias e o envolvimento de todos os atores reforçam o compromisso e contribuem para aumentar a compatibilidade e a coesão de políticas e ações (BREDARIOL, 2003).

- **A formação de parcerias numa gestão participativa**

Em APAs a formação de parcerias é uma questão essencial para a existência de comunidades sustentáveis. Nesse contexto, processos envolvendo múltiplos atores sociais são desenvolvidos a partir de uma gestão participativa, que amplie o espectro de representantes da sociedade e as responsabilidades na tomada de decisões. Nas parcerias construídas dessa forma, as questões e decisões podem ser abordadas de forma mais transparente e cooperativa, favorecendo os consensos. O processo de participação contribui fundamentalmente para a criação de instâncias formais de co-gestão da unidade, reforçando o processo de governabilidade no espaço regional onde a unidade está inserida, porém, sem constituir um elemento estranho às instâncias administrativas de poder legal e democraticamente constituídas.

Nessa participação na gestão da APA, incluem-se, necessariamente, além do órgão responsável pela unidade, os representantes das demais UCs existentes no seu território, dos residentes, dos usuários de recursos naturais, das prefeituras, das organizações não-governamentais, das instituições de pesquisa e demais setores ou instituições que integram seu contexto político, socioeconômico e cultural.

Entretanto, embora o SNUC apresente como diretriz assegurar a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das UCs (Art. 5º), na sua regulamentação a maioria das categorias, inclusive a APA, prevê-se conselhos consultivos, os quais não deliberam nem mesmo sobre o seu planejamento, isto é, sobre a aprovação do

Plano de Manejo (Art. 12 do Decreto Federal nº 4.340/2002). Portanto, esse enquadramento está totalmente em desacordo com a proposta metodológica de uma APA, pois o Conselho é o canal institucional que viabiliza a gestão participativa da unidade.

NOGUEIRA NETO (2001) enfatiza que a Lei nº 6.902/1981, que criou a categoria APA também apresentou “um grave defeito: ela não cogitou da presença das comunidades locais ou regionais na direção colegiada (...) das APAs, através dos Conselhos Deliberativos. Essa ausência prejudicou muito o desenvolvimento e a boa administração das APAs, com algumas exceções, devidas a administradores esclarecidos”. Assim, o grande desafio da gestão para a conservação de APAs é conseguir concretizar esta nova concepção participativa, vencendo a inércia e as deficiências estruturais do SNUC.

- **A governança na gestão adaptativa e transescalar**

Atualmente, alguns modelos são preconizados para viabilizar uma gestão participativa. Mitchell (2003) sugere a aplicação de uma gestão adaptativa em paisagens protegidas que reconheça a imprevisibilidade das interações entre as pessoas e os ecossistemas na sua dinâmica co-evolutiva. Trata-se de um processo interativo que envolve retroalimentações ao longo da gestão e estruturas organizacionais flexíveis que permitem respostas adequadas às mudanças. O processo exige indicadores de cumprimento de metas para uma avaliação permanente que permita respostas adequadas às mudanças, encarando as surpresas como normais e inevitáveis. As políticas deverão ser tratadas como hipóteses e a gestão encarada como um experimento do qual deverão emergir processos de aprendizado nos níveis individual, institucional e da sociedade. Com tal estratégia pretende-se obter melhorias na qualidade ambiental a partir de sinergias positivas ou da estratégia *win-win* de somatória de ganhos. É uma estratégia que exige dos gestores (profissionais e instituições) inovação e criatividade.

Outro modelo adaptado às APAs no contexto de sistemas de paisagens protegidas é a gestão transescalar, a qual reconhece que os ecossistemas funcionam em diferentes escalas temporais e geográficas, inseridos em complexos ecossistêmicos e paisagísticos mais amplos. Ela é eficaz na medida em que os objetivos globais e de longo prazo tornem-se compatíveis com os objetivos locais e de curto prazo e, também, se os atores sociais governamentais e não governamentais trabalharem de forma cooperativa. Exige que a gestão transponha as fronteiras jurisdicionais que limitam sua capacidade no espaço e no tempo, como as agendas políticas, para horizontes de gestão alinhados com a dinâmica dos sistemas naturais e socioeconômicos. Nesse contexto, a escala geográfica é uma importante consideração para os cenários de governança de sistemas de paisagens protegidas.

Arranjos de governança locais são muitas vezes dependentes das normas e costumes e necessitam do engajamento de uma variedade de agentes locais no desenvolvimento e implementação de regulamentos (LEBEL *et al*, 2008). Eles são mais facilmente adaptados em áreas protegidas de tamanho limitado a um fragmento e com valores locais específicos (BERKES, 2006). Os arranjos e acordos de governança nacionais ou regionais são mais indicados para otimizar os valores de sistemas de paisagens protegidas, onde existem diferentes níveis de atuação, com a incorporação e sobreposição de esferas de gestão e de categorias de APs. Essa composição permite que sejam controladas as atividades que afetam negativamente áreas núcleo de biodiversidade e que ocorrem no seu entorno (zona intermediárias ou tampão) e a inclusão de corredores ecológicos. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica tem ampliado e aperfeiçoado essa abordagem, envolvendo um conselho nacional e conselhos estaduais de gestão (LINO e BECHARA, 2002).

Existe também uma tendência crescente de se considerar a realidade econômica e social no entorno das áreas protegidas. Nesse sentido, uma governança adequada reflete na aceitação social, transparência e responsabilização, numa visão partilhada da conservação pela sociedade como um todo (SAYER e MAGINNIS, 2005). No entanto, segundo Andrade Perez (2007), existem conjunturas regionais que afetam a aplicação dessa abordagem, como por exemplo os problemas de posse da terra e analfabetismo, que dificultam a participação dos atores relevantes. Segundo Borrini-Feyrerabend (1997), embora a gestão com um enfoque “excludente”, sem considerar o contexto social da AP, tenha sido a mais utilizada, o enfoque “inclusivo” sem dúvidas é o mais adequado. A autora admite a aplicação do primeiro enfoque somente para a preservação de ambientes silvestres ou de beleza cênica, porém considera que o segundo enfoque afeta de maneira positiva os meios de subsistência dos habitantes locais (BORRINI-FEYERABEND, 1997; BROWN *et al*, 2000).

A necessidade de se deslocar da governança das áreas isoladas para a dos sistemas de PP fica evidente quando consideramos os objetivos de se representar e promover a conservação da biodiversidade através de uma conectividade biológica adequada de áreas amplas e fragmentadas, como são as APAs. Além disso, nas abordagens de conservação na escala da paisagem, os sistemas de PP são considerados como parte de um mosaico mais amplo de outros usos das terras e da água (BROWN *et al*, 2005; LEBEL *et al*, 2008).

3.2.3 Novos instrumentos de gestão

O instrumental tradicional da gestão de APAs tem sua eficácia restrita, seja pela impossibilidade de utilizá-los adequadamente em função da escassez de recursos (financeiros, humanos e técnicos), seja pelos obstáculos criados por grupos sociais ou indivíduos que atuam contrariamente ao alcance de resultados satisfatórios em termos de qualidade ambiental. O resultado é a falta de cooperação e a dificuldade de se estabelecer parcerias.

Sobre a questão da escassez de recursos, apesar dos avanços nas últimas décadas na estratégia de ampliação das fontes e mecanismos de financiamento da conservação, o volume dos recursos ainda é reduzido, o acesso difícil e sua gestão não raro ineficiente (LINO e BECHARA, 2002). Além dos recursos orçamentários públicos, novas fontes e mecanismos de captação de recursos devem ser utilizadas na gestão de APAs, entre as quais destacam-se as seguintes:

- Parcerias: fundos públicos ou privados, nacionais ou internacionais, projetos; conjuntos, contrapartidas, cooperação internacional;
- Incentivos econômicos à conservação: ICMS verde, isenções fiscais;
- Usuário-pagador: cobrança do uso da água, reposição florestal;
- Poluidor-pagador: multas, reparação de danos e compensação ambiental;
- Solidariedade e responsabilidade social: doações ou trabalho voluntário de indivíduos ou empresas;
- Autofinanciamento: venda de materiais ou pagamento por serviços, uso de marca ambiental, certificação de produtos, patrocínio de eventos e publicações e o marketing ecológico.

Algumas estratégias têm sido desenvolvidas no sentido de alcançar maior eficiência na captação e uso dos recursos, envolvendo novos mecanismos para sua gestão e controle social do seu uso. Entretanto, grande parte desses mecanismos ainda se encontra em fase inicial de implementação e avaliação, com poucas experiências práticas registradas, dos quais podemos citar: a valoração econômica das paisagens e dos serviços ecossistêmicos implementado em algumas UCs federais e o Projeto ARPA na Amazônia, coordenado pela entidade privada FUNBIO, em parceria com o MMA, ICMBio, WWF Brasil e outras ONGs (MMA, 2008)

Por outro lado, com relação à ação não-cooperativa na gestão, a questão envolve dois fatores: a existência de interesses de diversas ordens, em geral antagônicos aos do gestor, ou o desconhecimento generalizado sobre o problema, levando ao imobilismo e criando obstáculos ao alcance dos objetivos. Os interesses conflitantes podem ser econômi-

cos, sociais ou culturais, enquanto que o desconhecimento pode referir-se aos objetivos almejados, à forma de alcançá-los ou à relação da sua forma de agir com o fim pretendido. As ações, em vez de se somarem, neutralizam-se ou se confrontam, numa sinergia negativa, e a qualidade ambiental, ao invés de melhorar, frequentemente se deteriora, levando os gestores ao desânimo (VARGAS e RIBEIRO, 2001).

As configurações de governança adaptadas para as grandes áreas protegidas, as quais envolvem agentes de diferentes origens e níveis de conhecimento, exigem esforços específicos na comunicação e na gestão de conflitos (BORRINI-FERYERABEND *et al*, 2004; BORRINI-FERYERABEND, 2008). Em APAs, a utilização desses instrumentos na gestão é uma estratégia fundamental para a proteção da sua biodiversidade, sobretudo pela necessidade de mobilização social e o papel das campanhas nos processos de conscientização, educação ambiental e mobilização da cidadania. A aplicação desses instrumentos não visa apenas à captação de recursos (humanos, matérias e financeiros) para a conservação e recuperação dos ecossistemas, mas também buscam inibir iniciativas que venham a degradá-los. Esta ação, eminentemente política, de ambientalistas, cidadãos e agentes públicos atuando junto aos agentes financiadores, como bancos multilaterais, ou junto aos meios de comunicação, pode impedir empréstimos ou licenças ambientais para projetos impactantes, ou ainda condicionar a liberação dos recursos e licenças à minimização e compensação ambiental destes impactos.

Ressalte-se também a importância do conhecimento científico como instrumentos de gestão capazes de promover mudanças para a ação cooperativa necessária à eficiência e eficácia da conservação. Ainda se conhece pouco sobre a conservação e gestão em APAs e grande parte das informações ainda está dispersa ou inacessível – do ponto de vista material e intelectual – ao público interessado e, ainda, poucos são os programas específicos direcionados à pesquisa sobre essa categoria.

Contudo, nessa nova abordagem há a necessidade de qualificação dos recursos humanos para ampliar sua capacidade de ação com a aplicação desses instrumentos, utilizando-os de forma complementar e integrada aos tradicionais.

3.2.3.1 Gestão de conflitos socioambientais

Acselrad (1995) define os conflitos socioambientais como aqueles que têm elementos da natureza como objeto e que expressam relações de tensão entre interesses coletivos/espços públicos versus interesses privados/tentativas de apropriação de espaços públicos, ou ainda, um tipo de conflito social que expressa uma luta entre interesses opostos, que disputam o controle de recursos naturais e o uso do meio ambiente comum. Ormeño *et*

al (1994), do Observatório Latino Americano de Conflitos Ambientais, entendem por conflito ambiental a incompatibilidade de interesses que afloram a propósito da prevenção ou reparação de um dano ambiental. Pode ser lógica (envolve princípios) ou material-quantitativa (reparação ou compensação de danos).

A experiência demonstra que a criação de unidades de conservação é, por natureza, um processo gerador de conflitos, mesmo em APAs. Por um lado, numa economia de mercado, o processo impõe limites ao poder de ação e destruição do meio na utilização dos recursos naturais pelo homem e as organizações; por outro lado, o rigor do modelo de criação de UCs e das práticas de implantação geram inúmeros conflitos para as populações locais e, conseqüentemente, obstáculos para os objetivos de conservação da área.

Esses conflitos ocorrem, principalmente, nas áreas núcleo de proteção integral, onde não é permitida a permanência de moradores em seu interior, pois em regiões como o sudeste brasileiro, essas áreas estão frequentemente habitadas (OLIVEIRA, 2005). Nesse contexto, os órgãos gestores eximem-se da responsabilidade de solução para as populações locais – a necessidade de manutenção de seus modos de vida e reprodução das suas condições sociais e materiais de produção são ignorados (DIEGUES, 1994; DIEGUES e NOGARA, 1999). Como destacou Oliveira (2005), a descontinuidade das ações, a não-previsão de conflitos gerados com essa atitude, a marginalização da população local nas decisões e os diferentes entraves institucionais ampliam ainda mais a abrangência e a complexidade dos problemas, resultando em prejuízos para a população e em vulnerabilidade da área protegida. Além disso, existe uma tendência de enfrentamento na relação entre a sociedade civil e o Estado sobre essa questão.

Diante da complexidade das relações estabelecidas e dos interesses dos diferentes atores, a gestão de conflitos ambientais em APAs, que envolve instituições públicas e comunidades, pode ser um instrumento eficiente para o alcance dos seus objetivos. Dentro dessa visão ecológica e social da gestão, a conservação da biodiversidade em APAs será resultante da participação dos atores sociais, da construção de sujeitos, da constante composição, oposição e conciliação entre interesses e grupos sociais em torno da apropriação pública ou privada dos bens naturais.

Dentre as instituições públicas que se destacam na gestão local de conflitos socioambientais está o Ministério Público. Essa conclusão decorre do fato que, nas últimas duas décadas, o sistema jurídico vem interagindo em diversas situações de conflito socioambiental com o sistema político, e assim, não raro, temos decisões do Judiciário alterando decisões do Executivo (ALEXANDRE, 2004). A Constituição de 1988 estabeleceu no Art. 127

as atribuições do Ministério Público: a defesa da ordem jurídica, do regime democrático de direito e dos interesses sociais e individuais indisponíveis.

A pouca participação da sociedade civil brasileira no processo de gestão dos recursos naturais compromete o seu poder de transformação. Assim, face à mobilização intrínseca e pretendida nos processos de gestão participativa, principalmente de setores ambientalistas, que reivindicam a atuação dos órgãos públicos em questões polêmicas envolvendo as limitações ao processo de desenvolvimento econômico, há cada vez mais a atuação desse órgão, independente das administrações dos governos. Objetivando empreender uma gestão mais participativa e eficaz na conservação de APAs, o Ministério Público pode ter um papel destaque no processo, adotando como forma prioritária de atuação:

- Apoio às ações de conscientização e mobilização da sociedade civil;
- coordenação de ações e projetos ambientais;
- formalização de termo de ajustamento de condutas no âmbito do inquérito civil.

Neste momento o órgão abre-se às novas possibilidades para solução dos conflitos ambientais e sua atuação preenche, integralmente, suas atribuições institucionais. A mobilização da sociedade civil, ampliando sua participação e influência nas decisões do poder, passa a influenciar positivamente nos resultados.

O perfil do Ministério Público brasileiro é único no Mundo, já que nos demais países a tutela dos interesses difusos e coletivos é entregue à sociedade civil organizada. Dependendo do seu grau de evolução e organização, a defesa de tais interesses ocorrerá na mesma medida. Assim, uma meta importante a ser alcançada por esta Instituição é tornar-se conhecida por seus clientes, a sociedade, para que juntos possam alcançar melhores e imediatas soluções dos conflitos.

Essa instituição é o elo entre a sociedade e o Estado, importante engrenagem na renovação política, das ideias e dos ideais, funcionando como verdadeiro agente de transformação social (FIORILLO, 2005). Todavia, a magnitude das funções dos membros do Ministério Público, no que concerne à defesa de áreas protegidas, sobretudo aquelas habitadas como as APAs, impõe uma visão holística e uma atuação múltipla, que muitas vezes superam o conhecimento do Direito, mas que são exigidas para o cumprimento da missão.

A atuação desse órgão no que concerne à defesa do meio ambiente se dá nas esferas *civil penal e administrativa* sempre que houver um dano ao meio ambiente ou mesmo uma ameaça de dano, seja na esfera do Judiciário ou também, em caráter extrajudicial, conforme descrito a seguir.

I - Responsabilidade Civil

A Constituição dá ao Ministério Público a legitimidade para a propositura da ação civil pública. Assim dispõe o Art. 129, Inciso III da Constituição: “Promover o inquérito civil e ação civil pública para a proteção do meio ambiente”. A Lei Federal nº 7347/1985, conhecida como a Lei da Ação Civil Pública, instrumentaliza a tutela dos interesses difusos e coletivos.

No âmbito da proteção do ambiente, a legislação brasileira apresenta instrumentos para impedir a concretização de um dano e nas hipóteses deste vir a ocorrer a responsabilização civil, cujo objetivo é a reparação e a compensação pelos danos morais. Na hipótese da não reparação integral, como determina a lei, também deverá ser feita a compensação.

II - Responsabilidade Penal

A Lei Federal nº 9.605/1998 foi fundamental na evolução no sentido de proteção da biodiversidade com a utilização das sanções ambientais penais. É importante realçar que essa Lei, em complementação ao sistema protetivo ambiental, instituiu a responsabilidade penal e administrativa por infrações ambientais não só nas hipóteses da responsabilização das pessoas físicas, mas, também, das pessoas jurídicas. Exigência de suma importância para a proteção ao meio ambiente é a prévia reparação do dano ambiental como condição a ser observada para a suspensão da pena .

Embora a fiscalização ambiental pelos órgãos do Estado não se mostre satisfatória, o regramento estabelecido no Art. 70, § 3º da Lei Federal nº 9.605/1998 responsabiliza o funcionário público em decorrência da sua omissão: “A Autoridade ambiental que tiver conhecimento de infração ambiental é obrigada a promover a sua apuração imediata, mediante processo administrativo, sob pena de co-responsabilidade.”

III - Responsabilidade por improbidade administrativa

A não implantação das normas constitucionais e leis concernentes à proteção do meio ambiente abre a possibilidade de responsabilização, por improbidade administrativa, do administrador público e de funcionários públicos, em geral, tal como dispõe os Arts. 11 e 12 da Lei Federal nº 8.429/1992.

A defesa do meio ambiente é um dever do estado e a adoção de medidas administrativas se mostra imprescindível à garantia da efetividade do direito fundamental de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Parece claro que a atividade dos órgãos estatais na sua promoção é de natureza compulsória, o que permite exigir do Poder Público o exercício das suas competências ambientais, as quais modernamente não se restringem mais à adoção de simples medidas de polícia negativas, destinadas tão somente a limitar a

atividade dos particulares, supondo, diversamente, a imposição de medidas positivas, ou seja, de ações específicas de preservação (MIRRA, 2002).

IV - Atuação extrajudicial

Ainda no inquérito civil há a possibilidade de solução administrativa, isto é, constitui uma oportunidade para a formalização do termo de ajustamento de condutas. Assim, ao constatar o dano, identificando-se o responsável e estabelecendo o nexo de causalidade, o responsável pode adequar sua conduta às exigências legais com a formalização de um termo perante o presidente do inquérito, o representante do MP, onde deverá cumprir determinadas obrigações, em prazo estabelecido. Não se trata de acordo, mas sim de um compromisso, cuja natureza é de título executivo extrajudicial. O compromisso de ajustamento de condutas mitiga o princípio da obrigatoriedade que norteia a ação civil pública.

A Lei Federal nº 7.347/1985 disciplina acerca da formalização do Termo de Ajustamento de Condutas (TAC), e, em seu Art. 5º, § 6º, dispõe que:

Os órgãos públicos legitimados (...) poderão tomar dos interessados compromisso de ajustamento de sua conduta às exigências legais mediante cominações, que terá eficiência de título executivo extrajudicial.

É importante frisar que o TAC precisa ser bem conduzido e direcionado, sob pena de não cumprir o seu papel e, assim, inviabilizar a reparação e compensação dos danos meio ambiente, por ser inexecutável. Alguns cuidados devem ser observados:

- Possível conflito entre os vários órgãos com atribuição para a formalização do TAC, administrativamente;
- monitoramento do cumprimento das obrigações de fazer;
- implementação de projetos com recursos advindos de indenização por danos morais causados ao meio ambiente, em razão da impossibilidade de reparação integral do dano ambiental e multa por descumprimento das obrigações assumidas, que deverão ser executados, direta ou indiretamente, pelo responsável pelos danos;
- escolha de projetos prioritários e previamente escolhidos pela comunidade;
- implantação de projetos no local do dano.

O fundamento jurídico da compensação ambiental baseia-se na responsabilidade civil objetiva que decorre, por sua vez, da teoria do risco-proveito. Esta teoria diz que toda pessoa que exerce alguma atividade em benefício próprio e, com isso, cria um risco inerente de dano para terceiros, deve ser obrigada a repará-la, ainda que sua conduta seja isenta de culpa. Assim, o Art. 14, § 1º da Lei Federal nº 6.938 estabelece que:

Sem obstar à aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente.

O caráter indenizatório da compensação ambiental é complementar e tão relevante quanto a compensação prevista nos casos de licenciamento ambiental, conforme Art. 36 da Lei Federal nº 9.985/2000:

(...) nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório EIA-RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção da unidade de conservação.

Oliveira (2005), considerando a mediação de conflitos como “um processo confidencial e voluntário, em que a responsabilidade das decisões cabe às partes envolvidas”, e também “(...) um processo não-adversarial e voluntário de resolução de controvérsias, por intermédio do qual duas ou mais pessoas, físicas ou jurídicas, buscam obter uma solução consensual que possibilite preservar o relacionamento entre elas”, evidenciou o comprometimento da atuação do Ministério Público. Para a autora, o MP, assim como as outras partes interessadas, deve partir de fundamentos que deem sustentação objetiva aos fatores intervenientes para tomar as decisões relativas aos conflitos ambientais, as quais devem ser exequíveis e passíveis de fiscalização. A autora sugere a criação de uma câmara específica, qualificada e com características adequadas à complexidade da questão para coordenar o processo (OLIVEIRA, 2005).

3.2.3.2 Comunicação ambiental

A comunicação ambiental pode ser definida como o estudo e a prática de como os indivíduos, instituições, sociedades e culturas elaboram, distribuem, recebem, compreendem e usam mensagens sobre o ambiente e a interação humana com o ambiente. De forma mais concreta, a comunicação ambiental refere-se às práticas adotadas pela mídia, organizações, partidos políticos e outros atores da vida pública relacionadas ao ambiente, tanto no que se refere ao meio biofísico (ar, água, fauna, flora etc) como ao meio social (desenvolvimento sustentável, cidadania verde etc).

De acordo com Trannin *et al* (2006), embora exista uma tendência para o aumento do número de APs, sua gestão ainda é um desafio e, citando Irving (1998), apontam, entre outros, “a precária difusão midiática da problemática e das necessidades das áreas protegidas” como uma das dificuldades a ser superada na conservação (IRVING, 1998 *in* TRANNIN *et al*, 2006).

A importância da comunicação na conservação da biodiversidade começou a ser ressaltada com mais vigor a partir da década de 90, através da ONU, de órgãos vinculados aos governos norte-americano e de países europeus e de organizações não-governamentais de grande porte. A partir de projetos desenvolvidos em áreas protegidas, abordando temas como o consumo sustentável, a reciclagem e a educação ambiental de uma maneira geral, foram elaboradas práticas específicas para atuação dos comunicadores, tanto na esfera pública quanto na sociedade civil.

Tanto a Convenção sobre a Diversidade Biológica como a Agenda 21 reconhecem a importância e recomendam a adoção de mecanismos de comunicação para a conservação do meio ambiente. Várias outras convenções internacionais ressaltam a importância destes fatores para o pleno atendimento dos seus objetivos. Entre eles podem ser citados a Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (Art. 6), a Convenção de Combate à Desertificação (Art. 19), a Convenção sobre Espécies Migratórias (Art. IX) e a Convenção Ramsar (Art. 4) (MMA, 2008).

Em 2002, na Reunião de Cúpula sobre Desenvolvimento Sustentável, o consumo e produção sustentáveis entraram em pauta: um de seus resultados foi o estabelecimento de um programa de 10 anos para apoiar iniciativas nacionais e regionais com estes objetivos. O encontro identificou a necessidade de educar o público através da publicidade e outros tipos de comunicação, levando em conta os valores locais, regionais e nacionais.

Em termos de acordos internacionais sobre o direito à informação, destaca-se a Convenção de Aarhus sobre Acesso à Informação, Participação Pública na Tomada de Decisões e Acesso à Justiça em Questões Ambientais. Firmada em 1998 na cidade holandesa do mesmo nome, a convenção atualmente reúne países da União Européia e da Ásia Central. O documento estabelece que os cidadãos possuem não somente o direito a um ambiente saudável, mas também têm o dever de protegê-lo. A garantia de um ambiente adequado para sua saúde e bem-estar aplica-se não somente aos atuais moradores, mas também às futuras gerações. E deve ser respeitada pelas autoridades públicas, nos três poderes, além de prestadores de serviços públicos, como empresas de abastecimento de água e de serviços de esgoto, lixo ou energia.

Para a manutenção de um ambiente saudável, a convenção assegura o direito dos cidadãos de ter acesso à informação sobre o tema e obriga os estados a proporcionar maior participação pública na tomada de decisões sobre o ambiente, além de promover o fácil e efetivo acesso à justiça caso os direitos sejam violados. São três os direitos assegurados: O Direito de Saber, o Direito de Participar e o Direito de Acesso à Justiça.

A partir dos documentos oficiais e da pressão da própria sociedade, o conceito de participação consolidou-se como essencial nos modelos mais sofisticados de comunicação ambiental pelo reconhecimento de que a comunicação bem-sucedida, especialmente a relacionada à conservação da natureza e a hábitos de consumo sustentáveis, requer mobilização e mudança.

De maneira geral, as ações de comunicação ambiental podem ter um ou mais destes três objetivos:

1. **Criar conscientização** – Através do aumento do conhecimento ou a criação de um novo conhecimento, procura-se a conscientização do público-alvo. É um objetivo comum aos projetos de educação ambiental.
2. **Mudar atitudes** – Alterar a maneira de pensar das pessoas a respeito de um determinado tema. Embora possa ser um pré-requisito para a mudança de comportamento, nem sempre é o que ocorre. Trata-se de um componente importante para a aceitação de novas políticas públicas.
3. **Mudar comportamentos** – Neste caso, o alvo são as ações das pessoas. É um dos principais propósitos dos projetos de desenvolvimento sustentável, mas requer uma abordagem de longo prazo (SHEA & MONTILLAUD-JOEL, 2005).

Como os comportamentos têm uma repercussão mais óbvia no ambiente, a sua mudança costuma ser alvo da maioria dos projetos de comunicação ambiental, em especial no que se refere à conservação da biodiversidade e, mais especificamente, os voltados para as unidades de conservação.

Como um processo participativo, a comunicação ambiental não pode ser encarada somente como um processo de transmissão de informações, mas também a criação de uma visão compartilhada de um futuro sustentável e a construção de soluções por parte dos grupos sociais. Para alcançar estes objetivos, é frequente que as ações sejam conjugadas com atividades educativas não-formais, utilizando técnicas que vão desde o marketing social até a extensão rural, passando por relações públicas e a educação de adultos. E, para que o processo tenha êxito, ele precisa ser incorporado à gestão ambiental sob uma nova perspectiva.

Vista sob o ângulo da estratégia de gestão, a comunicação pode ser uma importante ferramenta para realizar mudanças positivas. Para Hesselink (2000), os princípios fundamentais para uma comunicação estratégica na gestão de áreas protegidas são os seguintes:

1. Engajamento de lideranças e formadores de opinião;

2. desenvolvimento de parcerias;
3. capacitação em gestão organizacional e habilidades de comunicação interpessoal;
4. ênfase na geração de imagem e reputação positivas na comunidade;
5. condução do processo através de monitoramento e avaliação. (HESSELINK, *in* HAMÚ *et al*, 2000).

Todo o processo requer um estreito envolvimento na comunidade, além de uma avaliação cuidadosa dos instrumentos necessários. Na escolha destes instrumentos, em geral, são adotados dois pontos de vista distintos:

- O convencimento do público sobre a importância da conservação da biodiversidade, baseada no conhecimento do assunto dos gestores e de especialistas, que assumem o papel de guias naquilo que é melhor para a comunidade. Em geral inclui materiais impressos e/ou audiovisuais e atividades educacionais.
- A motivação do público, partindo do princípio de que nem todos se interessam pela conservação da biodiversidade e, assim, é mais importante motivar as pessoas a mudar tal ponto de vista. Ao invés de partir somente do conhecimento acumulado dos especialistas, esta abordagem abrange as ideias, interesses e motivos do seu público-alvo.

O estabelecimento de uma estratégia adequada de comunicação ambiental requer alguns passos fundamentais, que vão desde o diagnóstico e pesquisa sobre o problema/situação que gerou a necessidade de uma intervenção até o monitoramento e avaliação dos resultados. Este processo pode ser resumido da seguinte forma:

1. Diagnóstico e pesquisa da situação existente em relação às preocupações prioritárias em termos ambientais.
2. Planejamento do processo envolvendo todos os interessados na questão.
3. Pré-teste e revisão de programas, produtos e mensagens.
4. Implementação para o público-alvo específico.
5. Monitoramento e avaliação dos efeitos nos principais interessados. (FOSTER-TURLEY, 1996).

Os passos acima representam um resumo de técnicas variadas, aplicadas por organizações não-governamentais e agências governamentais, nos últimos anos, em várias regiões do planeta, inclusive em áreas protegidas. O incentivo ao consumo sustentável também é um alvo frequente das campanhas que utilizam conceitos de comunicação ambiental.

Um instrumento bastante difundido e aplicado à gestão e, especificamente, às estratégias de comunicação e marketing, nos EUA e em países europeus, é a pesquisa de opinião sobre temas ambientais. Nesses países, onde existem séries históricas de até quarenta anos, essas pesquisas tornaram-se instrumentos eficientes para medir fenômenos socio-culturais, bem como para monitorar a evolução dos acontecimentos que têm impacto sobre a vida da população. São frequentemente empregadas no processo de formulação de políticas públicas, funcionando como consulta à população sobre diversos assuntos de interesse público, como é o caso da proteção da biodiversidade. Elas permitem verificar como a problemática ambiental foi ganhando importância na vida das sociedades e que políticas ambientais obtiveram apoio ou adesão (CRESPO e LEITÃO, 1993).

3.2.3.3 Valoração econômica de paisagens

Durante o século XX, a emergência dos problemas e conflitos relacionados à poluição e qualidade ambiental conduziram a diferentes estudos e análises enfocando a interpretação e valoração da paisagem. Sob distintos olhares, em relação às suas variáveis físicas e humanas, processos e fluxos de matéria e energia, conforme as diferentes linhas e evolução do pensamento científico e sob a influência das ideologias e paradigmas predominantes. Esses estudos levaram a novas concepções da paisagem e resultaram em mudanças nos processos de interpretação e valoração da paisagem (NAVEH, 2000).

Uma APA, como uma paisagem, com seu conjunto de bens ou recursos ambientais naturais ou culturais, em seus aspectos estáticos ou dinâmicos, experienciada em seu conjunto ou mediante alguns dos seus elementos, é valorada pela sociedade e por indivíduos, propiciando estímulos cognitivos e afetivos que os levam a protegê-la ou não, tanto pelo seu valor material pragmático quanto pelos valores ético, moral, existencial ou estético. De acordo com Rokeach (1973 *in* GUIMARÃES, 2007), “valor é tudo aquilo que possui a qualidade de preencher uma real necessidade humana”. Um valor envolve componentes cognitivos em sua própria conceituação, ressaltando aspectos afetivos e comportamentais, pois implica níveis de conhecimento dos meios e fins, pertinentes ao sujeito e tidos como desejáveis ou aceitáveis. A efemeridade ou a permanência de um valor encontra-se em íntima ligação com a sua priorização no contexto do sistema sócio-cultural vigente. Rokeach distingue duas categorias de valores:

1. Morais – de domínio interpessoal e associado aos aspectos condutuais (se o indivíduo se comporta ou não em concordância com a conduta valorizada e estabelecida pela sociedade).

2. De competência – de domínio pessoal, mas envolvendo também modos de conduta, a exemplo dos chamados comportamentos lógicos e inteligentes (GUIMARÃES, 2007).

Para Morais (1992 *in* GUIMARÃES, 2007), “os valores não são eternos ou perenes, mas exatamente precários; daí a exigência de vigilante reavaliação.” Estabelecemos nossos valores estruturais, setoriais e subjetivos, sendo estes últimos convergentes ou divergentes das normas sociais estabelecidas. Eles podem gerar sanções legais ou morais àqueles que ousam transgredi-los, dando causa a incongruências e a contradições e levando a conflitos.

As paisagens constituem centros de diferentes significados, resultantes das formas como as valoramos, e podem ser interpretadas através de seus símbolos visíveis, não-visíveis e sensíveis. No contexto das dimensões naturais e culturais, a paisagem é um símbolo em si próprio e revela o curso da evolução do planeta e das transformações da história da humanidade. Por essa razão, a paisagem nos permite investigar e desvendar os valores significativos do passado e do presente, bem como vislumbrar as expectativas relacionadas a prováveis situações futuras (CORRÊA e ROSENDAHL, 1998). Dessa forma, ao ser valorada, a paisagem, com seus mais variados componentes naturais, inclusive sua diversidade biológica, passa a se constituir num bem ambiental, um recurso ambiental que integra o patrimônio de uma região, de um país, ou até mesmo do planeta, como no exemplo específico dos Sítios do Patrimônio Mundial. Sob esta condição, os diferentes contextos paisagísticos, em mútuas relações de dependência, encontram-se submetidos às diretrizes e estratégias das políticas ambientais, tais como as APAs, integradas ou não àquelas de outros setores do desenvolvimento econômico e da segurança nacional e internacional (UNESCO, 2002).

Sob essa perspectiva, a paisagem é considerada como conceito integrador e sua proteção e tutela, decorrentes de sua valoração, têm um papel fundamental para a conservação e preservação da biodiversidade, da pluralidade cultural, dos ecossistemas em relação à heterogeneidade de estruturas, funções, dinâmicas e flutuações que asseguram a estabilidade e a salvaguarda do patrimônio natural e construído. Nessa categoria estão incluídas paisagens que permaneceram através dos tempos como, por exemplo, uma gestão e uma produção equilibradas, racional e sustentadas, como os complexos agro-silvo-pastoris; uma qualidade cênica como um legado propiciador de atividades que exploram os valores psicológicos e físicos, restauradores dos processos psico-biológicos e também uma fruição dos valores estéticos e afetivos, considerando-se tanto a paisagem visual ou percebida, como também a paisagem total, sintética ou ecológica (UNESCO, 2002).

De acordo com Naveh (2002), os processos de planejamento e gestão devem utilizar abordagens holísticas de paisagens multifuncionais (MFL) que ultrapassem os limitados cálculos econômicos de custo/benefício para alcançar uma avaliação integrada das funções estéticas, éticas e intrínsecas da natureza e seus valores. Segundo esse autor “como seres humanos pensantes, nós não vivemos somente no espaço físico e geográfico do sistema natural concreto da biosfera e geosfera. Nós também vivemos no espaço conceitual do sistema cognitivo da mente humana”. Portanto, se as paisagens são o produto das internalidades e externalidades de ambos os sistemas, natural e cognitivo, e suas interações, os valores tangíveis e intangíveis das paisagens devem ser estimados conjuntamente, através de abordagens transdisciplinares.

Com o estabelecimento da comparabilidade entre dinheiro ou desenvolvimento econômico - que pode ser expresso em unidades monetárias - e a preservação ambiental, abre-se a possibilidade de medir monetariamente a manutenção total ou parcial de ecossistemas e, por fim, até mesmo da biodiversidade. Entretanto, apesar dos prós, este tipo de avaliação dos recursos naturais vem sofrendo algumas críticas. Para o biólogo João Paulo Capobianco, a quantificação econômica dos recursos naturais é um equívoco. Segundo ele, este tipo de estratégia não trabalha a questão essencial - a percepção do valor intrínseco da biodiversidade e dos recursos naturais e sua preservação como sendo crucial para a qualidade de vida e sobrevivência da humanidade (COM CIÊNCIA, 2001).

Ehrenfeld (1997) considera os valores como parte intrínseca da biodiversidade. Para ele, “o valor existe” e, em sua reflexão, nos faz atentar para os problemas de ordem prática verificados na valoração do meio ambiente. Segundo afirma, “não é possível calcular o verdadeiro valor econômico de qualquer parte da diversidade biológica, muito menos o valor da diversidade quando agregada”. Ao lidarmos com grandes sistemas abertos, a decisão sobre os valores presentes e futuros praticamente são inviabilizados diante de certos fatos reconhecidos pela sua relevância e significância. Diante desses possíveis cenários das relações de custo-benefício ambiental, o autor critica as formas e as tentativas de designarmos “valor àquilo que não nos pertence e cujo propósito não podemos entender, exceto em suas maiores superficialidades”, considerando que estas atitudes são “(...) o cúmulo da insensatez presunçosa” (EHRENFELD, 1997).

Entretanto, num mercado caracterizado por agentes econômicos, o risco de extinção da biodiversidade pode resultar do fato de ter um *preço de mercado* relativamente baixo, muitas vezes até nulo. Perante este cenário, a sobre-exploração deste recurso toma lugar, conduzindo à aceleração do seu esgotamento. Segundo a UICN (1989), um dos três maio-

res problemas que afetam a conservação da biodiversidade é o fato de os objetivos de desenvolvimento nacionais conferirem um valor insuficiente aos recursos naturais vivos. A UICN (2003b) preconiza a avaliação econômica integral das áreas protegidas como provedoras de serviços ambientais, quantificando o aporte que estas áreas estão dando para a manutenção das formas de vida de uma região, diminuindo a vulnerabilidade ambiental e como opção para o desenvolvimento. Segundo Harmon y Putney (2003), para se chegar a uma valoração total dos serviços ambientais de uma área protegida, a população da região poderia ampliar sua base de apoio mediante o reconhecimento de um conjunto amplo de valores associados com as áreas protegidas, tais como: aspectos científicos, educativos, recreativos, culturais, históricos, emblemáticos, simbólicos, religiosos e espirituais, que podem ser chamados de valores não materiais.

Tradicionalmente, os únicos valores econômicos formais, isto é, de mercado, reconhecidos para as APs têm sido aqueles relativos ao turismo (onde ele existe) e advindo de atividades de extrativismo (nas áreas onde essas atividades são permitidas). A partir da constatação de que muitos valores e benefícios ambientais, econômicos e sociais das APs não possuem um mercado formal, preço ou valor monetário expresso, eles estão omitidos do conceito convencional de valor econômico. Apesar disso, as APs proveem uma grande gama de valores e benefícios à humanidade, entre diretos, indiretos, de opção e imateriais (BARBER, 2004). O conceito de Valor Econômico Total (TEV, em inglês) é utilizado em ecossistemas naturais, envolvendo valores que não são de mercado, benefícios das funções ecológicas e de não uso, ao invés de focar unicamente nos valores comerciais diretos (Figura 19).

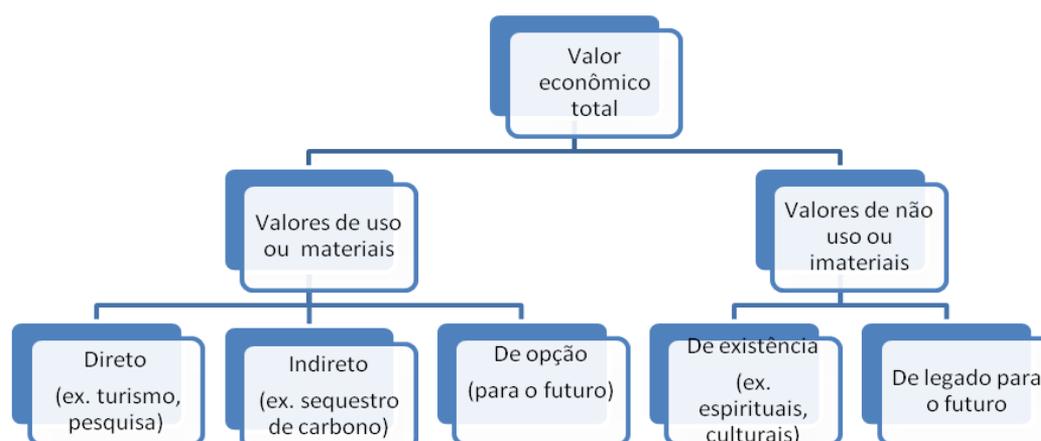


Figura 19 - Elementos constituintes do Valor Econômico Total (Total Economic Value-TEV).

Fonte: Adaptado de UICN, 1998

Fasiaben *et al* (2007), a partir da experiência da Costa Rica, analisaram os recursos necessários para a implantação do pagamento por serviços ambientais (PSA) na Amazônia, visando a sua aplicação no Brasil. O sistema de PSA discutido nesse trabalho tem como princípio oferecer uma alternativa socioambiental para os pequenos produtores da região. O desafio está em desenvolver formas relativamente simples e com credibilidade política para expressar os muitos componentes dos valores econômicos totais, em termos de preços do mercado formal.

No entanto, nenhum dos métodos propostos para áreas protegidas pode sozinho quantificar inteiramente e com credibilidade os seus valores, de forma tangível e que permitisse integrar agências e gestores ambientais. Entretanto, aplicados conjuntamente, eles podem fornecer argumentos robustos para advogar a favor do crescimento de sistemas de áreas protegidas, como uma vantagem econômica concreta em economias locais e nacionais. E, mais importante, eles permitem que a comunidade envolvida com as áreas protegidas possa falar numa linguagem econômica, aquela que domina as decisões políticas e econômicas que, na realidade, determinam a existência das próprias áreas protegidas (SCDB, 2004).

Atualmente, o valor da biodiversidade não reside apenas na beleza de uma paisagem ou na manutenção de espécies em vias de extinção, mas no fato da nossa sobrevivência neste planeta depender da sua conservação. A manutenção da qualidade da água, fertilidade do solo, proteção contra erosão e regulação climática, entre outros, são serviços cruciais que os sistemas ecológicos nos prestam. Todas as civilizações dependem disso e proteger bem ou mal os processos ecológicos tem sido determinante para o seu desenvolvimento. Segundo Fernandez (2008), conservar a natureza com base nesta razão é uma visão utilitária, mas a necessidade de conservar os processos ecológicos é um argumento infinitamente mais poderoso para a conservação da biodiversidade do que a mera utilidade de cada espécie como fonte de produtos. Para esse autor, num mundo de tantos interesses econômicos e sociais conflitantes, só seremos bem-sucedidos em conservar os animais e as plantas se o fizermos por eles mesmos, pelo direito que eles têm à vida (FERNANDEZ, 2008).

3.2.4 Síntese do modelo e nova conceituação da categoria APA em sistemas de paisagens protegidas

Conforme detalhado nos itens anteriores, o modelo aqui proposto para a categoria APA passaria a compor uma das estratégias de conservação na escala da paisagem. Ele deverá integrar outros elementos que não foram tidos em consideração nesta primeira

abordagem, como, por exemplo, a legislação de proteção e as restrições de uso constantes nos planos de manejo, etc.

Através da Figura 20 apresentamos uma síntese do modelo dos processos envolvidos na conservação *in situ* em SPPs: As interações entre os sub-sistemas humano e biofísico, as conexões entre sistemas paisagísticos em diferentes escalas espaciais e temporais, as diferentes táticas voltadas para a proteção da paisagem natural e o monitoramento.

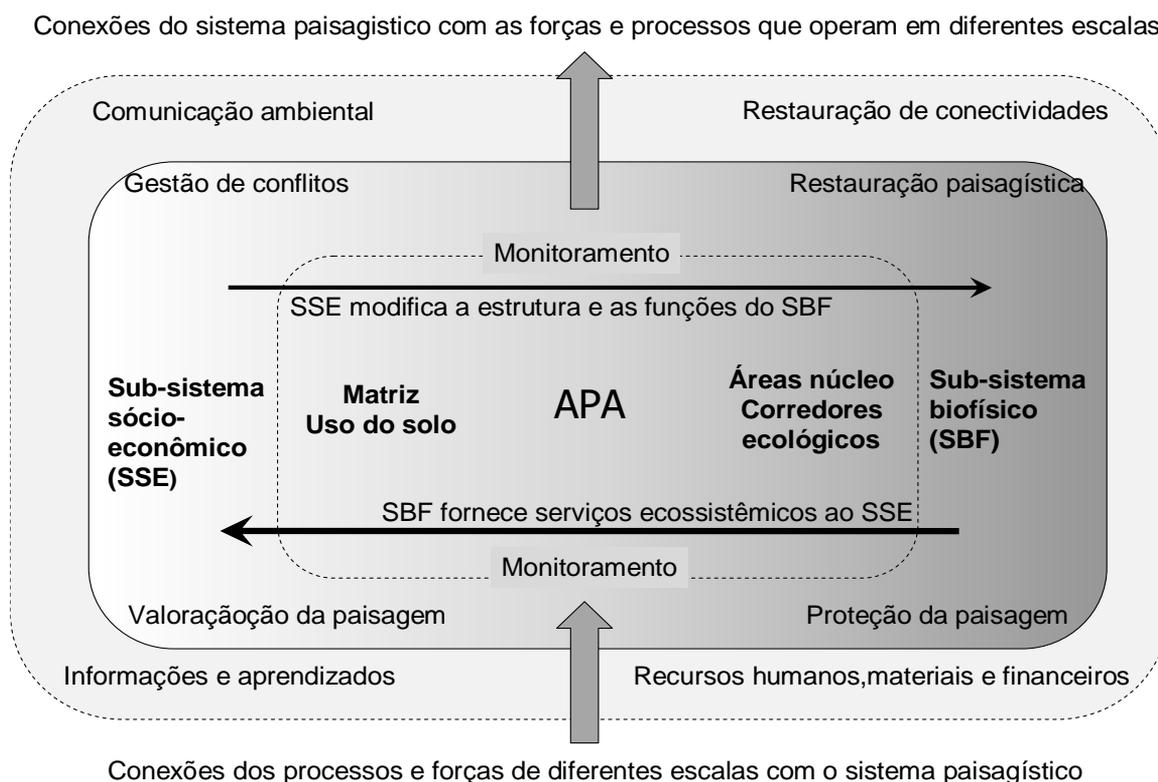


Figura 20 - Síntese do modelo de conservação da biodiversidade em SPPs e os processos envolvidos.

Adaptado de Turner *et al*, 2007.

Nesse modelo as APAs, como unidades escalares do sistema de paisagens protegidas, seriam redefinidas como: Um espaço geográfico de padrão heterogêneo, formado por terras públicas e privadas, incluindo outras áreas protegidas, delimitado e instituído pelo poder público, com área em geral maior que mil hectares, ocupada em sua maior parte por remanescentes de ecossistemas naturais e onde a dinâmica, determinada por processos naturais, políticos, econômicos e/ou culturais produziram importantes valores estéticos, ecológicos e/ou culturais, que devem ser geridos de forma participativa, mediante meios legais ou outros tipos de meios eficazes para alcançar a conservação da sua biodiversida-

de. O Quadro 4 detalha e exemplifica o conceito que poderá ser incorporado à regulamentação legal da categoria.

Quadro 4 - Explicação da nova definição de Área de Proteção Ambiental.

Conceito	Explicação	Incluem	Exemplos
Espaço geográfico de padrão heterogêneo, composto por terras públicas e privadas incluindo outras áreas protegidas...	Abrange um mosaico de áreas terrestres, marinhas ou costeiras. É tridimensional e formado por geoecossistemas.	APPs, RLs e/ou outras UCs ou partes destas, corredores ecológicos e zonas de amortecimento das UCs	Podem incluir o espaço aéreo, submarino ou subterrâneo e também mosaicos de UCs.
delimitado e legalmente instituído pelo poder executivo...	Implica em área definida espacialmente em decreto federal, estadual ou municipal	Limites definidos pelas características físicas e objetivos de gestão	margem de rios, zonas vedadas ao uso, outras UCs, elementos paisagísticos, etc.
em geral com área maior que 1.000 ha...	Indica uma extensão mínima adequada às funções de uma APA	Áreas núcleo, zonas de amortecimento e corredores	A menor APA federal tem 4 mil ha e a maior 2 milhões ha.
ocupada em sua maior parte por remanescentes de ecossistemas naturais...	Neste contexto refere-se aos quatro níveis da biodiversidade: de espécies, de ecossistemas e de paisagens	Geodiversidade e valores naturais mais amplos e os processos ecológicos	APAs são criadas para proteção de traços geológicos únicos, outras de espécies da fauna
onde a dinâmica, determinadas por processos naturais, políticos, econômicos e/ou culturais...	Refere-se às alterações na estrutura e na função dos mosaicos ecológicos da paisagem integral através do tempo.	Todos aqueles processos que não interferem com o objetivo da conservação	Práticas tradicionais de gestão pelas quais dependem ecossistemas e espécies-chave
produziram importantes valores estéticos, ecológicos e/ou culturais,	Refere-se ao patrimônio natural e cultural, material e imaterial	especialmente os que se encontram ameaçados	Podem incluir sítios do patrimônio histórico e manifestações da arte popular
que devem ser geridos de forma participativa...	São tomadas medidas ativas para conservar os valores naturais (ou outros) para os quais se criou a área protegida, pressupondo uma forma democrática de gestão do território, como conselhos deliberativos	A ação de gerir pode incluir o pagamento de serviços ambientais ou o marketing ecológico	Controle da caça, incentivo à manutenção de métodos agrícolas tradicionais e certificação de produtos e serviços
mediante meios legais ou outros tipos de meios eficazes...	Implica em diretrizes e normas de uso instituídas legalmente pelo poder público ou por normas tradicionais eficazes reconhecidas publicamente	a proteção pode incluir uma gama de formas de governança declaradas por coletivos ou por estados	Geridas por OCIPs, comunidade tradicional ou colegiados gestores, através de convênios, contratos ou acordos
para alcançar a conservação da sua biodiversidade.	Implica num certo nível de eficácia, na manutenção <i>in situ</i> dos ecossistemas, habitats naturais, espécies e manutenção dos serviços ecossistêmicos	A eficácia da gestão é monitorada	Divulgação de relatórios anuais com avaliações da eficácia da gestão

Sobre as orientações para se formular o sistema político e institucional de gestão em APAs, deve ser considerada a complexidade da sua gestão, na medida que as APAs têm

como objetivo central a conservação da biodiversidade existente em paisagens de domínio público e privado em longo prazo e não uma resposta a um problema circunstancial para ao qual a sociedade e o Estado são chamados à intervir. Portanto, os sistemas devem adequar-se aos contextos sociais regionais, onde serão estabelecidas por consenso as normas que visam disciplinar a ocupação do solo e a utilização dos recursos naturais. O êxito na implantação de uma APA depende, entre outras questões, da sua integração com as políticas públicas na escalas local e regional e da capacidade operacional do órgão executor. Depende, também, do conhecimento existente sobre as relações entre as comunidades locais e o ambiente natural, sobretudo no que se refere ao uso dos recursos naturais, aos produtos e aos resíduos gerados.

Essa nova conceituação e o modelo teórico propostos serão avaliados na vida real, através do estudo de caso de uma paisagem protegida apresentado a seguir, abrangendo análises em diferentes escalas espaciais e temporais.

4. A CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA EM PAISAGENS PROTEGIDAS: ESTUDO DE CASO DA APA PETRÓPOLIS

O presente estudo de caso envolve uma unidade de conservação do grupo de uso sustentável, a Área de Proteção Ambiental da Região Serrana de Petrópolis (APA Petrópolis), localizada na sub-região biogeográfica da Mata Atlântica denominada Serra do Mar (Figura 21) (IBAMA, 2001a). Esta sub-região montanhosa e costeira estende-se do Rio de Janeiro à porção norte do Rio Grande do Sul, cobrindo uma área com aproximadamente 11 milhões de hectares, dos quais 30,5% estão ainda cobertos por florestas. Anteriormente, a vegetação predominante era a floresta ombrófila densa, a qual cobria 95% da área, e o restante era composto por manguezais e banhados (SILVA e CASTELETTI, 2005). Nesta sub-região existe a maior concentração de espécies de aves endêmicas e ameaçadas (SILVA e CASTELETTI, 2005) e também de espécies vegetais (SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 1992).

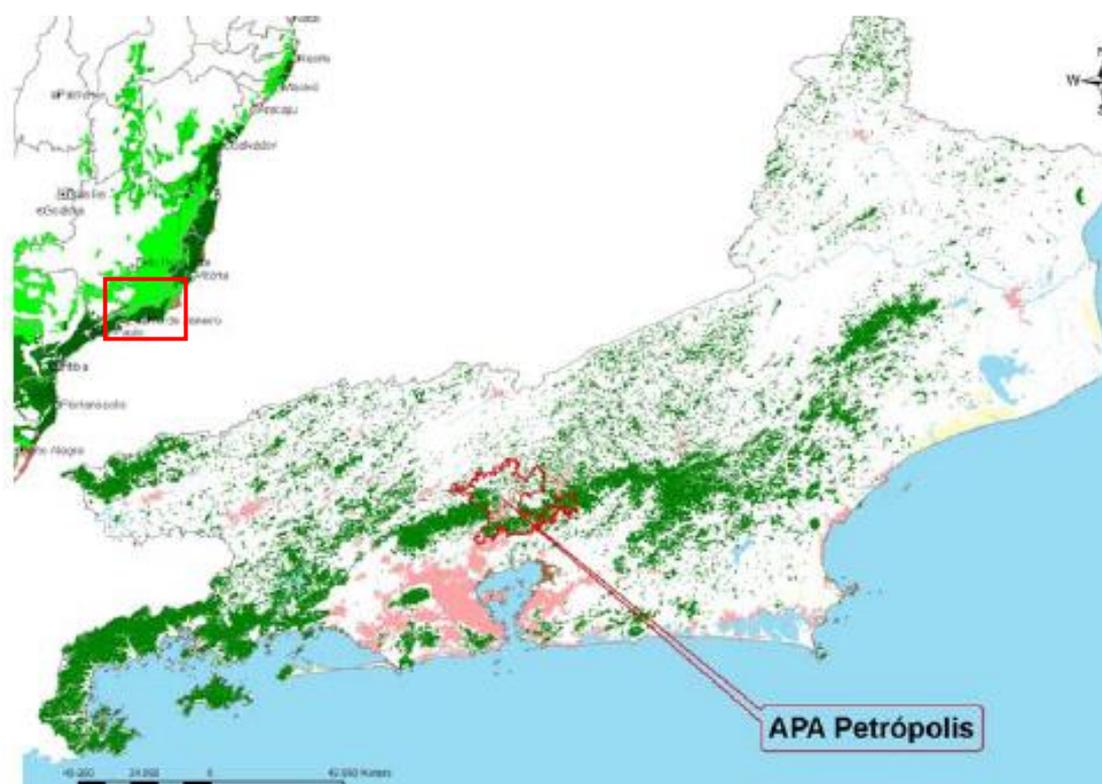


Figura 21 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo das áreas de estudo no contexto da APA Petrópolis.

Fonte: IBAMA, 2007

4.1 Mata Atlântica: Desafios para a sua conservação

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, que originalmente estendia-se de forma contínua ao longo da costa brasileira, penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção sul. No passado cobria mais de 1,5 milhões de km² – com 92% desta área no Brasil (MYERS *et al*, 2000; GALIN-DO-LEAL & CÂMARA, 2005). Seus limites originais contemplavam áreas em 17 Estados, (PI, CE, RN, PE, PB, SE, AL, BA, ES, MG, GO, RJ, MS, SP, PR, SC e RS), o que correspondia a aproximadamente 15% do Brasil, segundo os limites da Mata Atlântica gerados de acordo com o Decreto Federal nº 750/1993 sobre o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1993) e Lei Federal nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica (Figura 22).

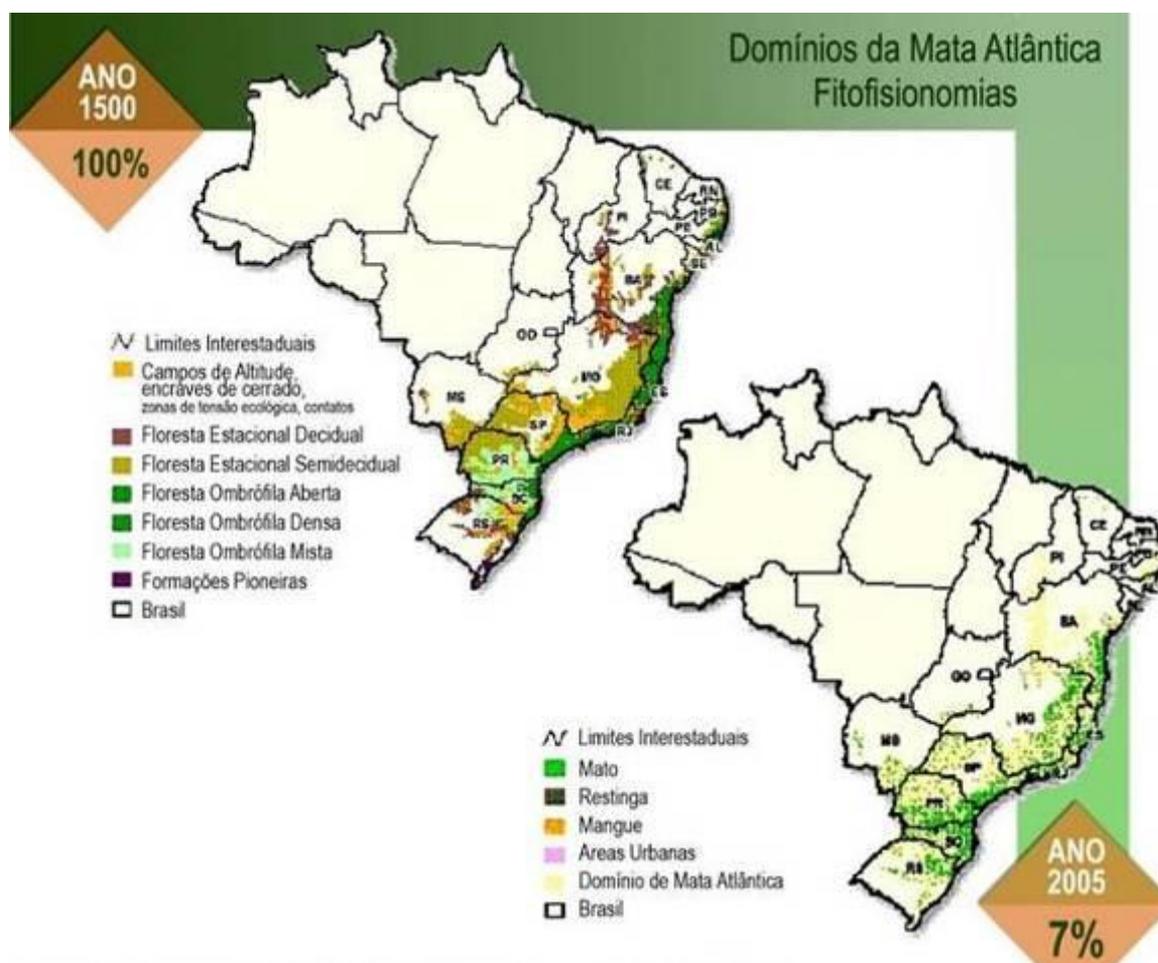


Figura 22 - Domínios da Mata Atlântica/Fitofisionomias.

Fonte: MMA, 2003

De acordo com o Censo Populacional 2007 do IBGE, nessa extensa área vivem atualmente mais de 120 milhões de habitantes (67% da população brasileira), em mais de 3.400 municípios (61% do total). Destes, 2.528 municípios possuem a totalidade dos seus territórios no bioma, conforme dados extraídos da malha municipal do IBGE (2005) (SOS-MA e INPE, 2008).

Nesta tese, foi adotada a definição de Mata Atlântica expressa na Lei Federal nº 11.427 de 2006. Esta definição é o resultado de uma estratégia dos setores ambientalistas, que se articularam para conseguir um tratamento do bioma em seu conjunto. Essa definição tem o mérito de detalhar os limites do Domínio Mata Atlântica aprovado pelo CONAMA em 1992 e utilizado posteriormente nas Resoluções do CONAMA que normatizam a proteção e utilização desse mosaico integrado de ecossistemas.

Portanto, entende-se por Mata Atlântica as seguintes formações vegetais e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo mapa do IBGE denominado Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006²⁶ :

I) a totalidade da Floresta Ombrófila Densa, localizada ao longo do litoral entre os Estados do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, incluindo-se a que recobre a Serra do Mar;

II) a totalidade das Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia e Piauí;

III) as Florestas Estacionais Semideciduais e Deciduais do Estado de Mato Grosso do Sul localizadas nos vales dos rios da margem direita do Rio Paraná e Serra da Bodoquena, do Estado de Goiás localizadas nas margens do Rio Paranaíba e das regiões litorâneas localizadas nos Estados da região nordeste do País contíguas às Florestas Ombrófilas;

IV) a totalidade da Floresta Ombrófila Mista, também denominada Floresta de Araucária, nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e seus encraves nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, incluindo-se a que recobre a Serra do Mar;

V) os manguezais, a vegetação de restinga, as ilhas litorâneas e demais ecossistemas associados às formações florestais anteriormente descritas;

VI) os enclaves de savanas, também denominados de cerrados, compreendidos no interior das Florestas Ombrófilas;

VII) os enclaves de estepes, também denominados de campos, compreendidos no interior das Florestas Ombrófilas;

VIII) os enclaves de campos de altitude, compreendidos no interior das Florestas Ombrófilas;

26 Conforme o Art. 1º do Decreto Federal nº 6660/2008.

IX) as matas de topo de morro e de encostas do Nordeste, também denominadas brejos e chãs;

X) as formações vegetais nativas dos Arquipélagos de Fernando de Noronha e Trindade;

XI) as áreas de tensão ecológica, também denominadas de contatos, entre os tipos de vegetação acima citados (IBGE, 1993).

Sua composição é extremamente heterogênea, estendendo-se de 4° a 32° S e cobrindo um amplo rol de zonas climáticas e formações vegetacionais, de tropicais a subtropicais. Com relação à elevação, a Mata Atlântica vai do nível do mar até 2.900 m, com mudanças abruptas no tipo e profundidade dos solos e na temperatura média do ar. Variações longitudinais são igualmente marcantes: quanto mais interioranas, mais sazonais tornam-se as florestas, com índices de pluviosidade caindo de 4.000 mm a 1.000 mm em algumas áreas da Serra do Mar. Junto com a floresta tropical, a Mata Atlântica abrange formações mistas de araucária ao sul, com distinta dominância de lauráceas, e florestas decíduas e semidecíduas no interior. Várias formações encontram-se associadas ao bioma, como mangues, restingas, formações campestres de altitude e brejos (florestas úmidas resultantes de precipitação orográfica em meio a formações semi-áridas no nordeste brasileiro) (CAPOBIANCO, 2001; PINTO e BRITO, 2005).

A história da Mata Atlântica tem sido marcada por períodos de conexão com outras florestas sul-americanas, como a Amazônia e florestas andinas, que resultaram em intercâmbio biológico, seguido por períodos de isolamento que levaram à especiação geográfica. Conseqüentemente, a biota florestal é composta tanto por espécies antigas (pré-Plioceno) quanto novas (Pleistoceno) e várias áreas de endemismo (definidas por ambas, antigas e novas espécies) têm sido identificadas. Embora a extensão e atual localização dessas áreas seja ainda controversa, pelo menos cinco áreas de endemismos podem ser reconhecidas com base na distribuição de vertebrados terrestres e plantas: Brejos Nordestinos, Pernambuco, Bahia Central, Costa da Bahia e Serra do Mar, todas no Brasil (SILVA e CASTELETI, 2005).

4.1.1 A perda de habitats e a fragmentação de paisagens naturais

As florestas tropicais úmidas contêm a maioria das espécies terrestres. Ações humanas, como a exploração madeireira e a agricultura destroem entre 1 a 2 milhões de Km² de florestas por década (JOPPA *et al*, 2008), contribuindo, ao mesmo tempo, com o efeito estufa, pela liberação de carbono para a atmosfera. Esse processo é agravado pelos incêndios florestais e pela coleta seletiva de espécies.

A Mata Atlântica e seus ecossistemas é um dos biomas mais devastados e ameaçados do planeta. É considerada um dos 25 *hotspots* de biodiversidade reconhecidos no mundo pela UICN - áreas que perderam pelo menos 70% de sua cobertura vegetal original, mas que, reunidas, abrigam mais de 60% de todas as espécies terrestres (CÂMARA, 2005). Embora tenha sido em grande parte destruída, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (FONSECA *et al*, 1997; MYERS *et al*, 2000).



Figura 23 - Mapa de localização dos Hotspots em todo o mundo.

Fonte: Adaptado de CONSERVATION INTERNATIONAL, 2006

A maioria das espécies oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil habita a Mata Atlântica (MACHADO *et al*, 2008). Atualmente, mais de 510 plantas, aves, mamíferos, répteis e anfíbios da Mata Atlântica estão ameaçados – algumas espécies, nacionalmente e, as endêmicas, globalmente. Diante de eventuais mudanças no habitat decorrentes do aquecimento global, este já alarmante número de espécies ameaçadas deverá aumentar, pois a fragmentação generalizada da floresta limita a migração e a colonização de espécies, necessárias para a persistência das populações em longo prazo (TABARELLI *et al*, 2005).

De acordo com o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (SOS MA e INPE, 2008), o bioma perdeu 15.880 km² nos 20 anos entre 1985 e 2005. Considerando os totais de desflorestamento identificados nos períodos 1995-2000 e 2000-2005 (Tabela 22), a comparação entre ambos indica que houve diminuição na área total desflorestada em 69%. Apesar da queda de desflorestamentos no período, os valores brutos continuam ele-

vados, especialmente levando-se em conta os altos índices de desflorestamento identificados desde 1985.

Tabela 22 - Taxa de desflorestamento nos períodos 1995-2000 e 2000-2005.

UF	Desflorestamento 1995-2000 (ha)	Desflorestamento 2000-2005 (ha)	%
ES	16.935	778	-95
GO	3.388	4.059	20
MS	18.256	10.560	-42
MG	121.061	41.349	-66
PR	177.816	28.238	-84
RJ	4.096	628	-85
RS	11.243	2.975	-74
SC	42.699	45.530	7
SP	50.458	4.670	-91
Sub Total		138.787	-69
BA	NÃO AVALIADO	36.040	-
TOTAL	445.952	174.827	

Fonte: SOS MA e INPE, 2008

No Estado do Rio de Janeiro, campeão de desmatamento entre 1990 e 1995, houve uma redução de 85% no último período analisado, entre 2000 e 2005, com poucas áreas desflorestadas acima de três hectares. Levantamentos de campo identificaram desflorestamentos na ordem de um a dois hectares, o chamado *efeito formiga* (pequenos desmatamentos realizados em série), ainda muito intenso e verificado em áreas menores (SOS MA e INPE, 2008).

Com base nos levantamentos realizados nas quatro edições do Atlas e a representatividade para a manutenção da biodiversidade, a área original está reduzida a **7,26%**, ou seja, **97.596 km²**. Este número totaliza os fragmentos acima de 100 hectares, ou 1 km², distribuídos em 17.875 polígonos. Quando somados todos os fragmentos acima de 3 hectares, temos hoje 234.106 polígonos, que totalizam 142.472 km², ou seja, 10,6% de cobertura vegetal nativa. No entanto, mais de 25 mil polígonos são menores do que cinco hectares, o que reforça a importância dos esforços na restauração florestal da Mata Atlântica. Essa extrema fragmentação de alguns trechos, que ocorre principalmente nas regiões interioranas, torna primordial a promoção da conectividade entre as florestas nativas para garantir a proteção da biodiversidade deste bioma (ZAÚ, 1998; SOS MA e INPE, 2008).

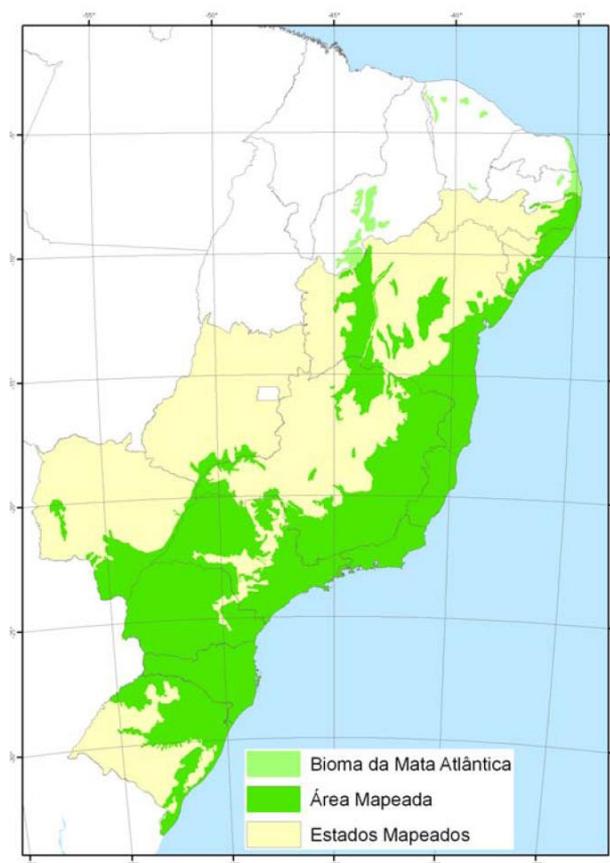


Figura 24 - Área do Bioma Mata Atlântica monitorada pelo convênio INPE e SOS Mata Atlântica.

Fonte: SOSMA e INPE, 2008

Segundo dados do MMA (2003), a fragmentação de habitats naturais é um dos processos principais que influenciam na perda de biodiversidade em muitas paisagens desde os trópicos até as regiões boreais. Este processo pode afetar a qualidade e o tamanho dos fragmentos, assim como as distâncias entre eles e a aptidão de se dispersarem para paisagens adjacentes (MMA, 2003).

Os elevados índices de fragmentação encontrados nas florestas tropicais da África, América Central e América do Sul são normalmente ligados às altas taxas de desflorestamento decorrentes de causas sociais e econômicas (FONSECA *et al*, 1997). O desmatamento resulta em amplas áreas de floresta primária transformadas em mosaicos de pastagens e fragmentos florestais, com sérias consequências para a biodiversidade (BIERREGAARD *et al*, 1992 *in* GASCON *et al*, 2001). Porém, conforme se observa na Figura 25, para uma dada quantidade de desmatamento, o grau de fragmentação pode variar, podendo resultar num único grande fragmento ou num grupamento de pequenos fragmentos.

A fragmentação de habitat é definida como um processo na escala da paisagem envolvendo a separação do habitat em fragmentos espacialmente isolados e envolvidos por uma matriz. É resultante da ação antrópica, que possui dois componentes:

- 1) A perda ou redução da área de um habitat grande e contínuo, e
- 2) divisão do habitat remanescente em fragmentos menores, mais isolados numa matriz de habitat diferente do original, podendo ser uma paisagem altamente modificada ou degradada, de culturas agrícolas ou outro uso do solo (FAHRIG, 2003).

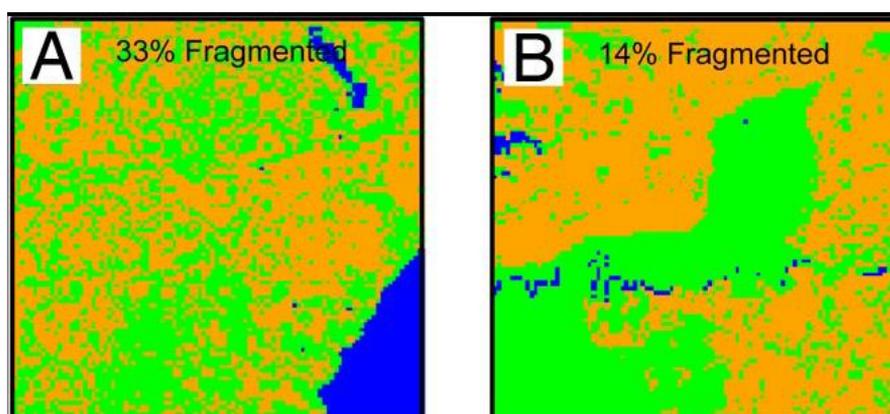


Figura 25 - Duas áreas na MA (A e B), ambas com 20.000 ha e níveis de perda florestal similares (40% e 45%), mas com índices de fragmentação diferentes.

Fonte: Joppa, 2008.

O processo de fragmentação introduz uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais. Essas mudanças afetam de forma diferenciada os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade de diferentes espécies e, portanto, a estrutura e dinâmica de ecossistemas. No caso de espécies arbóreas, a alteração na abundância de polinizadores, dispersores, predadores e patógenos altera as taxas de recrutamento de plântulas; e os incêndios e mudanças microclimáticas, que atingem de forma mais intensa as bordas dos fragmentos, modificam as taxas de mortalidade de árvores. As evidências científicas sobre esses processos têm se avolumado nos últimos anos (FAHRIG, 2003).

No Brasil, este processo intensificou-se com a colonização, tendo sido muito acelerado no século XX. Dean (1997) identificou as causas imediatas da perda de habitat: a sobreexploração dos recursos florestais por populações humanas (madeira, frutos, lenha, caça) e a exploração da terra para uso humano (pastos, agricultura e silvicultura). Subsídios do governo brasileiro aceleraram a expansão da agricultura e estimularam a superprodução

agrícola (açúcar, café e soja) (GALINDO-LEAL *et al*, 2005; YOUNG, 2005). Portanto, o processo de fragmentação florestal do bioma é extremamente crítico, o que agrava a proteção da rica biodiversidade existente, que deve ser efetivamente protegida.

Além da incessante perda de habitat, as matas remanescentes continuam a ser degradadas pela extração de lenha, exploração madeireira ilegal, coleta de plantas e produtos vegetais e invasão por espécies exóticas. A caça continua a deplecionar a vida silvestre mesmo dentro de áreas protegidas nas regiões que contêm os últimos grandes remanescentes florestais, como a Serra do Mar no Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (TABARELLI *et al*, 2005).

As altas taxas de desflorestamento desafiam a legislação brasileira de proteção à Mata Atlântica. Primeiramente, o Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965) que há mais de quarenta anos requer que 20% da área de qualquer propriedade rural no bioma seja manejada como reserva legal e que as matas de galeria (determinada pela largura do rio) e matas em encostas íngremes (por exemplo) sejam áreas de preservação permanente e preservadas como tal. Posteriormente, o Decreto Federal nº 750/1993 e, mais recentemente, a Lei Federal nº 11.427/2006 delimitaram a Mata Atlântica brasileira e seus ecossistemas associados, proibindo o corte da vegetação primária ou secundária nos estágios médio e avançado de regeneração, determinando que qualquer exploração madeireira, corte ou perturbação requer permissão prévia por parte da agência governamental competente.

Apesar da proteção legal, muitas ameaças persistem, tais como o lobby permanente para a expansão das terras agrícolas (através da mudança da legislação que rege a reserva legal), áreas residenciais e assentamentos (CAMARA, 2005). Outra questão é a incapacidade das agências ambientais estaduais e do IBAMA em promover uma fiscalização efetiva e penalizar infratores com presteza. Apenas uma porção insignificante das multas chega a ser paga, mesmo com as recentes melhorias na capacidade técnica de suas equipes (FREITAS *et al*, 2007).

4.1.2 As estratégias de conservação do bioma com enfoque na paisagem

O número e a escala das iniciativas de conservação cresceram consideravelmente durante a última década, porém elas ainda são insuficientes para garantir a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica. É necessário um maior controle e integração como princípios básicos das estratégias de conservação para que haja uma gestão eficaz.

Segundo Lino (2002), a conservação da Mata Atlântica carece de um planejamento estratégico macro e integrado e de instrumentos de gestão operacionais. O autor considera as estratégias adotadas desarticuladas do todo, fortes em certas regiões do bioma, débeis

em outras, gerando graus diferentes de proteção e conservação. Todavia, ainda assim, um conjunto razoável de estratégias vem sendo utilizadas com relativo êxito, compondo uma primeira base para este desejado planejamento estratégico no que tange à Mata Atlântica.

Tendo em vista que a maioria dos remanescentes de Mata Atlântica está em áreas de domínio privado (RAMBALDI e OLIVEIRA, 2005; SIQUEIRA, 2007), dentre as ações urgentes está a implementação do Código Florestal, que requer proteção e restauração das Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente em todas as propriedades na Mata Atlântica (LIMA e LIMA, 2008). O cumprimento das exigências do Código representaria um aumento significativo na área de hábitat florestal sob proteção e garantiria que as propriedades rurais cumprissem os objetivos sociais e ambientais estabelecidos pela Constituição Federal brasileira. Outra ação seria a criação e difusão de mecanismos de incentivo e isenção fiscal para a proteção e criação de RPPNs e o pagamento de serviços ambientais para a restauração florestal (MESQUITA, 2004; TONHASCA Jr., 2004; SIQUEIRA, 2007).

Nesse caso, as políticas públicas devem ser propostas numa escala mais ampla, regional, que considerem corredores de biodiversidade (ou ecológicos) e regiões que englobem tanto as zonas de preservação e/ou unidades de proteção integral quanto às paisagens circunvizinhas (BUENO, 2004; LEVITT, 2004). Uma tal proposta, que atenda essas necessidades, pode ser aplicada através da gestão de paisagens protegidas como foi descrita anteriormente.

Nos próximos itens faremos uma análise das principais estratégias de conservação nas escalas regional e da paisagem que estão sendo implementadas atualmente na Mata Atlântica e a contextualização geográfica da paisagem protegida objeto do estudo desta tese, a APA Petrópolis.

4.1.2.1 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)

A primeira iniciativa de planejamento para a conservação da Mata Atlântica na escala regional foi a implementação da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, criada em dois estágios, entre 1993 e 2001, dentro do Programa Homem e a Biosfera (MAB) da UNESCO. A estratégia e objetivos são similares aos dos corredores ecológicos – desenvolver políticas de conservação, apoiar a criação e gestão de áreas protegidas e promover a pesquisa, a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável na escala de paisagem (CORRÊA, 1995). A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, da qual a APA Petrópolis faz parte, é a maior Reserva da Biosfera em área florestal do mundo, estendendo-se por 14 estados brasileiros e com uma área de 35 milhões de hectares.

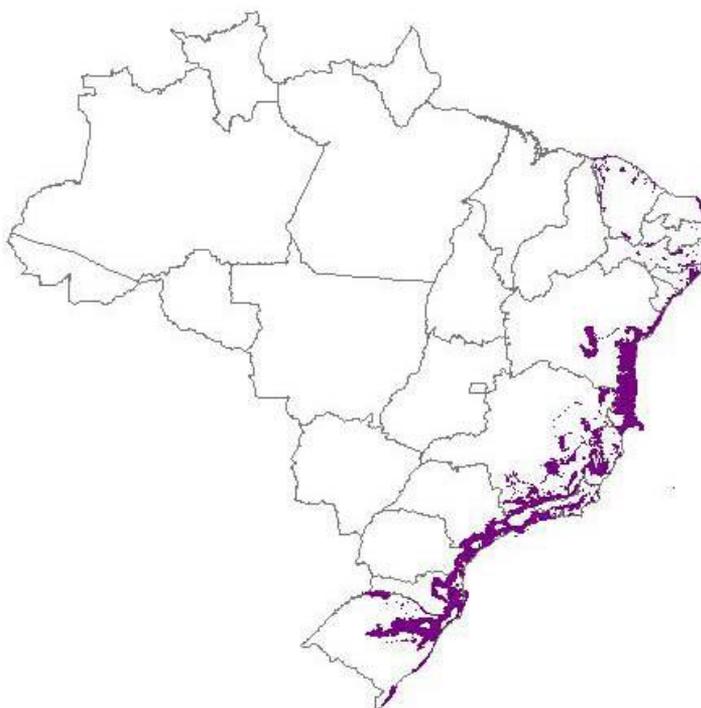


Figura 26 - Situação atual (fase V) da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

Fonte: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA, 2006

Ela visa à conservação da biodiversidade, tendo no desenvolvimento sustentável, na pesquisa e na educação suas linhas-mestras. O papel da Reserva é o de propor e colaborar com soluções e metodologias que sirvam para a consolidação do sistema de áreas protegidas da MA, na permanente busca do fortalecimento mútuo e do estabelecimento de metas comuns. A Reserva é, portanto, uma instituição colaboradora, propositora e fomentadora. Desempenha também tarefas de troca de informações, busca conjunta de soluções e recursos em nível nacional e internacional. Seu Conselho procura, através de moções, resoluções e recomendações, fazer com que sejam sempre respeitadas as leis ambientais e, ao mesmo tempo, fortalecer as instituições que participam de seu sistema. Assim reforça-se, de todas as maneiras possíveis, através do Conselho Nacional da Reserva, a necessidade de consolidação das áreas protegidas existentes e a criação de novas quando necessário (CORRÊA, 1996).

Entre as suas diretrizes, destacam-se:

- Respeito às gerações futuras e aos limites de uso e exploração da natureza, garantindo a proteção e recuperação de corredores de remanescentes da Mata Atlântica.
- Contribuir para melhorar a qualidade da vida humana na região, apoiada na distribuição mais equitativa de conhecimentos, recursos e oportunidades.

- Ampliar a participação do conjunto da sociedade nas decisões sobre seu próprio ambiente, valorizando-se o conhecimento nativo e comunitário, o desenvolvimento científico, o papel das organizações não governamentais e dos diversos níveis governamentais, criando canais formais e permanentes que garantam essa participação e integração na Reserva da Biosfera.

Segundo Lino e Bechara (2002), o processo de evolução do conceito de área protegida verifica-se de forma exemplar na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. No entanto, a estratégia central de integrar os processos naturais com os processos humanos não necessariamente avançou nas áreas protegidas.

No Estado do Rio de Janeiro, a RBMA abrange cerca de 18.500 km², correspondendo a 42% da área total do estado (Laboratório de Geoprocessamento do IEF/RJ – 2002), conforme pode ser visto na Figura 27. Assim, desde a primeira fase de implantação da RBMA, a APA Petrópolis foi integralmente incluída, contando com os três tipos de zonas (núcleo, amortecimento e transição) previstos. Sua Zona Núcleo distribuiu-se especialmente pelas áreas limítrofes à Reserva Biológica (Rebio) do Tinguá, ao Parque Nacional da Serra dos Órgãos, à Rebio Araras e, na sua escarpa sul, no município de Magé. No interior da APA encontram-se também porções representativas da zona de amortecimento na região abrangida pelo Município de Duque de Caxias e no extremo norte da APA. A região nuclear da APA, onde estão distribuídas as áreas edificadas ou urbanizadas, em especial do município de Petrópolis, é considerada Zona de Transição da RBMA.

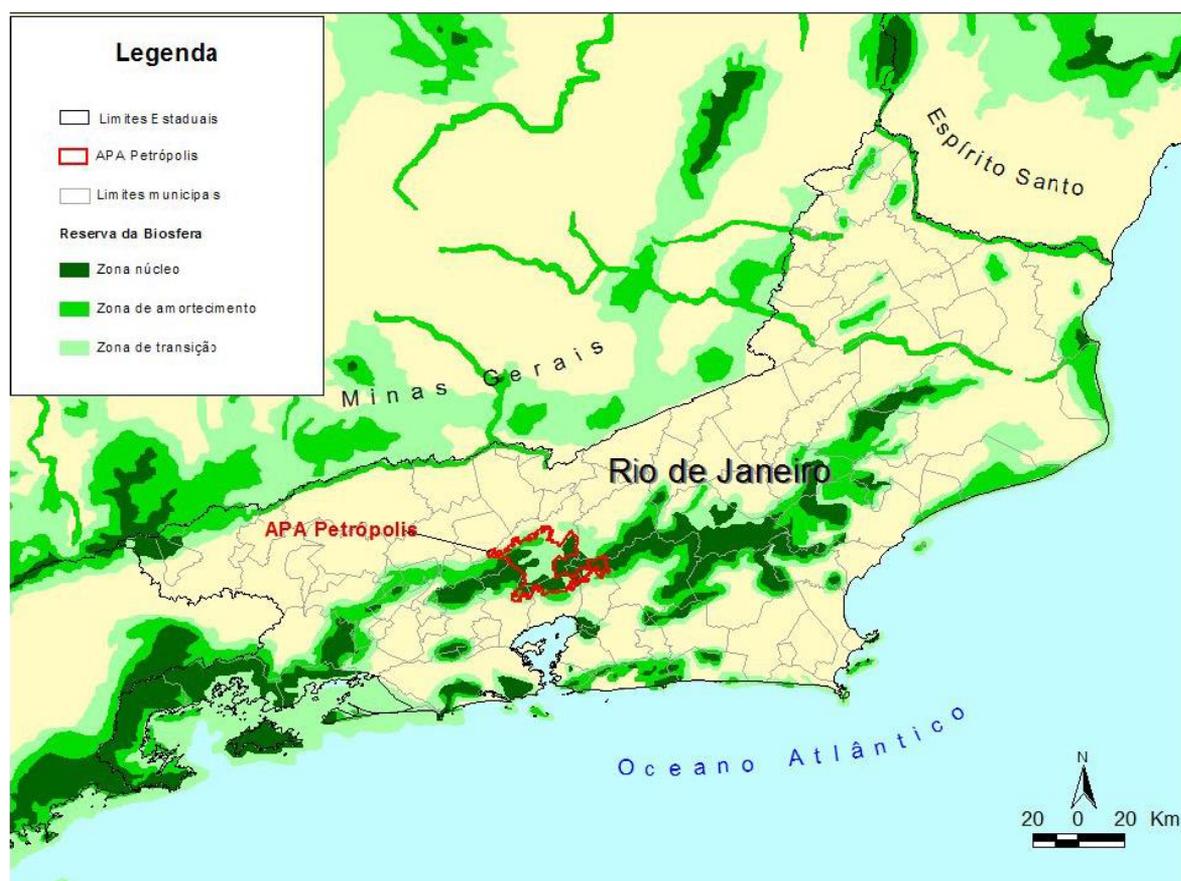


Figura 27 - Abrangência da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: IBAMA, 2007.

Pela sua grande dimensão, a RBMA possui Postos Avançados, que são centros de divulgação e difusão dos objetivos da Reserva. O primeiro implantado no Estado do Rio situa-se na sede da APA Petrópolis, no distrito de Itaipava. Hoje existem mais três postos avançados no Estado: Fazenda Santo Antônio (também na APA Petrópolis) e no Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

O fortalecimento de Corredores Ecológicos e a criação Mosaicos de UCs e áreas protegidas, iniciativas com abordagem na paisagem, foram definidos, no Planejamento Estratégico da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, como linha prioritária de conservação (LINO *et al*, 2007). Essa proposta pressupõe a consolidação, o fortalecimento e a criação de UCs e de seus instrumentos de gestão, numa visão de articulação entre elas e seus entornos, conforme apresentado no próximo item.

1.1.1.1 Ecorregiões

O WWF Brasil, em 1995, propôs uma nova representação do mundo como unidades biogeográficas, denominadas de *ecorregiões*. Relativamente homogêneas do ponto de vista de biodiversidade e processos biológicos, esse conceito começou a ser adotado como unidades de paisagem, servindo como base para o planejamento da conservação da biodiversidade em nível regional (WWF, 2009).

A partir de 1998, a WWF Brasil e a TNC, em parceria com o Ibama, IBGE e as Universidades de Brasília e de Uberlândia, definiram uma nova forma de trabalhar conhecida como *estratégia de conservação ecorregional*. A partir desse enfoque, no qual são identificadas as origens e ameaças ambientais em uma região, trabalha-se na busca de alternativas de curto, médio e longo prazos para tais ameaças e utilizam-se mecanismos como projetos demonstrativos, educação ambiental, políticas públicas e capacitação para expandir os resultados locais a outras áreas com características semelhantes. A principal vantagem deste enfoque é a de possuir limites naturais bem definidos, ao contrário de outras divisões biogeográficas baseadas nas distribuições de espécies de alguns grupos de organismos, cujos limites ainda não são bem conhecidos (ARRUDA, 2001).



Figura 28 - Ecorregião da Serra do Mar com a inserção da APA Petrópolis.

Fonte: IBAMA, 2007

Em 2003, o Ibama aprofundou esse trabalho, reconhecendo uma divisão que inclui sete biomas e 78 ecorregiões no país. A APA Petrópolis está inserida em uma das ecorregiões do bioma Mata Atlântica: a Ecorregião da Serra do Mar (Figura 27). Os limites da ecorregião correspondem àqueles da Floresta Ombrófila Densa nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, definidos pelo sistema de classificação de vegetação adotado pelo IBGE em 1992. Além da Floresta Ombrófila Densa, ocorrem na ecorregião outras formações vegetais: campos de altitude, formações costeiras de mangue e restinga. A justificativa para essa delimitação se deu pela continuidade do bloco de floresta atlântica nessa região, que compreendem um conjunto distinto de espécies, várias endêmicas.

Dentre os projetos do programa Mata Atlântica/Ecorregião da Serra do Mar, quatro deles envolvem especificamente as áreas protegidas:

1. **Planejamento Ecorregional** – programa que promove *workshops* com ambientalistas, acadêmicos e organizações governamentais e não-governamentais para definir diretrizes de conservação das ecorregiões; na condição de chefe da APA, participei ativamente do programa, propondo inclusive, como prioridade neste planejamento, o Corredor Serra da Estrela.

2. **Avaliação Rápida e Priorização do Manejo de Unidades de Conservação da Mata Atlântica (RAPPAM)** -- metodologia para avaliar a situação de unidades de conservação. O método baseia-se na avaliação de temas importantes para o entendimento da efetividade de manejo. Em 2006, a APA Petrópolis foi uma das UCs federais envolvidas na avaliação com o RAPPAM, realizada a partir de um convênio entre a WWF-Brasil e o IBAMA, visando a subsidiar um cenário futuro que permita a criação de um sistema de monitoramento e avaliação das UCs federais (IBAMA, 2007).

3. **Áreas Protegidas** -- possui foco na proteção dos remanescentes de floresta ainda existentes, por meio do apoio à criação e implementação de Unidades de Conservação, sejam Parques Nacionais, Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), Reservas Biológicas ou Estações Ecológicas.

4. **Reabilitação da Paisagem** -- consiste numa discussão para a construção de um plano de ação participativo para o alcance de um cenário ideal. Entre as atividades, estão por exemplo, ações como: o reflorestamento de matas ciliares e reservas legais, previsto no Código Florestal Brasileiro, o estímulo ao plantio de árvores na propriedade rural e implantação de corredores biológicos (www.wwf.org.br, em 12/02/2009).

1.1.1.2 Corredores de biodiversidade

O Programa Nacional de Biodiversidade, iniciativa de planejamento para a conservação do bioma lançado em 1996 pelo MMA e apoiado pelo Banco Mundial e pelo *Global Environment Facility*, engloba várias estratégias de conservação numa escala mais ampla da paisagem.

Um componente importante dessa estratégia é o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), para o qual o Ministério do Meio Ambiente estabeleceu parcerias com diversas organizações (universidades, centros de pesquisa e ONGs) visando a estabelecer áreas prioritárias para a conservação na Mata Atlântica Brasileira. Os resultados do projeto consolidaram uma estratégia para ações de conservação ao nível da paisagem que promove a criação de corredores de biodiversidade (MMA/SBF, 2006) em três regiões:

- 1) **Corredor de Pernambuco** - fragmentos no Nordeste brasileiro;
- 2) **Corredor Central** - entre o sul da Bahia e o Espírito Santo;
- 3) **Corredor da Serra do Mar** (Figura 26) - unindo as florestas montanas do Rio de Janeiro e São Paulo, onde se insere a APA Petrópolis.

O Projeto Parques e Reservas do Programa Piloto de Proteção de Florestas Tropicais Brasileiras (PP/G7) identificou, em 1997, dois corredores ecológicos no bioma Mata Atlântica para os quais ainda existem possibilidades concretas de promover as ações pretendidas: o Corredor Central da Mata Atlântica e o Corredor da Serra do Mar. No entanto, dado o alto grau de ameaça e o elevado nível de diversidade biológica contidos na área, optou-se por iniciar as ações do projeto a partir do Corredor Central (AYRES *et al*, 2005).

O Corredor da Serra do Mar, onde está inserida a Paisagem Protegida objeto do estudo desta tese, abrange o maior remanescente do ecossistema Floresta Ombrófila Densa, que ocupava as encostas e topos das serras do Mar e da Mantiqueira e as terras baixas adjacentes. Foi graças ao seu relevo, fortemente acidentado e com declives acentuados, que essas áreas mantiveram-se bem preservadas, ainda que situadas próximo a São Paulo e Rio de Janeiro, as duas maiores metrópoles do Brasil. É uma das regiões mais ricas em diversidade biológica da Mata Atlântica, apresentando, por exemplo, a maior diversidade de mamíferos de pequeno porte e a maior concentração de aves ameaçadas e/ou endêmicas (MESQUITA, 2004) A Figura 29 apresenta a dimensão e as áreas protegidas incluídas nesse corredor.

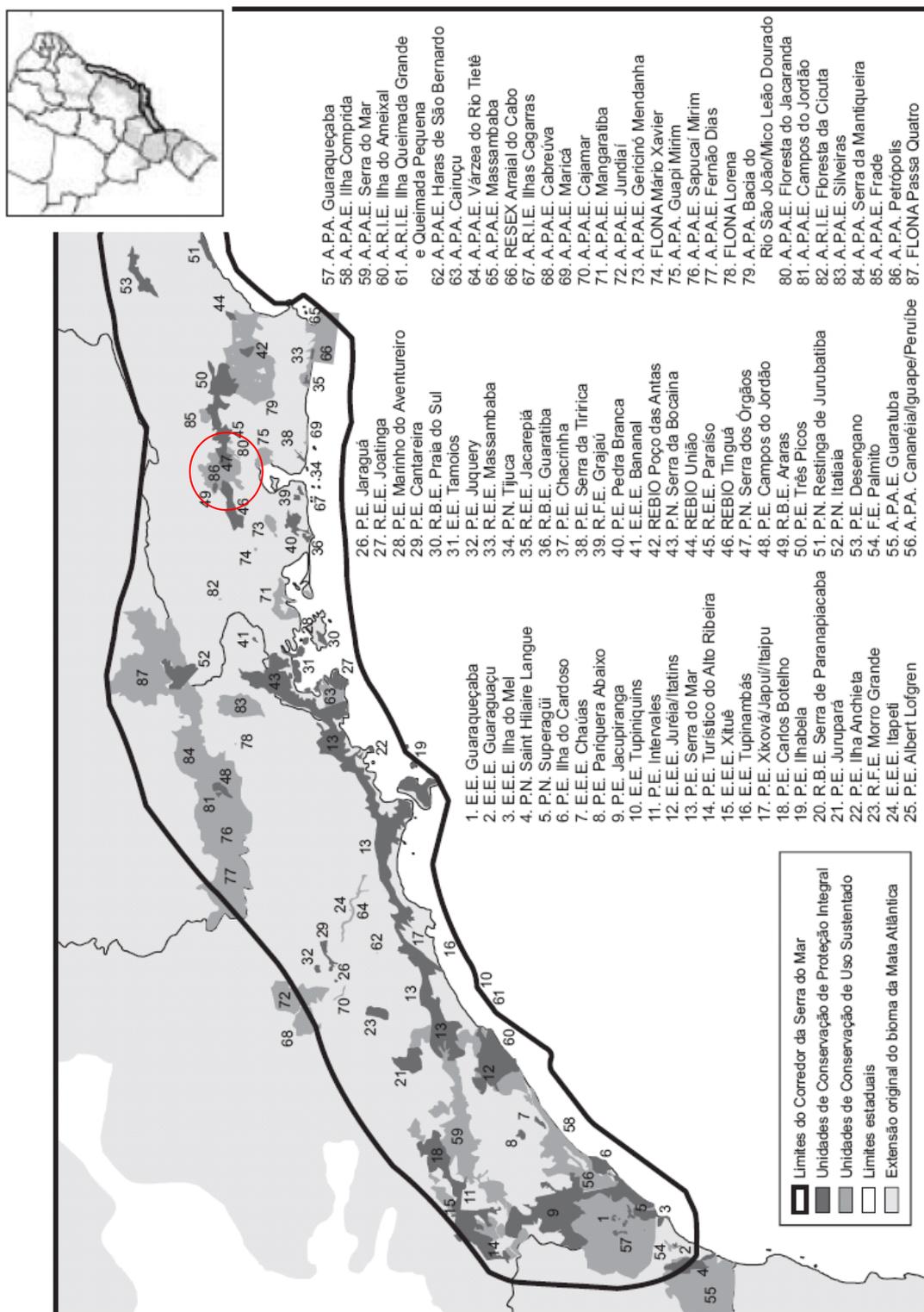


Figura 29 - Corredor da Serra do Mar com a localização da APA Petrópolis (86).

Fonte: AYRES, 2005

1.1.1.3 Mosaicos da Mata Atlântica

A iniciativa mais recente de conservação com enfoque na paisagem na Mata Atlântica é a criação de mosaicos de unidades de conservação. O primeiro mosaico a ser criado no bioma, em maio de 2006, abrange o litoral sul de São Paulo e litoral do Paraná. No âmbito federal, os três mais recentes mosaicos brasileiros abrangem os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, todos incluídos no Corredor da Serra do Mar (CSM) e na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA). Alguns mosaicos também vêm sendo implantados no âmbito estadual, como, por exemplo, no Estado de São Paulo, com a criação do Mosaico da Juréia, composto por nove unidades de conservação (TAMBELLINI, 2007).

Um dos três mosaicos federais reconhecidos pelo MMA, através da Portaria MMA nº 350, de 11 de dezembro de 2006, é o Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense no Corredor da Serra do Mar. (LINO *et al*, 2007). Esse mosaico foi implantado através do Projeto de Apoio ao Reconhecimento dos Mosaicos de Unidades de Conservação do Corredor da Serra do Mar, coordenado pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, através do Instituto Amigos da RBMA, que em dezembro de 2005 firmou contrato com o Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos – CEPF (iniciativa conjunta da Conservação Internacional, GEF, Governo do Japão, Fundação McArthur e Banco Mundial) para sua realização.

Localizado no Estado do Rio, este mosaico ocupa cerca de 233.710 ha, 13 municípios e 22 Unidades de Conservação e suas zonas de amortecimento (Figura 30): Área de Proteção Ambiental Federal de Guapimirim, Área de Proteção Ambiental Federal de Petrópolis, Estação Ecológica Federal Guanabara, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Reserva Biológica Federal de Tinguá, Área de Proteção Ambiental Estadual da Bacia do Rio dos Frades, Área de Proteção Ambiental Estadual da Floresta do Jacarandá, Área de Proteção Ambiental Estadual da Bacia do Rio Macacu, Área de Proteção Ambiental Estadual de Macaé de Cima, Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Parque Estadual dos Três Picos, Reserva Biológica Estadual de Araras, Área de Proteção Ambiental Estadual Maravilha, Parque Natural Municipal da Araponga, Monumento Natural Municipal Pedra das Flores, Estação Ecológica Municipal Monte das Flores, Área de Proteção Ambiental Municipal Guapi-guapiaçu, Parque Natural Municipal da Taquara, RPPN CEC - Tinguá, RPPN El Nágua, RPPN Querência e RPPN Graziela Maciel Barroso.

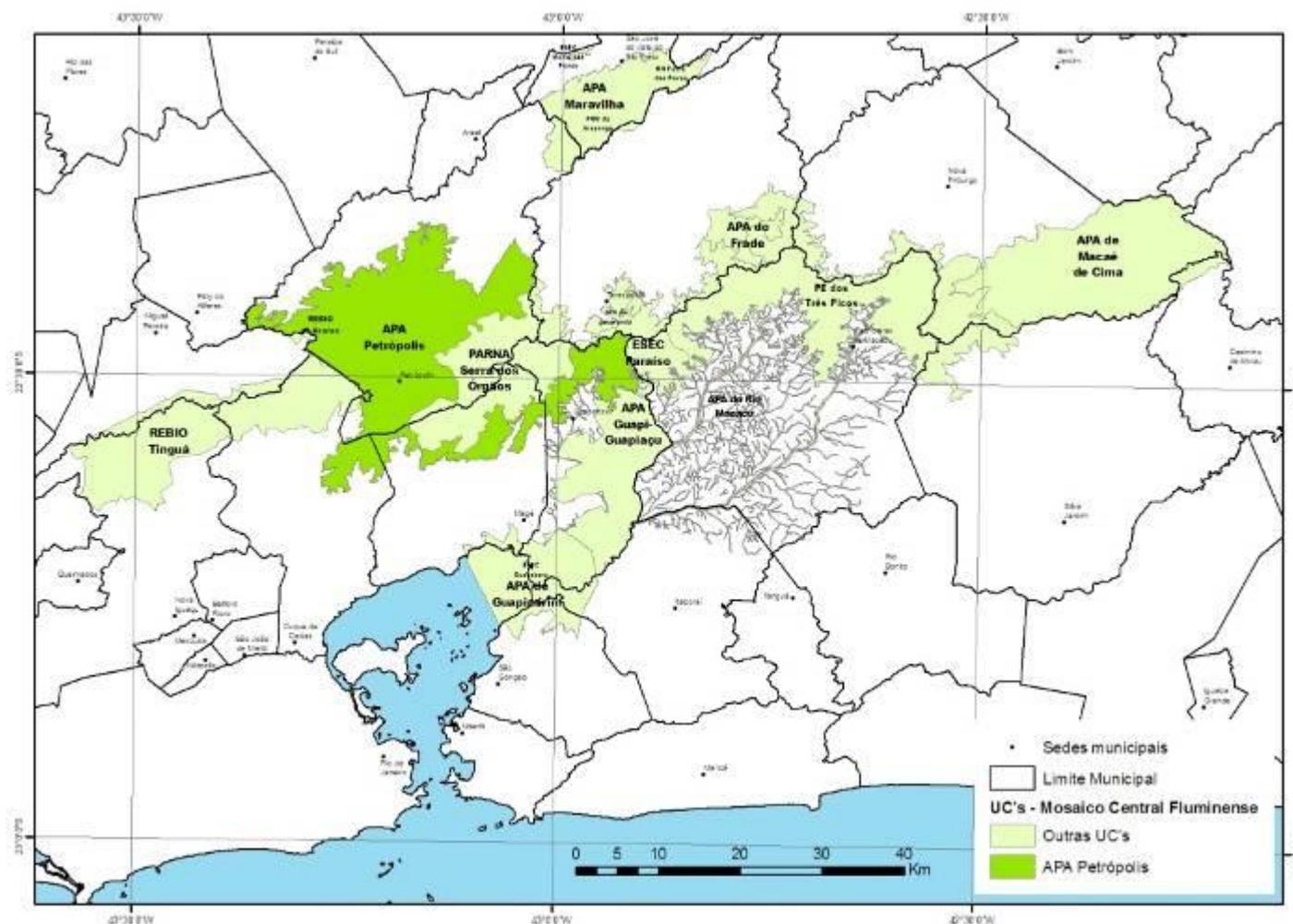


Figura 30 - Mapa do Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense.

Fonte: LINO, 2007

Entre as paisagens incluídas em seus limites estão ecossistemas que contêm Mata Atlântica em vários estágios sucessionais e ecossistemas associados como os campos de altitudes, áreas de endemismo e com espécies ameaçadas de extinção.

A implantação desse mosaico exigiu a participação de um grande número de instituições das três instâncias de governo, federal, estadual, e municipal, de proprietários de Reservas Particulares de Patrimônio Natural e de organizações não-governamentais e da sociedade civil. A grande mobilização e colaboração dos parceiros para formulação e disponibilização de informações e documentos, legalmente e tecnicamente exigível, permitiu a delimitação consensual da sua área e também a criação de uma nova UC que conectou a região da serra do mar ao ecossistema marinho da Baía de Guanabara, a APA Guapi-guapiáçú. Nesse sentido, a agilidade na análise e assinatura das Portarias pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA, também possibilitou que o Projeto fosse além de suas metas ini-

ciais e fosse dada a posse aos membros do Conselho Consultivo do mosaico, assegurando em parte a continuidade das ações para sua implementação (LINO *et al*, 2007).

1.1.1.4 Gestão integrada de bacias hidrográficas

A preservação da qualidade dos habitats de bacias hidrográficas é um serviço essencial para as comunidades humanas que estão enfrentando uma crescente escassez da disponibilidade de água. Portanto, considerações sobre os recursos hídricos devem ser integradas à gestão de todas as áreas protegidas que, por sua vez, devem ser geridas de acordo com o seu contexto biorregional das bacias hidrográficas onde estão inseridas.

A relação entre áreas protegidas e conservação dos recursos hídricos é complexa e envolve algumas questões:

- 1) **As relações com a paisagem:** Os sistemas hídricos fazem parte de amplas paisagens terrestres, cada uma integrada à sua bacia de captação à montante, através de uma série de processos hidrológicos superficiais e subterrâneos. Embora o ideal de integração esteja consagrado nas metas da CDB, na prática as experiências de gestão integrada das bacias hidrográficas não têm dedicado a devida atenção às questões relativas à conservação da biodiversidade.
- 2) **Processos hidrológicos** demandam à gestão de APs questões ligadas ao padrão hídrico do sistema hídrico (fluxo, regime de vazão, magnitude e frequência) seja para águas superficiais como subterrâneas. Frequentemente, poderá envolver uma gestão transfronteiriça, isto é, fora dos limites de um Estado e da AP.
- 3) **Conectividades.** Normalmente, as APs têm a forma de polígonos e os corpos d'água são utilizados na sua delimitação. Porém, existem aquelas projetadas como estruturas lineares, com o objetivo da proteção e gestão da conectividade longitudinal de águas correntes. Exemplos dessa estratégia são os Parques Fluviais ou Lineares, paisagens protegidas regionais encontradas na Europa e nos EUA (SALVATORI *et al*, 1999). A proteção dos recursos hídricos envolve a dimensão linear ou longitudinal, mas também as dimensões lateral, vertical e temporal. A proteção da **conectividade longitudinal** – as ligações entre os habitats, espécies, comunidades e processos ecológicos, nas partes altas e baixas de um rio ou bacia – é um objetivo essencial para a conservação da biodiversidade e envolve impedir e eliminar barreiras físicas e químicas. Ela também é crucial para manter a resistência e resiliência dos ecossistemas frente às mudanças climáticas (ELMQVIST, 2003). Por outro lado, uma conectividade artificial adicional, como ocorre na transposição de bacias, pode

ser negativa pois propicia a introdução de espécies exóticas. A **Conectividade lateral** entre as águas correntes e a paisagem circundante é essencial para a saúde ecológica dos rios, das comunidades ribeirinhas e das planícies aluviais associadas. Regidas pelos processos hidrológicos, essas conexões criam as condições dinâmicas básicas para a existência de habitats únicos nas planícies aluviais e protegem os cursos d'água contra processos erosivos e de degradação. A **Conectividade vertical**: sistemas alimentados por águas subterrâneas são comuns em APs e requerem a proteção tanto das águas subterrâneas como superficiais. A maioria das águas superficiais dependem também das águas subterrâneas (o nível freático) para seu funcionamento, independente que sejam ou não alimentadas por águas subterrâneas. As águas subterrâneas, como por exemplo as zonas cársticas, proporcionam o habitat para espécies raras, assim como a água para milhões de pessoas. As bacias subterrâneas e superficiais podem não coincidir espacial ou geopoliticamente, trazendo um nível adicional de complexidade à gestão.

- 4) **Exclusão dos recursos hídricos:** Relacionada aos conflitos entre os objetivos de conservação de determinadas APs e o direito fundamental de acesso à água potável, tanto dentro como à montante da AP. Isso ocorre em vista da proximidade de assentamentos humanos e recursos hídricos, os quais proporcionam uma ampla gama de serviços ecossistêmicos.
- 5) **Gestão com múltiplas autoridades:** Na gestão de recursos hídricos e de APs podem existir responsabilidades superpostas e também em conflito nas diferentes agências governamentais (POIANI *et al*, 2000; SANTOS *et al*, 2004; DUDLEY, 2008).

A Mata Atlântica é um bioma privilegiado em termos de recursos hídricos, com uma rede hidrográfica composta por grandes bacias, que agrupam dezenas de outras. Contudo, os rios e bacias que abastecem os principais centros populacionais estão hoje altamente comprometidos em termos de qualidade da água. Em algumas dessas áreas também as fontes de provisão de água se encontram em um processo de exaustão da capacidade e, em decorrência, pode-se trabalhar com a possibilidade real de colapso da oferta.

As Bacias Hidrográficas apresentam-se como o espaço territorial mais promissor para uma gestão integrada, considerando-se tanto os aspectos naturais quanto os culturais e socioeconômicos envolvidos. Da mesma forma, as instâncias colegiadas como comitês gestores de bacias hidrográficas, comitês da Agenda 21 e os conselhos gestores das áreas protegidas são foros privilegiados para promover a desejada integração transetorial.

É igualmente importante que se articulem os instrumentos de gestão que tanto o setor hídrico quanto o florestal já dispõem, numa lógica voltada para a coesão social e territorial. Desse modo, nas bacias hidrográficas, a implantação de Paisagens Protegidas, de corredores ecológicos, entre outros instrumentos da política de conservação *in situ* da biodiversidade, juntamente com os mecanismos da política de recursos hídricos, como a cobrança pelo uso da água e os planos de bacia, devem ter como parâmetros prioritários a gestão integrada.

A análise do Sistema Nacional do Meio Ambiente e dos órgãos gestores que o integram permite identificar alguns aspectos que favorecem essa integração. Entretanto, em seu conjunto, a gestão ambiental brasileira ainda apresenta forte compartimentação, com pouca articulação setorial, o que tem dificultado essa integração e, em consequência, restringido o alcance das iniciativas de desenvolvimento sustentável.

A política de recursos hídricos, cujo eixo organizacional é a constituição de Comitês de Bacias, embora apresente evolução no sentido de uma gestão participativa e de uma integração ao conjunto das políticas públicas, traz ainda a marca de uma cultura técnica de gerenciamento quantitativo dos recursos hídricos, excessivamente voltada para obras, e acompanhada de uma visão de qualidade que se restringe basicamente ao saneamento. Ao mesmo tempo, as agências ambientais encarregadas da proteção de florestas, ou seja, os órgãos aos quais cabem a implantação das unidades de conservação e a aplicação da legislação florestal, pautam-se, muitas vezes, por linhas de atuação marcadas, essencialmente, pelo preservacionismo, pela baixa integração com as demais intervenções de política regional e pela dificuldade de lidarem com a dinâmica de conflitos vinculada ao processo de desenvolvimento.

Dentre as iniciativas de projetos e ações que, direta ou indiretamente, visam a melhorar a relação floresta-água na bacia do Paraíba do Sul destaca-se o programa *Água para a Vida*, iniciado pela WWF-Brasil em parceria com o Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP). O programa visa a fortalecer a relação de água, floresta e uso do solo na conservação e recuperação de mananciais e áreas degradadas e, ainda, fortalecer os sistemas de valoração de serviços ambientais. A partir dessa iniciativa, foi criado, no âmbito do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do MMA, o Grupo de Trabalho Água e Floresta, cujo principal objetivo é promover a integração dos conceitos de água, solo e floresta no âmbito das políticas públicas brasileiras (WWF, 2008). Desde seu início o programa contou com a participação ativa de representantes das unidades de conservação cujos

territórios são abrangidos em parte pela Bacia, como a APA Petrópolis e os Parques Nacionais de Itatiaia e Serra dos Órgãos. Atualmente o programa conta também com o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, a Fundação SOS Mata Atlântica e The Nature Conservancy (CEIVAP, 2008).

Outra iniciativa importante está sendo implantada pelo Estado do Rio de Janeiro, com a criação do Programa de Parques Fluviais. Embora tenha sido denominado como um programa de parques, na realidade, ele foi concebido com o objetivo de implantar uma rede de APAs Fluviais para a conexão de grandes fragmentos do Corredor da Serra do Mar. Aproveitou-se de uma tendência existente de APAs cujos limites envolvem uma paisagem formada por grande parte de bacias estaduais. Assim, essas APAs podem ser uma nova categoria da maior relevância para as regiões do território nacional onde a presença humana é dominante e as estratégias para sua gestão precisam incorporar a capacidade de lidar com os conflitos – estabelecidos ou potenciais – presentes na área.

Esse programa representa uma oportunidade para experimentar na prática os conceitos de gestão integrada em paisagens protegidas, como inicialmente proposto na Área de Proteção Ambiental (APA) do Guandu. Nesta unidade, a gestão da conservação da biodiversidade foi projetada de forma integrada à gestão dos recursos hídricos. O próprio conselho gestor da unidade, previsto no decreto de sua criação em 2007, é composto pelas entidades formadoras do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, Guandu Mirim e da Guarda. Trata-se de uma inovação em termos de política pública para alcançar a integração e sinergia entre os instrumentos das políticas de recursos hídricos e de conservação da biodiversidade. A implantação efetiva dessa unidade envolve um ambicioso programa de recuperação ambiental, através do pagamento pelos serviços ambientais, com a participação de prefeituras, instituições públicas e empresas. É uma oportunidade de constituir áreas-tampão e interligar áreas protegidas mais restritivas. Desta forma, conserva-se não somente a biodiversidade silvestre, mas também a agrobiodiversidade (BROWN *et al*, 2008); apoiando economias locais em áreas rurais e recompensando a gestão adequada de recursos naturais e culturais em propriedades privadas, gerando retorno financeiro através do turismo e dando espaço para a restauração ecológica. Outras unidades previstas nesse programa, como as APAs do Rio Piabanha e do Rio Macacu, podem ajudar a estabelecer padrões capazes de serem aplicadas em qualquer outra área da Mata Atlântica.

1.1.1.5 Os sistemas de áreas protegidas e a distribuição de APAs no bioma

A criação de sistemas ecologicamente representativos de áreas naturais protegidas é a principal estratégia de salvaguarda da biodiversidade em ecossistemas fragmentados, como a MA. Ainda que existam mais mil AP públicas e privadas hoje nesse bioma, elas não fornecem a adequada proteção da biodiversidade, particularmente para as espécies e ecossistemas mais ameaçados no bioma. Além disso, o crescimento da densidade populacional nos últimos 50 anos têm levado a um aumento na conversão dos ecossistemas silvestres, enquanto que os investimentos em aquisição e gestão de áreas protegidas continuam inadequados (GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2005).

A Mata Atlântica brasileira é provavelmente uma das regiões sulamericanas com o maior número de áreas de protegidas²⁷ – aproximadamente mil novas Unidades de Conservação foram criadas nos últimos 40 anos (CÂMARA, 2005). Entretanto, menos de 25% das florestas remanescentes da Mata Atlântica estão incluídas em categorias de proteção integral (parques, reservas, estações ecológicas e reservas privadas) equivalentes às Categorias I, II e III da UICN (GALINDO-LEAL *et al*, 2005).

Com relação à cobertura por APAs, das 30 APAs federais somente cinco são incluídas no bioma e outras cinco correspondendo à ecossistemas costeiros associados. A extensão total desse conjunto de UCs é de 2.476.309 ha, variando desde 4.750 ha (APA Anhatomirim em Santa Catarina) à 1.003.059 ha (APA das Ilhas e Várzeas Rio Paraná no Mato Grosso do Sul).

Embora na última década o processo de criação de novas unidades de conservação tenha se acelerado, o sistema está longe de ser adequado e, em muitos casos, não é sufi-

²⁷ Os levantamentos existentes se referem às unidades de conservação, em vista de não existir atualmente um cadastramento de todas as tipologias de áreas protegidas, como o de Reservas Legais e APPs. As informações utilizadas para estimar a área sob proteção de PP na MA foram extraídas das listas oficiais e do Sistema de Informações de Unidades de Conservação (SIUC) do MMA. No âmbito internacional, a Lista de Áreas Protegidas das Nações Unidas, de 2003, inclui uma seleção de AP da MA. No entanto, essas listas apresentam três tipos de limitações: insuficiência de informações oficiais atualizadas, duplicação de informações (áreas sobrepostas) e insuficiência de informações padronizadas.

ciente para manter espécies que necessitam de áreas extensas ou para abrigar processos ecológicos e evolutivos abrangentes, por vários motivos:

- as UCs cobrem menos de 2% de todo o bioma e menos de 25% das florestas remanescentes;
- muitas são pequenas demais para garantir a persistência de espécies em longo prazo (cerca de 75% das UCs são < 100km²);
- entre as 104 espécies ameaçadas de vertebrados, 57 não constam em qualquer UC (TABARELLI *et al*, 2005).

A fragilidade do sistema de unidades de conservação da Mata Atlântica não se restringe à sua extensão e distribuição. A falta de pessoal qualificado e de financiamento adequado nas agências governamentais limita seriamente a gestão dessas áreas protegidas (GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2005). Soma-se a isso os conflitos existentes com comunidades locais em algumas dessas áreas, tanto dentro quanto ao redor dos seus limites, que inviabilizam as ações de conservação (OLIVEIRA, 2005; SOARES e IRVING, 2006). Portanto, é difícil avaliar a proteção real proporcionada pelas AP na MA.

Com relação à conservação privada, vêm crescendo as iniciativas voluntárias através de RPPNs, com destaque para o Programa da Aliança para a Conservação da Mata Atlântica, financiado pela Conservação Internacional do Brasil, SOS Mata Atlântica e Rede de ONGs da Mata Atlântica. Muitas dessas RPPNs estão sendo criadas para a proteção de fragmentos existentes em APAs em decorrência do apoio da gestão dessas UCs, como na APA da Bacia do Rio São João e na APA Petrópolis. Atualmente, das 856 RPPNs existentes no Brasil, 563 (66%) estão na Mata Atlântica (www.rppnbrasil.org.br acesso em 10 fev 2009), totalizando mais de 100.000 ha (www.sosma.org acesso em 10 fev 2009) protegidos por particulares. Mesmo que a maioria tenha dimensões reduzidas (menores que 100 ha), muitas são refúgio de populações de espécies ameaçadas, colocando-as num patamar de importância global. Como exemplo, citamos o caso da *Worsleya rayneri*²⁸ na RPPN Amaril-

²⁸ Espécie da flora brasileira ameaçada de extinção: Anexo I da Portaria MMA nº 6 de 23/09/2008 (www.mma.gov.br acesso em 10 fev 2009).

lis , e a *Tillandsia graziellae*²⁹ na RPPN Graziela, reservas privadas incluídas na APA Petrópolis.

No entanto, o quadro atual dessas categorias que admitem a posse privada no bioma MA, no que tange às UC federais³⁰ (Tabela 23), reflete não só a necessidade de sua expansão como também de uma melhor distribuição. O Estado do Rio de Janeiro se destaca, pois os grandes fragmentos remanescentes de Mata Atlântica estão, em sua maioria, cobertos por UCs. Esse estado possui 37 APAs, sendo quatro federais, 12 estaduais e 21 municipais.

Tabela 23 - Unidades de conservação federais de categorias que admitem a propriedade privada no bioma Mata Atlântica.

Categoria	Número	Área (ha)
Área de Proteção Ambiental (APA)	13	2.551.138
Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)	9	5.158
Monumento Natural (MN)	1	16.496
Refúgio de Vida Silvestre (RVS)	2	39.986
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	563	100.000
Total	588	2.712.778

Fonte: ICMBio, 2009

Embora todas as APAs na Mata Atlântica apresentem remanescentes de vegetação nativa, algumas delas foram instituídas com o fim de conservar ecossistemas específicos, como a APA Petrópolis, criada para conservar as cabeceiras de importante afluente da Bacia do Paraíba do Sul, o rio Piabanha e a APA de Guapimirim, primeira unidade de conservação específica de manguezal. Algumas visam a proteger espécies definidas da fauna, como, por exemplo, a APA da Bacia do Rio São João, criada para proteger o mico-leão dourado. Outras foram criadas com o objetivo de proteger um importante patrimônio espeleológico, como a APAs Carste de Lagoa Santa, em Minas Gerais.

²⁹ Espécie da flora brasileira com deficiência de dados: Anexo II da Portaria MMA nº 6 de 23/09/2008 (www.mma.gov.br acesso em 10 fev 2009).

³⁰ Como o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do MMA ainda não dispõe das informações sobre Unidades de Conservação estaduais e municipais existentes no país (www.mma.gov.br em 10 fev 2009), decidimos por trabalhar com os dados das unidades de conservação federais.



Figura 31 - Mapa da distribuição das APAs federais brasileiras no bioma Mata Atlântica.

Fonte: Ibama, 2007

4.2 Análise e avaliação da gestão participativa na APA Petrópolis

4.2.1 Características biofísicas e socioeconômicas da UC

A APA Petrópolis foi a primeira Área de Proteção Ambiental criada no país, em 1982. Sua criação deu-se a partir da instituição de um grupo de trabalho através da Portaria nº 06, de 3 de fevereiro de 1982, da SEMA. O grupo de trabalho, composto por pessoas que militavam nas instituições locais e por representantes de entidades públicas federais, estaduais e municipais, foi encarregado de discutir e justificar a criação de uma APA e as condições para sua delimitação. Seu relatório trouxe as primeiras contribuições para que a unidade se tornasse realidade.

A criação oficial da unidade ocorreu através do Decreto Federal nº 87.561, de 13 de setembro de 1982, o qual dispõe sobre “medidas de recuperação e proteção ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul”, a partir de estudos realizados pelo CEIVAP. O artigo 6º desse Decreto estabelece que “ficam declaradas Áreas de Proteção Ambiental as áreas de proteção de mananciais definidas nos mapas de que trata o artigo 1º bem como as encostas, cumeadas e vales da vertente valparaibana da Serra da Mantiqueira e da Região Serrana de Petrópolis.”

Somente 10 anos depois, através do Decreto Federal nº 527, de 20 de maio de 1992, esta UC teve seus limites e sua Zona de Vida Silvestre descritos. Conforme disposto no Decreto, seu objetivo é garantir a preservação de remanescentes da Mata Atlântica; o uso sustentável dos recursos naturais; a conservação do conjunto paisagístico-cultural e a promoção da melhoria da qualidade de vida humana da região (Art. 1º do Decreto Federal nº 527/1992).

Localizada no Corredor da Mata Atlântica na Serra do Mar, no Estado do Rio de Janeiro, a APA abrange áreas urbanas e rurais dos municípios de Petrópolis, Magé, Duque de Caxias e Guapimirim, num total de 59.049 ha (Figura 33). Sua maior porção (52%) compreende terras do Município de Petrópolis, principalmente as áreas urbanas dos 1º, 2º e 3º Distritos (incluindo seu Centro Histórico), onde se concentra a cerca de 95% população da APA. Os demais municípios têm a seguinte distribuição de terras na APA: Magé, 26,4%; Guapimirim, 17,0%; e Duque de Caxias, 6,0%. Tais áreas, situadas acima da cota de 100 m da vertente oriental da Serra do Mar, protegem os mananciais formadores das bacias que compõem os últimos manguezais da Baía de Guanabara. A APA comporta uma importante bacia hidrográfica do estado, a do Rio Piabanha, afluente da margem direita do Rio Paraíba do Sul. (IBAMA e ECOTEMA, 1997).

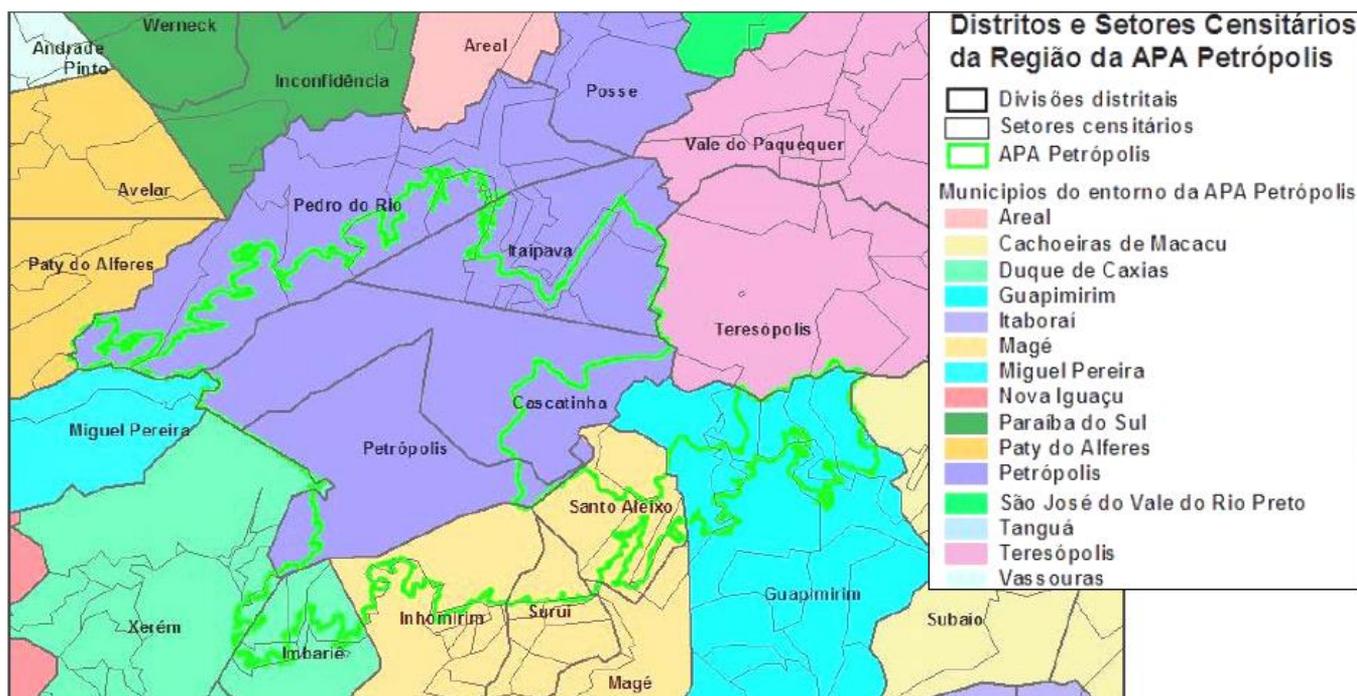


Figura 32 - Localização da APA Petrópolis relativa aos municípios, distritos e setores censitários de abrangência. Em diferentes cores e na legenda estão discriminados os municípios em tela. Os limites, em preto, representam os setores censitários (linha fina) e distritos (linha grossa).

Fonte: IBAMA, 2007

- **Meio físico**

O clima da APA Petrópolis é muito influenciado pela altitude, pelo relevo, pela umidade proveniente do mar e pelos sistemas de circulação atmosférica, além de sua latitude, que caracteriza uma transição entre os climas quentes das latitudes baixas e os mesotérmicos do tipo temperado das latitudes médias, podendo ser considerado como um Clima Tropical de Altitude (Cwb, segundo Köppen). A temperatura média anual varia, segundo a região, de 13 a 23° C, e a pluviosidade média entre 1.500 e 2.600 mm, com regime de distribuição periódica e precipitação máxima entre os meses de dezembro e fevereiro (COLARES, 2004; IBAMA, 2007).

Uma transição climatológica entre as vertentes atlânticas da APA Petrópolis e seus reversos serranos, voltados aos domínios do Vale do Paraíba do Sul mostra diferenças notáveis de índices médios de precipitação. Enquanto índices anuais da ordem de 2.600mm são registrados nas escarpas voltadas à Baixada Fluminense e Baía de Guanabara, a região de Itaipava mostra algo em torno de 1.160 mm anuais (GRAEFF *et al*, 2006). As diferenças entre os dois índices está concentrada nos meses mais secos do ano, entre maio e outubro, quando a região dos reversos interioranos, mais continentalizada, apresenta queda

substancial de precipitação, de forma inversa aos domínios oceânicos, onde praticamente não se detectam meses ecologicamente secos. Sob este aspecto climatológico, a APA Petrópolis já mostra grande diversidade em seu meio físico.

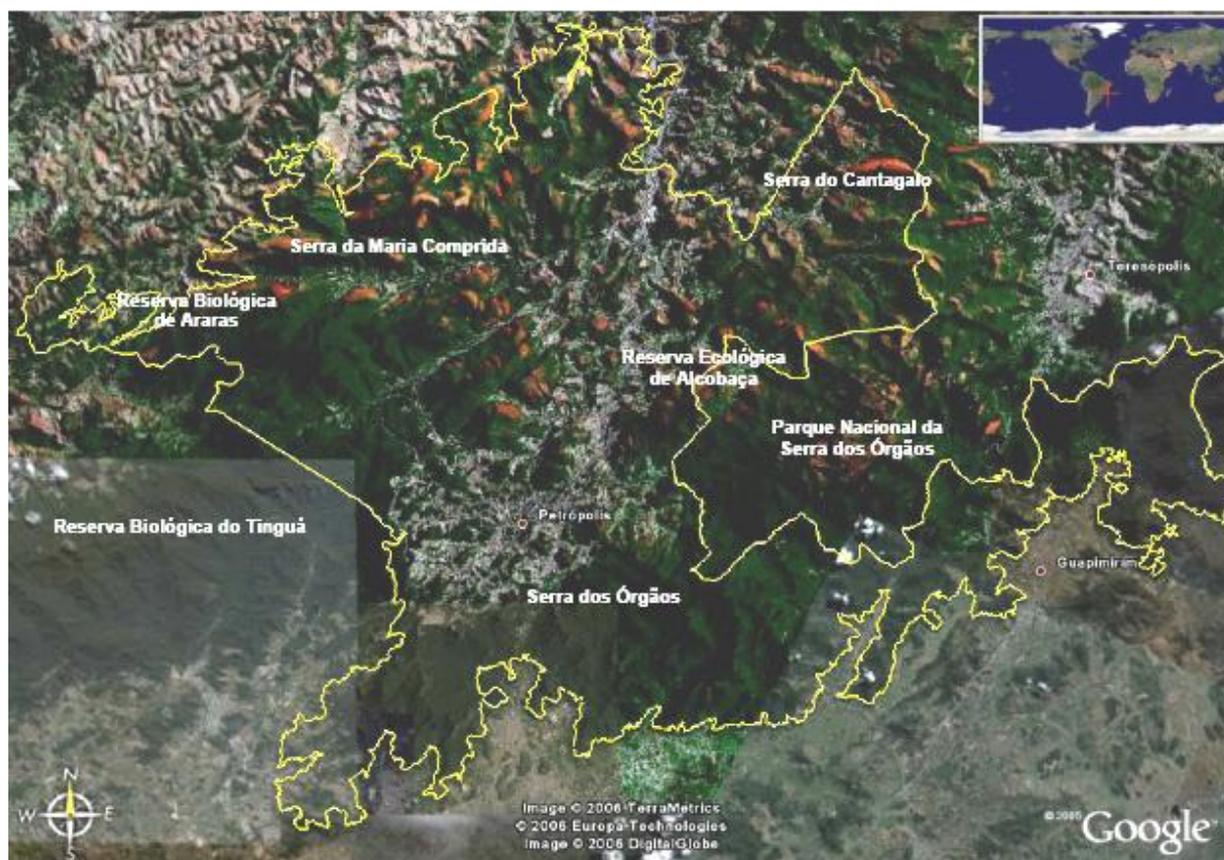


Figura 33 - Referências naturais da abrangência e dos limites da APA Petrópolis.

Fonte: Google Earth, 2006

As classes de solos da APA Petrópolis foram levantadas ao longo do Zoneamento Ambiental da APA (ECOTEMA, 2001; GRAEFF, 2003). A caracterização dos solos representa um fator relevante para determinar o uso e ocupação do solo, em se tratando de área com grande ocorrência de movimentos de massa. As classes de solos descritas na área são: *Latossolo Vermelho-Amarelo* (ocorrem amplamente na área, em posições fisiográficas de colinas e encostas); *Cambissolo Háplico* (após os latossolos, ocorrem amplamente na região); *Argissolo Vermelho-Amarelo* (pouco frequentes e encontrados principalmente em rampas de colúvio e nas partes elevadas dos terraços); *Gleissolo Háplico* (pouco frequentes, encontrados em fundos de vale, sob relevo plano); *Neossolos Litólicos* (pouco frequentes, dissecação das encostas, em relevo montanhoso); e *Neossolos Flúvicos* (pouco frequentes, situados em terraços, sob relevo plano a suave ondulado).

A unidade geomorfológica na qual a APA Petrópolis está inserida é o Cinturão Oro-gênico do Atlântico. Dentro desta unidade, a APA está situada dentro do domínio morfoes-

trutural das faixas de dobramentos remobilizados, que se estende por boa parte do território fluminense, inclusive a região geomorfológica Escarpas e Reversos da Serra do Mar (GONÇALVES e GUERRA, 2004). Caracteriza-se por um relevo acidentado com grandes desníveis altimétricos, com cotas variando entre 500 e 1.800 metros (IBAMA, 2007). A unidade geomorfológica Escarpas das Serras do Couto e dos Órgãos, contida na unidade morfoescultural das escarpas serranas, é a única abrangida pela APA Petrópolis. Consiste em uma muralha montanhosa, uma barreira orográfica abrupta, dominada por campos de altitude em relevo plano, com altitudes de até 2.000 metros. Algumas cadeias montanhosas são referência na paisagem, entre as quais a Serra do Couto e a Serra da Maria Comprida (GRAEFF, 2003).

O relevo é suportado por rochas pré-Cambrianas, com predominância de rochas granitóides, gnáissico-migmatíticas e graníticas e intenso fraturamento, que condiciona escarpas, paredões e vales fechados, favorecendo a atuação do intemperismo. A unidade geomorfológica Serra dos Órgãos caracteriza-se também pelo notável controle estrutural sobre a drenagem, tanto aos cursos que descem a escarpa em direção ao mar, quanto aos que se dirigem para o rio Paraíba do Sul, orientados, via de regra, pelas fraturas. A evolução natural do relevo montanhoso está ligada a desmoronamentos e escorregamentos das encostas, potencializadas pela ausência de vegetação. Áreas urbanizadas, com solos expostos devido ao desmatamento, propiciam a instabilidade local (GONÇALVES e GUERRA, 2004; IBAMA, 2007).

Quanto à hidrografia da APA, a Serra do Mar representa um importante divisor de águas, ocasionando o surgimento de duas vertentes: a atlântica, voltada para a Baía da Guanabara (Figura 34) e a setentrional, contribuinte do Rio Paraíba do Sul, representada pelo Rio Piabanha. Decorrente da forte declividade, os rios da APA têm um regime fluvial torrencial, com rápido aumento de vazões após as chuvas e um escoamento permanente, reduzido no período seco. O Piabanha, assim como a maioria dos seus afluentes, possui curso mais longo, típico dessa vertente do planalto, enquanto na encosta atlântica os cursos d'água são menores, correndo encachoeirados e velozes rumo à Baixada Fluminense (GRAEFF, 2003). Assim, as características desses dois sistemas são diferenciadas pelo relevo, pelo grau de ocupação humana das suas bacias de drenagem ou mesmo pela qualidade das águas de seus corpos hídricos.

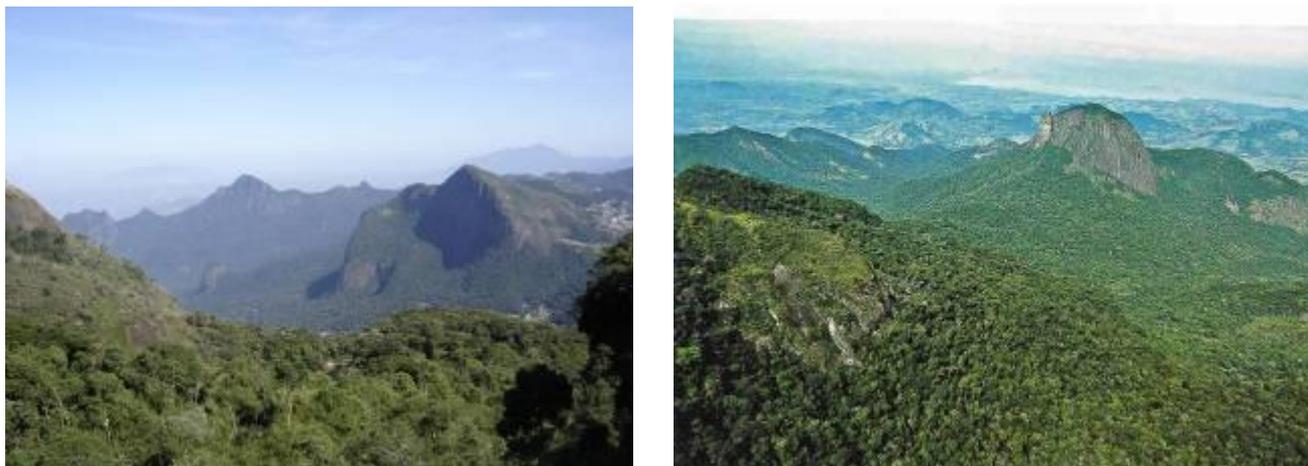


Figura 34 - Fotos panorâmica da vertente atlântica da Serra do Mar na APA Petrópolis com a Baía da Guanabara ao fundo.

Os rios que correm ou nascem no território da APA Petrópolis abrangem duas macrorregiões ambientais, definidas pela Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA-RJ): MRA-1 (Baía de Guanabara) e MRA-6 (Piabanha) (www.sea.rj.gov.br). Na Macrorregião Ambiental 1, a maior parte dos rios nasce nas serras abrangidas pela APA e é drenada para a Baía da Guanabara, especialmente pelos rios receptores Suruí e Saracuruna. A maioria desses cursos d'água encontra-se canalizada de forma aberta ou subterrânea e apresenta suas águas extremamente poluídas. O Piabanha, principal rio da Macrorregião Ambiental 6, nasce no território da APA, possui uma extensão de 75 quilômetros e seu principal afluente é o Paquequer (IBAMA, 2007).

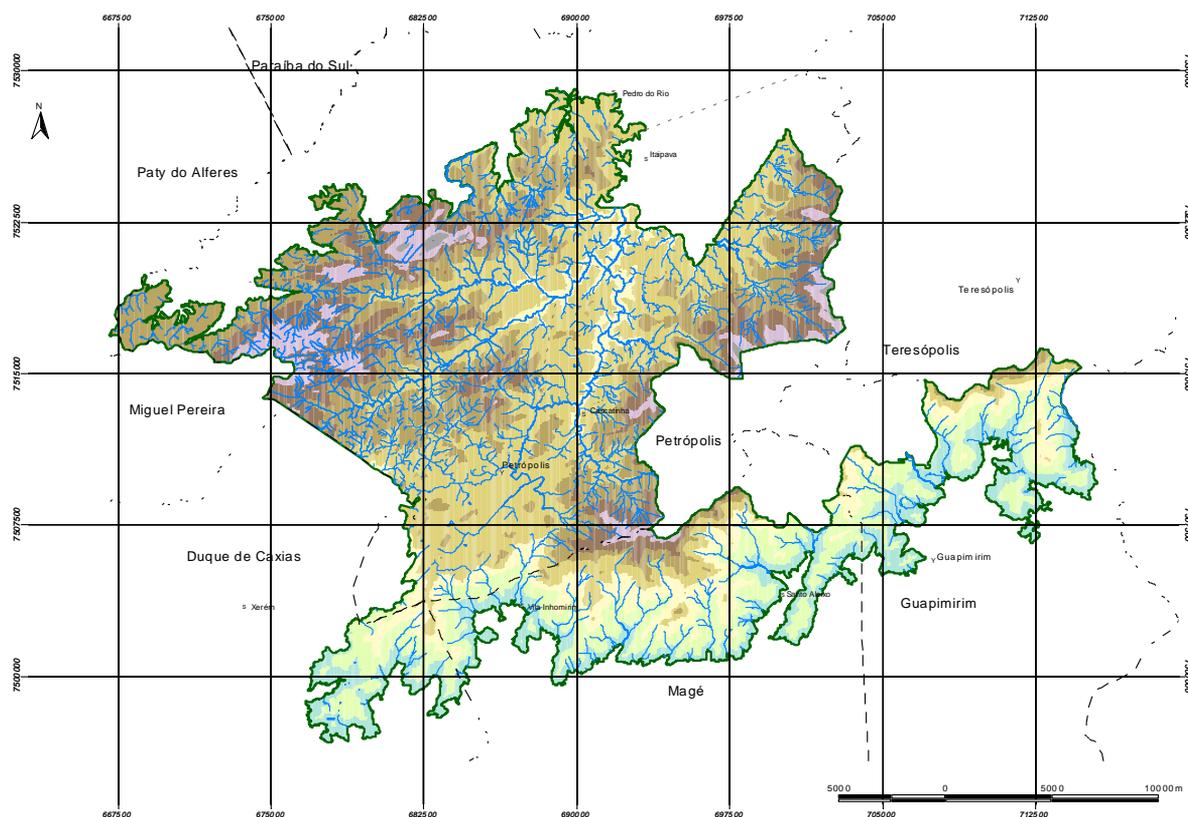


Figura 35 - Área de Proteção Ambiental de Petrópolis – Relevo e hidrografia.

Fonte: TERRANOVA E ESTRUTURAR, 2005

São poucos os cursos d'água da região da APA Petrópolis que dispõem de avaliações da qualidade de suas águas ao longo do tempo e ao longo de seus perfis, a não ser o Rio Piabanha e os mananciais de abastecimento público. De modo geral, as águas superficiais dos pequenos mananciais afluentes deste rio apresentam boas condições para abastecimento após tratamento convencional. As restrições de caráter biológico resultam do lançamento de esgotos brutos e de lixo nos corpos d'água, decorrente da intensa e desordenada ocupação humana da bacia, o que pode ser corrigido a partir da adoção de tratamento adequado dos efluentes e despejos das atividades humanas (ECOTEMA, 2003).

Embora a APA disponha de rios de porte expressivo, eles se encontram degradados e poluídos, o que inviabiliza seu uso pela população. As duas fontes de poluição responsáveis pela degradação da qualidade das águas têm duas origens principais: doméstica e industrial. A concessionária de águas do município de Petrópolis, Companhia de Águas do Imperador, desenvolve um programa de instalação de estações de tratamento de esgotos (ETE) e redes coletoras, a fim de controlar a poluição dos corpos d'água por efluentes domésticos.

Existem também na APA fontes poluidoras de origem agropecuária, causadoras de problemas localizados devido aos dejetos de animais e efluentes agrícolas, como pode ser observado no vale do rio Itamarati, a montante da captação Ponte de Ferro. Este vale encontra-se fortemente ocupado por culturas de hortaliças e é intenso o uso de adubos químicos e agrotóxicos (BORMA *et al*, 2003).

Durante o período de estiagem, a disponibilidade hídrica para o abastecimento humano é escassa em alguns pontos da APA. Assim, para se garantir a qualidade socioambiental da APA, é necessária a manutenção da cobertura vegetal nativa e a proteção das áreas a montante e ao longo do Rio Piabanha contra lançamentos de detritos nos leitos, principalmente nas zonas urbanas.

- **Meio Biótico**

Todas as expressões vegetacionais da APA Petrópolis pertencem ao bioma Mata Atlântica, que se caracteriza como Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1993), com grande variação fisionômica e florística, sobretudo em função das variações climáticas derivadas das diferenças altimétricas e de orientação das encostas e solos. Em cada local da APA Petrópolis, dependendo das condições edáficas e dos mesoclimas e do conjunto relevo-orientação cardinal, observam-se vegetações características, constituindo clímaxes edáficos, mas que também representam complexas zonas de interface entre florestas de natureza continental e de influência oceânica (GRAEFF *et al*, 2006). Esses *intergrades* são de difícil mapeamento, em escalas menos perceptivas e, dependendo das grandes barreiras orográficas, representadas pela Serra do Mar e suas disjunções locais, constituem evidência do divisor entre dois domínios vegetacionais distintos, relacionados floristicamente – Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual. Assim, evidencia-se a importância do conhecimento do mosaico de fragmentos vegetacionais da APA-Petrópolis e de seu enquadramento biogeográfico, com objetivos conservacionistas.

A APA Petrópolis caracteriza-se por formações da Mata Atlântica classificadas como: Floresta Submontana, Floresta Montana e Floresta Alto Montana (VELOSO *et al*, 1991), gradação esta que se aplica tanto às suas florestas ombrófilas, quanto às estacionais. Tal diferenciação relaciona-se às alterações climáticas decorrentes da variação de altitude (Figura 36). Em todas essas formações a biodiversidade é muito grande, havendo não apenas espécies variadas, mas distintos grupos taxonômicos, ampliando bastante a diversidade vegetal.

As formações denominadas sub-montanas predominam entre os 100 e 500 metros de altitude (Figura 37). São matas de grande porte, porém menores que as formações que

ocupam faixas pouco mais elevadas das serras, onde a condensação adiabática da umidade concentra níveis mais uniformes de umidade. Abaixo dos 500 metros, distanciado das primeiras vertentes serranas, as precipitações orogenéticas são menos pronunciadas e predominam solos relacionados aos depósitos quaternários, destituídos das condições disponíveis para o desenvolvimento de vegetações expressivas como aquelas da vertente atlântica.

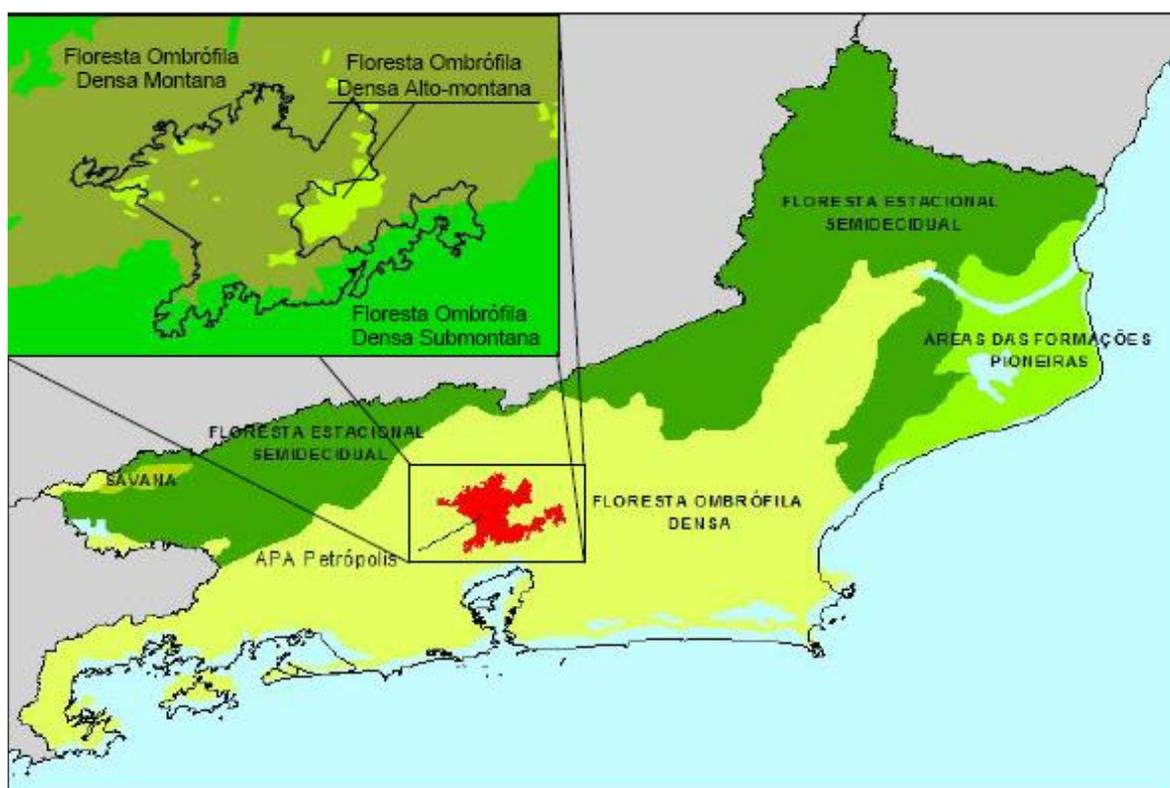


Figura 36 - Área de Proteção Ambiental de Petrópolis – Relevo e hidrografia.

Fonte: IBAMA, 2007

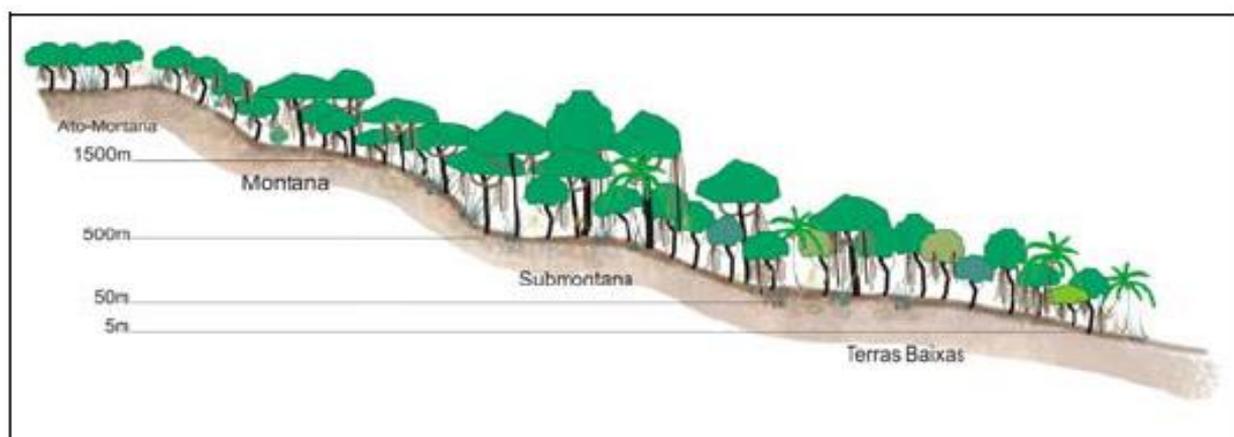


Figura 37 - Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa.

Fonte: Fundação CIDE, IQM Verde II

De acordo com Graeff (2006), as florestas baixo-montanas são hoje inexpressivas, em seu estado original, constituindo predominantemente formações secundárias, distanciadas de sua estrutura e composição original, ao menos na região limítrofe ao território da APA Petrópolis. Acrescenta, ainda, que a composição florística é o fator que, de longe, mais diferencia essa vegetação de suas vizinhas mais elevadas, de que descenderiam, por serem mais novas. Segundo esse autor, a fisionomia baixo-montana adviria, principalmente, da menor influência da competição pela luz, no ambiente da Baixada, onde praticamente se generaliza a disponibilidade de luz, ao contrário da encosta, onde a orientação cardeal e o aprofundamento dos vales pronuncia a concorrência pela emergência.

O IBGE (1992) associa as florestas ombrófilas densas das terras baixas onde há formação de três ou quatro estratos vegetais, sendo um ou dois arbóreos, um arbustivo e um herbáceo, sendo esse último pouco denso. Seu dossel superior apresenta-se a cerca de 20 a 25 metros de altura e dificilmente possui DAPs muito elevados. Nestas formações, além de muitos outros grupos taxonômicos, são comuns o Angico (*Piptadenia rigida*) e bigoniáceas dos gêneros *Jacaranda*, *Tecoma* e *Tabebuia*, além de bromélias e orquídeas, apesar do epifitismo nas formações submontanas ser reduzido em relação às demais formações florestais.

Entre 500 e 1.500 metros de altitude, aproximadamente, são encontradas as florestas montanas, as formações de maior ocorrência na APA. Essas formações caracterizam-se pela presença de até cinco estratos vegetais, sendo o superior a cerca de 25-30 metros do solo, havendo mais dois estratos arbóreos, um arbustivo e outro herbáceo. É a formação típica de Mata Atlântica com maior diversidade vegetal, com muita variedade em epífitas, em especial orquídeas, bromélias, aráceas, pteridófitas. Apresenta grande presença de lianas, que nas formações mais conservadas atingem grandes espessuras e longo tempo de vida. São observadas nos estratos superiores espécies tais como: *Zollernia ilicifolia* (mocitaíba), *Cariniana estrellensis* (jequitibá-rosa), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), *Vochysia sp* (murici), *Hymenaea altissima* (jatobá) *Cariniana legalis* (jequitibá), *Tabebuia* spp. (ipês), *Tibouchina granulosa* (quaresmeira) etc (IBAMA, 2007).

As formações alto-montanas situam-se no topo das serras existentes na APA. A formação florestal é dominante, com o estrato superior a cerca de 10 metros e associada às altitudes aproximadas entre 1.300 e 1.700 metros. Há árvores com troncos tortuosos e cobertos por musgos e epífitas, entre as quais, mais uma vez, destacam-se as samambaias, o gênero *Tibouchina* (quaresmeiras), orquídeas, aráceas e bromeliáceas, entre outras. O sub-bosque é dominado por grande diversidade de espécies arbustivas, muitas das quais

lenhosas. Cabe ressaltar que esta gradação altitudinal também era observada na fasciação das florestas estacionais semidecíduais associadas ao Vale do Paraíba do Sul (GRAEFF *et al.*, 2006). Atualmente, no entanto seu estado de degradação não mais permite sua distinção, nos reversos serranos.

Acima das matas, em pontões rochosos, surgem refúgios vegetacionais representados pelos Campos de Altitude e afloramentos rochosos, onde predominam espécies herbáceas e arbustivas, principalmente poáceas, ciperáceas, bromélias, orquídeas, aráceas e velozíáceas, muitas delas raras e endêmicas. O destaque é a amarilidácea *Worsleya rayneri*, conhecida como imperatriz-da-serra ou rabo de galo, planta símbolo da APA e seriamente ameaçada de extinção (GRAEFF, 2003).

Estes ambientes, destaque para os campos de altitude, são de extrema importância para a conservação. Tanto os fragmentos relíquia de vegetação rupestre, herdados de climas de natureza semi-árida, do Quaternário antigo, quantos os campos de altitude, representam a flora típica da Zona de Vida Silvestre no zoneamento da APA. Há uma espécie de taquarinha de pequeno porte (*Glaziophyton mirabile*), da família Poaceae (=Graminae), que é encontrada apenas nas formações de campos de altitude do Morro do Cuca, na Serra da Maria Comprida (MARTINELLI, 1996).

Os trechos da floresta mais preservados, segundo dados do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis (ECOTEMA, 2001), estão em sua maior parte restritos às áreas de relevo acidentado. Boa parte da mata original foi substituída por culturas e campos antrópicos. Nas áreas devastadas e posteriormente abandonadas é comum a ocorrência de florestas secundárias em diversos estados sucessionais. De acordo com os estudos realizados pelo Programa de Monitoramento da Mata Atlântica da APA Petrópolis (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005), no perímetro urbano do município de Petrópolis - onde por 200 anos houve uma intensa pressão causada pela ocupação humana -, pequenas ilhas de vegetação sobrevivem nos topos e encostas, constituindo formações em diversos estágios de regeneração que variam de acordo com o tempo de abandono da terra, tipo de atividade praticada anteriormente e extensão da área desmatada.

A fauna da APA é ainda rica, devido a grande diversidade e endemismo característicos da Mata Atlântica (IBAMA, 2007). Porém, o elevado grau de fragmentação e a concentração humana nas bordas dos fragmentos, principalmente nas zonas urbanas e nas margens de rios, levou ao declínio de várias espécies. Ainda hoje são verificados indícios de caça, tanto nas zonas de vida silvestre quanto nas unidades de conservação de proteção integral dentro dos seus limites. Na Baixada Fluminense, próximo aos limites da APA, é

comum a presença de *passarinheiros*, que criam aves como animais de estimação e fazem o seu comércio ilegal.

- **Aspectos socioeconômicos**

Com relação aos aspectos populacionais regionais que influenciam na dinâmica de uso e ocupação do solo, a APA Petrópolis se insere em duas regiões de governo do Estado do Rio (CIDE, 1997): a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e a Região Serrana. Em 2000, o contingente populacional residente nos quatro municípios da APA correspondia a 1.305.775 habitantes (IBGE, 2000), equivalendo a aproximadamente 10% da população do Estado. As taxas de crescimento para esses municípios são, em quase todos os casos, superiores às taxas regionais e estadual (IBAMA, 2000).

A região Serrana Fluminense é um dos maiores centros de turismo do estado e, desde o Império, uma região reconhecida pela beleza cênica e pela *garantia* de uma vida saudável (Figura 38). Esses atributos vêm atraindo moradores e veranistas das classes média a alta, em *busca da natureza* e de uma melhor qualidade de vida (ECOTEMA, 2001). A especulação imobiliária baseia-se exatamente na comercialização destes atributos. A região também comporta um tradicional polo industrial e comercial têxtil (BORMA *et al*, 2003).



Figura 38 - Visão panorâmica do Bairro da Cascatinha, 1º Distrito de Petrópolis, com a indicação do nome dos principais morros.

Fotografia: GRAEFF, 2003.

Com relação à Região Metropolitana, o processo histórico de formação socioespacial e as políticas locais de gestão do território condicionam a situação geográfica dos domicílios como predominantemente urbanos. A população em área rural concentra-se no município de Guapimirim (32% da população da Região Metropolitana) e é pouco expressiva em Petrópolis e Magé (5%) (IBAMA, 2007).

A principal tendência de uso da terra está relacionada à ocupação e expansão urbana. As áreas urbanas localizam-se, sobretudo, nas margens da bacia e também nos fundos

dos vales da região central da APA. A expansão do uso e ocupação do solo é determinada por fatores como a disponibilidade de infraestrutura rodoviária, rede elétrica e telefonia. Há uma tendência clara a negligenciar os fatores relacionados às condições ambientais, como relevo, aptidão agrícola, vulnerabilidade do solo. Como exemplo, podem ser citadas as ocupações em diferentes níveis de qualidade que vêm ocorrendo em terrenos próximos a mananciais (ECOTEMA, 2001). Segundo Gonçalves e Guerra (2004), a ocupação desordenada, que ocorre junto aos afluentes de primeira ordem que abastecem mananciais, juntamente com a redução dos totais pluviométricos ocorridos na década de 90, compromete o fornecimento de água para as populações humanas da APA.

As atividades agrícolas, embora não muito frequentes, pois ocupam somente 0,5% da área total da APA, também interferem de forma direta e indireta na conservação dos recursos naturais da APA. Isso ocorre pela utilização de práticas prejudiciais à conservação do solo, tais como o plantio em margens de rios, encostas íngremes e topos de morros e as queimadas de pastagens. Tais práticas causam desmatamentos e voçorocas, contribuindo para a degradação do solo e dos mananciais hídricos (ECOTEMA, 2001).

A APA conta com um centro histórico importante e diversos bens materiais da cidade de Petrópolis são tombados, incluindo seus rios, através da Portaria Iphan nº 213, de 14 de maio de 1996 (Figura 39). Embora não sejam consideradas áreas protegidas no SNUC, áreas naturais tombadas são protegidas pela legislação, graças ao reconhecimento público de seu elevado valor e por exprimirem as estreitas relações entre o espaço urbano construído e o ambiente natural (Tabela 24).

Tabela 24 - Áreas naturais e históricas tombadas nas proximidades da APA Petrópolis.

Descrição	Localização	Legislação	Instância
Caminhos de Minas – Trecho Estrada da Normal da Estrela; Trechos da Calçada da Pedra ou Caminho de Inhomirim; Trecho da Estrada Taquara; Trecho da Estrada do Imperador	Municípios de Petrópolis e Magé	Processo nº E-03/31.486/83 – Tombamento Provisório 20/11/1984	Estadual
Sistema Orográfico Serra do Mar/Mata Atlântica, no Estado do Rio de Janeiro com parte de 38 municípios	Municípios de Petrópolis, Magé e Guapimirim	Processo n E-18/000,172/91 Tombamento Provisório 06/03/1991	Estadual
Avenida Koeler – Conjunto Urbano-Paisagístico	Município de Petrópolis	Processo nº 0662 – T-62 – 18/06/1964	Federal

Fonte: IBAMA, 2007a

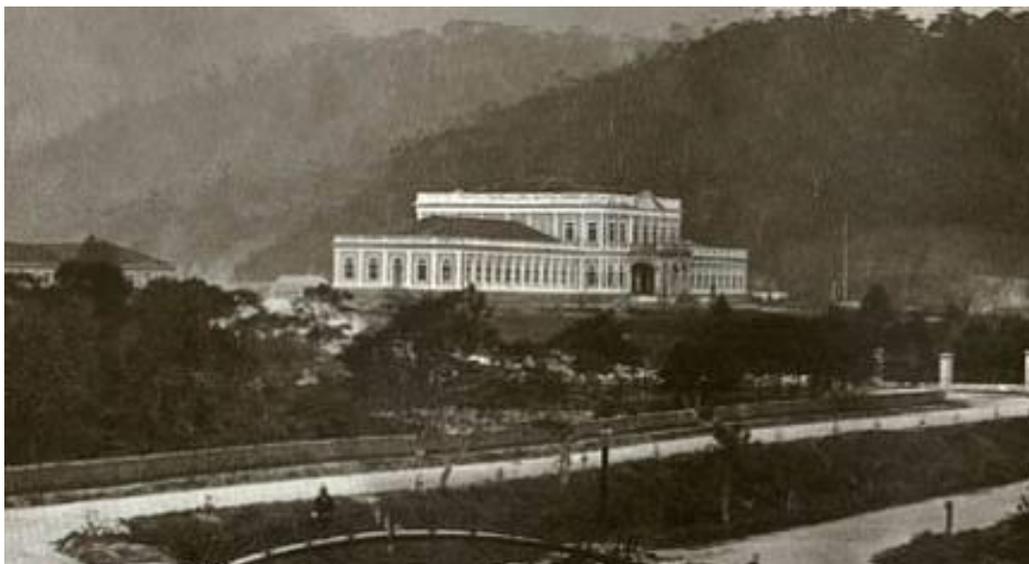


Figura 39 - Fotos de Petrópolis.

Acima: Foto do Palácio Imperial no Centro Histórico de Petrópolis do século XIX de R. H. Klumb (1872 in KARP, 1997). Abaixo, à esquerda: Foto do Centro Histórico com o Rio Piabanha e a Catedral de São Pedro ao fundo (GRAEFF, 2003). Abaixo, à direita: Foto no interior de Mata Atlântica da APA (GRAEFF, 2003).

Os principais problemas existentes na APA estão relacionados às atividades conflitantes que ocorrem em seu interior. Podem ser citados os loteamentos irregulares; as queimadas (Figura 40); a exploração de atividades mineradoras; o extrativismo de recursos vegetais e animais (IBAMA, 2007); e a existência de diversas atividades industriais potencialmente poluidoras (BORMA *et al*, 2003). Destacam-se as expansões urbanas, que têm levado a uma ocupação desordenada do solo e desmatamentos, principalmente de áreas de encosta, causando risco de deslizamentos (Figura 41). Segundo Gonçalves e Guerra

(2004), em áreas urbanas a ocupação é responsável direta pelos movimentos de massa, “..tornando-a mais vulnerável a eventos catastróficos, mesmo com chuvas de pouca intensidade e volume...” (GONÇALVES e GUERRA, 2004, p. 248).



Figura 40 - Problemas ambientais na APA Petrópolis. *Esquerda:* Incêndio em morro do Condomínio Vale do Bonsucesso, 3º Distrito de Petrópolis, ocorrido em outubro de 2002. *Direita:* Foto de ponte em Itaipava, 3º Distrito de Petrópolis, durante enchente ocorrida em 2001.

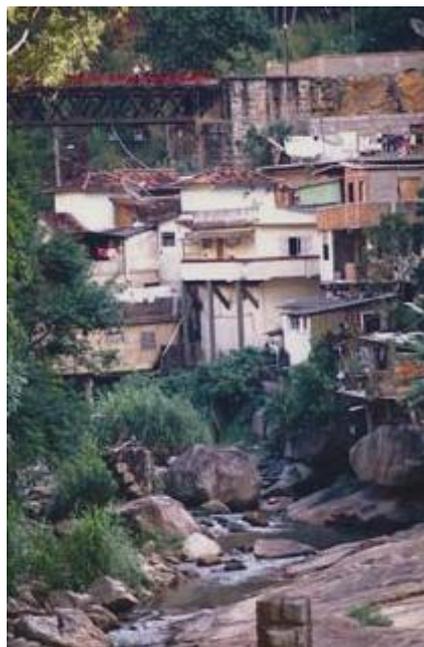
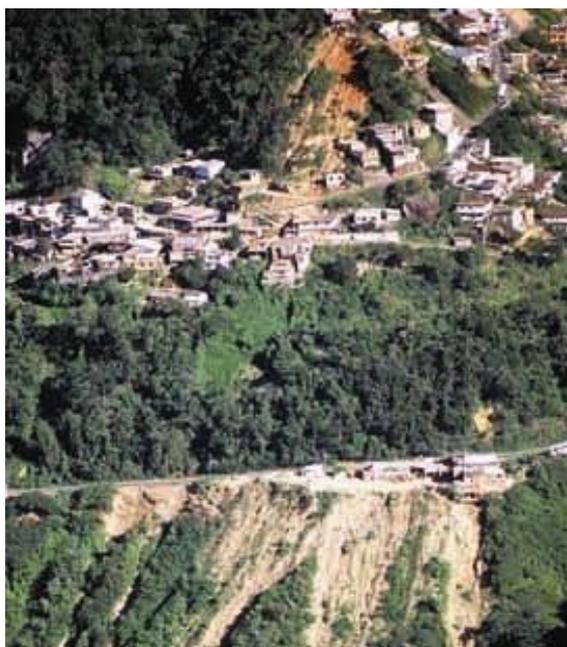


Figura 41 - Ocupação desordenada na APA Petrópolis. *Esquerda:* Ocupação desordenada no Bairro da Cascatinha provocando o surgimento de processos erosivos. *Direita:* Ocupações nas margens do rio Itamaraty, 1º Distrito de Petrópolis.

Fotos: GRAEFF, 2003

No tocante à expansão urbana, os problemas ambientais agravaram-se ao longo dos anos pela falta de integração das políticas ambientais e de desenvolvimento nas diversas instâncias governamentais. Os administradores públicos não levaram em conta as recomendações e exigências técnicas e legais em relação à capacidade de suporte, sustentabilidade do solo, disponibilidade de água e florestas protetoras. O resultado é uma ocupação desordenada, que potencializa uma série de consequências ambientais como erosões, movimentos de massa, enchentes e riscos sanitários a que são expostos os principais mananciais de água (Figura 42). Petrópolis é o município brasileiro com a maior incidência de fenômenos naturais com fatalidades associadas (VALVERDE e TARIN, 2006).

Nesse aspecto, a melhoria das condições de vida dos habitantes da APA é um pressuposto para a efetiva proteção da sua biodiversidade, pois, direta ou indiretamente, favorece às mudanças de comportamento frente às questões ligadas à natureza. Esse processo, envolve a aplicação de políticas públicas em diferentes frentes, dentre elas políticas de inclusão social, voltadas à geração de emprego e renda, educação, participação comunitária na gestão, entre outros pontos para fortalecimento das bases sociais em médio e longo prazos.

4.2.2 O processo de implantação da gestão participativa

Durante os primeiros 10 anos de existência (1982-1992), não houve uma gestão ou definição clara das atribuições da APA Petrópolis, até o estabelecimento dos seus limites e objetivos e ocorresse a nomeação de um gestor responsável pela sua implantação. A APA também não contava com uma sede local para o desenvolvimento do trabalho e atendimento ao público. Nesse período, as análises e avaliações de empreendimentos e atividades de potencial impacto na conservação do ambiente da unidade eram, esporadicamente, realizadas pelos técnicos da representação do IBAMA no estado, sem qualquer planejamento ou sistematização.

Constituída por áreas de grande complexidade socioambiental, a APA Petrópolis demandava de seu órgão gestor soluções específicas de gestão ambiental. A opção pela forma colegiada de gestão, com representação de interesses distintos, foi adotada a partir de 1992 como a mais adequada por oferecer espaço e oportunidade para lidar com os conflitos socioambientais estabelecidos ou potenciais, aspecto importante para seu próprio funcionamento.

A gestão da APA Petrópolis possibilitou a construção de um espaço no qual a participação da sociedade civil cresceu e se fortaleceu por meio do aprendizado com as experiências vivenciadas no seu dia a dia. Os representantes de diversas entidades debateram e decidiram, em caráter deliberativo e depois consultivo, sobre projetos desenvolvidos pela unidade. Este processo, pioneiro no Brasil, posteriormente foi estendido às unidades de conservação de todo o país pelo IBAMA e por outras agências ambientais regionais (IBAMA, 2007).

A seguir (Quadro 5) apresentamos uma breve cronologia do processo de implantação da gestão participativa:

Quadro 5 - Cronologia de implantação da gestão participativa.

1992
A partir do mês de outubro assume o cargo a primeira chefe da APA Petrópolis, que inicia o processo de implantação da Unidade, até então sem funcionários, sem sede e sem recursos, convocando as entidades do Conselho Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Petrópolis (COMPUMA) para participar da gestão.
1993-1995
Aprovado projeto para a inclusão da APA Petrópolis no Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA) . Viabilização da infra-estrutura, a partir de uma parceria estabelecida com a Prefeitura de Petrópolis. Essas ações permitiram a implantação da sua primeira sede e a aquisição de equipamentos, veículo e mobiliário para a unidade . Em 1995 teve início a parceria com o Ministério Público Estadual para a fiscalização e controle da degradação na APA.
1996
Início da elaboração do Plano de Gestão através da parceria IBAMA/Instituto ECOTEMA dentro do PNMA: Caracterização e diagnóstico rápido da APA, identificação dos atores sociais e mobilização, tendo como produto um relatório síntese para subsidiar o planejamento participativo.
1997
Realização da 1ª Oficina de Planejamento Participativo , envolvendo 39 entidades não governamentais (federações de associações de moradores, ambientalistas, empresários, sindicatos e universidades) e governamentais (Executivo federal, estadual e municipal, Legislativo municipal e Ministério Público Estadual). Teve como resultados a elaboração da matriz de planejamento e a indicação da composição do Comitê Gestor. Após a aprovação do Plano de Gestão pela Diretoria do IBAMA, tiveram início as atividades do Comitê Gestor .
1998
Realização da 2ª Oficina de Planejamento Participativo para a elaboração de proposta para oficialização e regulamentação do Comitê Gestor. Realização do 1º curso de capacitação para o Comitê em planejamento participativo. Organização de 4 Câmaras Técnicas no Comitê.
1999
3ª Oficina de Planejamento Participativo para elaboração do Programa de Educação Ambiental da APA. Conclusão da 1ª Etapa do Zoneamento Ambiental – caracterização e diagnóstico na escala 1:50.000. Implantação da Secretaria Executiva do Comitê Gestor – acompanhamento de ações e organização sistemática de reuniões dos membros titulares e suplentes em parceria com o Instituto ECOTEMA.
2000
Oficialização do Comitê Gestor pela Portaria IBAMA (Portarias IBAMA nº 18/2000-P) e elaboração do 1º Plano Anual de Atividades . Encaminhamento da proposta do Regimento Interno do Comitê Gestor ao IBAMA/Brasília. Levantamento do passivo ambiental da APA , relacionado às empresas concessionárias de serviços de energia, telecomunicação e abastecimento de água e elaboração de uma proposta de valorização econômica , através de recursos advindos de um TAC firmado pelo Ministério Público Estadual.
2001

Adequação do colegiado gestor ao SNUC, passando de Comitê Gestor a **Conselho Deliberativo** com nova composição (Portarias IBAMA nº 179/01-N) e aprovação do seu Regimento Interno. **Conclusão da 2ª Etapa do Zoneamento Ambiental** na escala 1:25.000.

2002

Realização da **4ª Oficina de Planejamento Participativo** para subsidiar a elaboração de proposta para a regulamentação do Zoneamento Ambiental da APA. Elaboração de **ferramenta computacional** para planejamento das ações e elaboração do Plano de Atividades Anual. **Implantação do Sistema de Informações Geográfico (SIG) da APA**. Publicação de **coluna informativa** (Área da Proteção Ambiental) sobre atividades da APA, em parceria com o jornal Tribuna de Petrópolis, com divulgação adicional via internet através de mala direta.

2003

Inauguração da **nova sede da APA**, denominada Centro de Referência Ambiental Rogério Marinho, graças à cessão de terreno pela Prefeitura de Petrópolis. Desenvolvimento do **Sistema de Gestão Ambiental Integrado da APA Petrópolis** em parceria com o Laboratório de Computação Científica (LNCC) do CNPq. Mobilização das representações dos setores produtivos juntamente com o MPE, visando à **conversão do passivo ambiental** da APA.

2004

Aperfeiçoamento de ferramenta computacional para **disponibilização e monitoramento do Plano de Ação Anual**. Início da **atualização do mapa de vegetação e uso do solo da APA** na escala 1:10.000. APA Petrópolis ganha título de **Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica da UNESCO**.

2005

Portaria do IBAMA transforma Conselho em Consultivo (Portaria 27/05), o que obrigou à **adequação do Regimento Interno**. Ampliação da Secretaria Executiva do Conselho para o planejamento das ações, dando-se continuidade ao cumprimento de ações prioritárias. Início da implantação do programa de **Monitoramento da Mata Atlântica da APA**. **Parceria com o Ministério Público Federal e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) para a avaliação e conversão do passivo ambiental relacionado às atividades de energia e telefonia na APA**.

2006

Revisão do Plano de Manejo (Gestão) da APA Petrópolis viabilizados. Início da **3ª fase do Monitoramento da Mata Atlântica**. Portaria do IBAMA cria nova composição do Conselho da APA Petrópolis.

2007

Aprovação do Plano de Gestão pelo ICMBio. **Paralisação da gestão participativa**. **Não houve convocações do Conselho por parte da nova gerência da unidade**.

2008

Realização de **reunião do Conselho** para informar sobre sua reestruturação, com recursos de medida compensatória.

Fontes: IBAMA, 2007; VALVERDE e MAÇAIRA, 2005; ECOTEMA, 2001; IBAMA, 1997.

O Comitê Gestor iniciou suas atividades em 1996 a partir da formulação do Plano de Gestão. O plano foi baseado num Diagnóstico Ambiental Rápido (IBAMA, 1997) e em oficinas de Planejamento Participativo por Objetivo, adaptação da metodologia ZOPP alemã, com a participação de 39 representantes da sociedade civil e órgãos governamentais atuantes na APA (IBAMA, 1997).

Embora tendo funcionado regularmente desde 1997, esse órgão colegiado somente foi oficializado pelo IBAMA em 2000 (Portaria IBAMA nº 18/2000). Neste mesmo ano, a Lei Federal nº 9.985/2000 tornou obrigatória a gestão participativa nas unidades de conservação, consagrando o modelo de gestão adotado pela APA Petrópolis desde 1997. Em 2001, este colegiado foi transformado pelo IBAMA em conselho deliberativo e, em 2005, em conselho consultivo (IBAMA, 1997; PAGANI, 2003).

Esta última mudança ocorreu em função de um parecer da assessoria jurídica do MMA, constante no Processo IBAMA nº. 02001008076/2001-17. O parecer concluiu pela reversão do caráter deliberativo para consultivo nas APAs, com base nas seguintes alegações:

- 1) Segundo o disposto no Art. 12 do Decreto Federal nº 4.340/2002, apenas nas reservas extrativistas e as reservas de desenvolvimento sustentável os conselhos aprovam seus planos de manejo. Nas demais, como no caso das APAs, o plano seria aprovado pelo órgão gestor. Portanto, os conselhos dessas categorias deveriam ser considerados como consultivos;
- 2) todo conselho seria consultivo e, quando a Lei considera de outra forma, ela especifica o seu caráter deliberativo;
- 3) as APAs possuem em seus limites propriedades privadas e, assim, o conselho não poderia deliberar sobre o manejo dessas áreas; e
- 4) as APAs diferem das Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Extrativistas com relação às populações envolvidas que, no caso das reservas, são comunidades humanas que dependem da utilização dos recursos naturais para subsistência e manutenção de sua cultura, exigindo que deliberem sobre o seu uso.

Esse entendimento deu margem a uma série de questionamentos advindo daqueles conselhos já em funcionamento e mais atuantes, como os da APA Ibirapuitã, APA Petrópolis e APA Guaraqueçaba, manifestados em memorandos à direção do Ibama em Brasília.

O fato do SNUC não ser claro e preciso com relação ao caráter do Conselho em APAs pode ser apontado como o principal elemento motivador de tantas alterações e inter-

pretações. Segundo Andrade (2007), nem mesmo dentro do próprio IBAMA havia um consenso estabelecido sobre essa questão. Para Sathler (2005 *in* Andrade 2007), não há comprovação de que exista diferença entre os conselhos consultivos ou deliberativos de unidade de conservação, pois isso dependeria da sinergia existente entre os conselheiros e os gestores da Unidade, desconsiderando a relevância do envolvimento da população local nas decisões sobre o planejamento da UC. No entanto, ainda não houve qualquer alteração do quadro e a definição do caráter dos conselhos das APAs está sujeita apenas a um parecer jurídico do MMA. Apesar de toda discussão a respeito do tema, o Conselho da APA Petrópolis seguiu ao estabelecido pela portaria que o alterou, ou seja, adaptou seu regimento interno às novas determinações.

A composição do Conselho da APA Petrópolis privilegiou, desde o início, a forma paritária de representação da sociedade civil e do poder público, com a possibilidade de alternância da representação não governamental após dois anos (Portarias IBAMA nº 18/2000-P e nº 86/2001-N). São 10 os representantes do Poder Público:

1. IBAMA
2. Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Unidade do Mosaico Central Fluminense)
3. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN
4. Instituto Estadual do Patrimônio Artístico e Cultural - INEPAC
5. Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente - FEEMA
6. Instituto Estadual de Florestas - IEF
7. Prefeitura de Petrópolis
8. Prefeitura de Magé
9. Prefeitura de Guapimirim
10. Prefeitura de Duque de Caxias

Quanto às 12 entidades da sociedade civil que compõem o Conselho, sua indicação baseou-se na análise consensual da atuação das mesmas no processo de planejamento, que envolvia Câmaras Técnicas referentes aos quatro programas indicados no Plano de Gestão aprovado pelo IBAMA (PAGANI, 2003): Educação Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Recuperação Ambiental e Preservação do Patrimônio Ambiental e Cultural.

Conforme definido no seu regimento interno, o Conselho da APA Petrópolis tem como principais atribuições:

- Propor e acompanhar planos, programas, projetos e ações realizadas por órgãos públicos, ONGs e iniciativa privada com o objetivo de garantir os atribu-

tos ambientais culturais e paisagísticos e a proteção dos recursos naturais existentes, visando ao desenvolvimento sustentável da região.

- Promover articulações e estabelecer formas de cooperação entre órgãos públicos e a sociedade civil para a realização dos objetivos da gestão da APA.
- Manifestar-se sobre propostas e questões ambientais que envolvam a proteção e a conservação da APA encaminhadas pela comunidade, ressalvadas as competências fixadas em lei.
- Divulgar ações, projetos e informações gerais sobre a APA.
- Acionar Câmaras Técnicas para discussão de políticas e propostas de estudos.
- Estimular o processo participativo com prefeituras, empresas, associações, universidades e ONGs, entre outros.
- Rever, periodicamente, o Plano de Gestão da APA.
- Fomentar a captação de recursos financeiros.
- Monitorar a qualidade da execução dos projetos.
- Elaborar o regimento interno.

4.2.3 Os instrumentos de gestão implementados

A gestão participativa da APA Petrópolis permitiu não somente o desenvolvimento e a aplicação dos instrumentos tradicionais de gestão ambiental, mas também a adaptação e a aplicação de novos instrumentos, que se mostraram essenciais para o cumprimento dos seus objetivos:

- Plano de Gestão
- Zoneamento ambiental e SIG
- Comunicação ambiental
- Pesquisa de opinião
- Sistema de Gestão Integrado das Atividades Potencialmente Poluidoras
- Monitoramento da Mata Atlântica

Esses instrumentos, viabilizados por parcerias com outras instituições, proporcionaram maior conhecimento e controle das ações realizadas. São elas: Instituto Ecotema, Instituto Terra Nova, Cooperativa de Trabalho Estruturar, Fundo Nacional do Meio Ambiente, Laboratório Nacional de Computação Científica, Prefeitura Municipal de Petrópolis, Ministério Público Federal e Estadual, entre outros. A seguir apresentamos uma breve descrição

de cada instrumento e analisamos sua aplicação na gestão e contribuição para o alcance dos objetivos da APA.

4.2.3.1 Plano de gestão

O Plano de Gestão, desenvolvido nas oficinas de 1997 e voltado ao planejamento de ações de cunho ambiental, foi concebido com objetivos programáticos e ações estratégicas. Sua proposta era reunir um conjunto de projetos setoriais e integrados que, juntamente com o zoneamento, pudesse oferecer as condições necessárias à gestão do território (IBAMA, 2001). Ele foi elaborado a partir da realidade e refletiu as características e as dinâmicas próprias da sociedade envolvida pela APA Petrópolis.

A Tabela 25 apresenta a matriz de planejamento definida em 1997, os resultados esperados, os indicadores apontados para verificação do cumprimento dos objetivos estabelecidos e os pressupostos da gestão, isto é, aquelas atividades que não são de atribuição e responsabilidade do órgão gestor da Unidade de Conservação, mas que interferem no alcance dos objetivos da conservação.

Tabela 25 - Matriz de Planejamento do Plano de Gestão da APA Petrópolis.

Resultados esperados	Indicadores verificáveis	Pressupostos
Gestão participativa eficiente	Cronograma físico-financeiro cumprido. Responsabilidades delegadas assumidas	Saneamento Básico implementado Ocupação do solo ordenada Política habitacional implementada
Zoneamento efetivado	Objetivo de cada zona respeitado	
Educação ambiental implementada	Diminuição do lixo coletado em áreas públicas	
Ações direcionadas para o desenvolvimento sustentável	Redução do número de queimadas. Poluição hídrica dentro dos padrões legais. Aumento do número de empresas certificadas.	
Patrimônio ambiental e cultural preservados	Área de vegetação nativa nas ZVS e população de espécies ameaçadas não diminui.	

Fonte: Plano de Gestão da APA Petrópolis/IBAMA, 1997

Entre 2000 e 2006, o Conselho elaborou anualmente um Plano de Ação, a partir das metas estabelecidas no Plano de Gestão e seguindo o mesmo enfoque participativo utilizado neste último. Este enfoque previa a participação dos atores sociais envolvidos na atividade trabalhada em todas as etapas, garantindo o princípio básico segundo o qual “planeja quem executa”. Foi desenvolvida uma ferramenta computacional para dar mais agilidade,

transparência e facilitar o monitoramento da gestão pelo Conselho. Esta ferramenta permitia que o Conselho acompanhasse as atividades realizadas nas reuniões das Câmaras Técnicas que, conforme já mencionado anteriormente, tratavam dos quatro principais programas da APA: Educação Ambiental, Recuperação Ambiental, Preservação Ambiental e Cultural e Desenvolvimento Sustentável (PAGANI *et al*, 2005).

Nas reuniões do Conselho e das Câmaras Técnicas os representantes da comunidade contribuíam com suas ideias e trabalho voluntário para a definição de cada atividade e das estratégias, o monitoramento e a avaliação de sua execução. Os projetos e atividades eram relacionados no Plano de Ação com a indicação das estratégias mais adequadas e, quando possível, com os seus custos estimados. Nesse contexto, a forma de viabilizá-lo dependeria, principalmente, da disponibilização de recursos materiais e humanos públicos advindos do órgão executor (IBAMA), de compensações ambientais ou doações voluntárias.

Decorridos cinco anos da aprovação do Plano de Gestão, fez-se necessária sua atualização, tendo em vista a perspectiva temporal planejada. Sendo assim, a revisão do Plano de Gestão foi proposta no Plano de Ação da APA no ano de 2003 como uma das ações prioritárias. Porém, somente em 2006 essa revisão foi desenvolvida, agora denominado o plano como de manejo para enquadramento na terminologia utilizada pelo SNUC. No processo de elaboração foram consolidadas as propostas colhidas em três oficinas de planejamento (participativo e estratégico) e incorporadas as atualizações cartográficas e legais relativas ao seu território. A base de dados utilizada foi constituída pelos estudos e projetos desenvolvidos na APA, principalmente o zoneamento ambiental (ECOTEMA, 1999 e 2001) e a atualização e detalhamento do Mapa da Vegetação, Uso e Ocupação do Solo na APA Petrópolis (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005).

O Plano foi aprovado pelo ICMBio em março de 2007. Contudo, passados dois anos de sua existência, não houve até o momento a divulgação dos seus resultados ou da estratégia para implementá-lo, nem mesmo para aquelas entidades que ajudaram a elaborá-lo. A reação a essa situação foi manifestada por entidades do Conselho da APA, que representaram junto ao Ministério Público Federal solicitando providências e o cumprimento da legislação. Portanto, caso não haja alteração desse quadro, o Plano de Manejo da APA Petrópolis corre o risco de se tornar mais um instrumento de “gaveta” no serviço público.

4.2.3.2 Zoneamento ambiental

O zoneamento ambiental é a ferramenta de planejamento fundamental para definir as diretrizes e tendências da APA em termos da sua ocupação, recuperação e, principalmente, a proteção da sua biodiversidade. Ele deve estar à disposição não só da administração da unidade e dos municípios envolvidos mas também da sociedade em geral para atingir seus objetivos.

O Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis foi elaborado em duas fases, tendo como resultado, inicialmente, mapeamentos na escala cartográfica 1:50.000 (ECOTEMA, 1999) e, na segunda fase, na escala 1:25.000 (ECOTEMA, 2001) realizados a partir de dados e imagens mais detalhadas disponibilizadas pela Prefeitura de Petrópolis. Ele integra um banco de dados georreferenciado (BDG), disponível através do software aberto Spring, desenvolvido pelo Instituto Ecotema com recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente a partir dos diagnósticos temáticos integrados num mapa síntese, obtidos através da superposição e confrontação de três camadas analíticas (Figura 42): o mapa de suscetibilidade das terras aos fenômenos naturais, o mapa de cobertura vegetal e uso atual das terras e o mapa do nível de qualidade de vida da região (ECOTEMA, 2001).

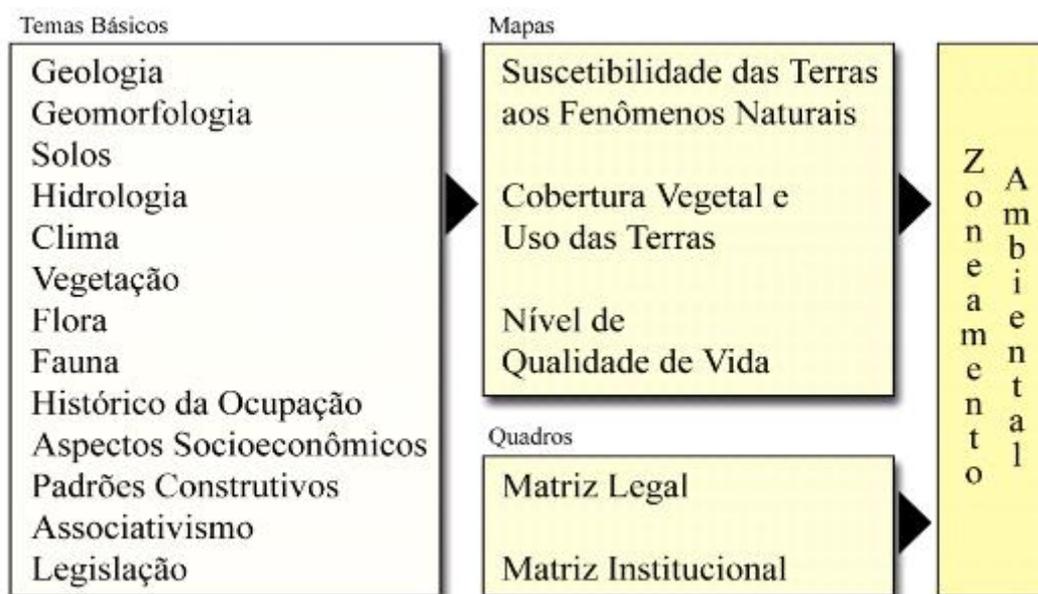


Figura 42 - Diagrama das camadas analíticas do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis.

Fonte: ECOTEMA, 2001

Para a consolidação do primeiro mapa ou camada analítica, procedeu-se à integração dos dados do diagnóstico sobre a vegetação e o uso das terras, considerando as seguintes classes: Estágios inicial, médio e avançado de sucessão da vegetação secundária,

vegetação rupestre, reflorestamento, afloramento rochoso, área urbana, área de expansão urbana, áreas agrícolas, áreas de pastagens, áreas sob influência de vias de circulação, áreas de sítios de lazer e residências em condomínios de alto padrão construtivo e áreas de sítios de pequenos produtores. Nesta camada, constatou-se que a maior parte do território da APA (57,28%) ainda estava coberto por florestas dos estágios iniciais até os mais avançados na sucessão da Mata Atlântica. Deste total, 18% encontram-se no estágio inicial, necessitando de incentivo e proteção para a sua recuperação.

O mapa de suscetibilidade das terras aos fenômenos naturais expressa a situação atual e potencial de suscetibilidade das terras aos fenômenos de movimento de massa, erosão e inundações. Está relacionado ao tipo de relevo e suas informações morfométricas (declividade, amplitude de relevo, grau de dissecação) e morfológicas, propriedades físicas dos solos, litologia e processos morfodinâmicos. O mapa foi elaborado a partir da integração dos mapas de geologia, geomorfologia, solos e hidrologia. Realizou-se a segmentação cartográfica do território da APA num gradiente que variou entre as classes de média e muito alta suscetibilidade, inexistindo áreas de suscetibilidade baixa. As áreas classificadas entre suscetibilidade alta a muito alta abrangeram cerca de 78% da APA (ECOTEMA, 2001).

O mapa de qualidade de vida foi feito com base na integração dos dados do diagnóstico socioeconômico e dos padrões construtivos. As classes definidas variam de um nível péssimo a ótimo, abrangendo as áreas habitadas da APA. Esta camada analítica confirmou a relevância de Petrópolis com relação à dimensão socioeconômica da APA, tendo em vista que mais de 90% da população da APA reside neste município. Constatou-se que grande parte das classes de qualidade de vida regular e péssima coincidem com as áreas de maior suscetibilidade aos fenômenos naturais.

No zoneamento, o território da APA Petrópolis foi dividido em 11 zonas (Figura 43), assim descritas:

ZRA1- Zona de Recuperação Social e Natural

ZRS1 - Zona de Recuperação Social

ZRN2 - Zona de Recuperação Natural

ZRN2* - Subzona de Recuperação Natural com Expansão Restrita da Ocupação

ZCO1 - Zona de Consolidação da Ocupação das Áreas Construídas

ZCO1* - Subzona de Consolidação da Ocupação das Áreas Construídas

ZCN2 - Zona de Consolidação da Ocupação das Áreas não Construídas não Agrícolas

las

ZCR2 - Zona de Consolidação da Ocupação das Áreas não Construídas Agrícola

ZEU2 - Zona de Expansão da Ocupação com Áreas Construídas

ZPC3 - Zona de Proteção do Patrimônio Natural – Conservação

ZPP3 - Zona de Proteção do Patrimônio Natural – Preservação

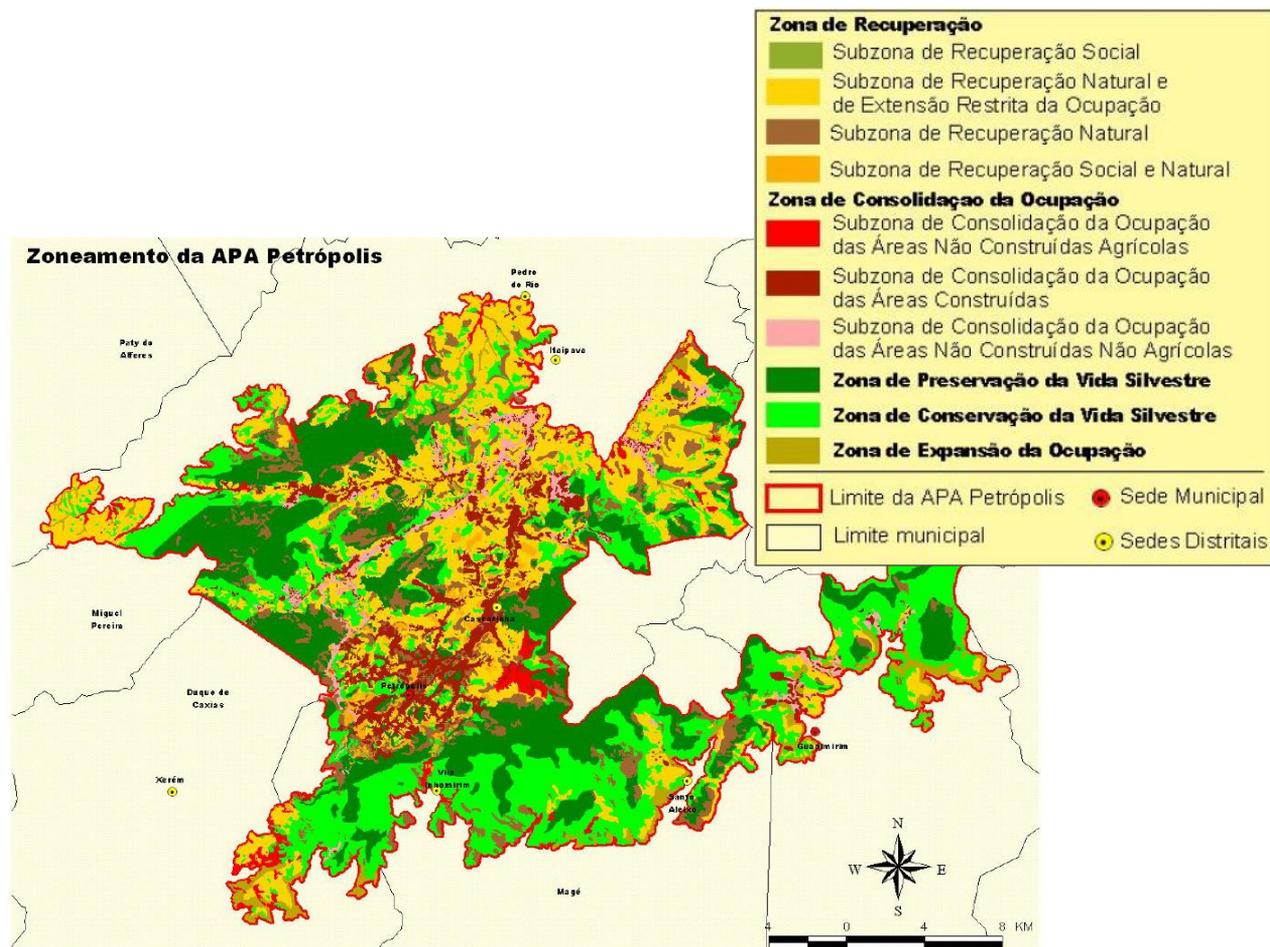


Figura 43 - Diagrama das camadas analíticas do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis.

Fonte: ECOTEMA, 2001

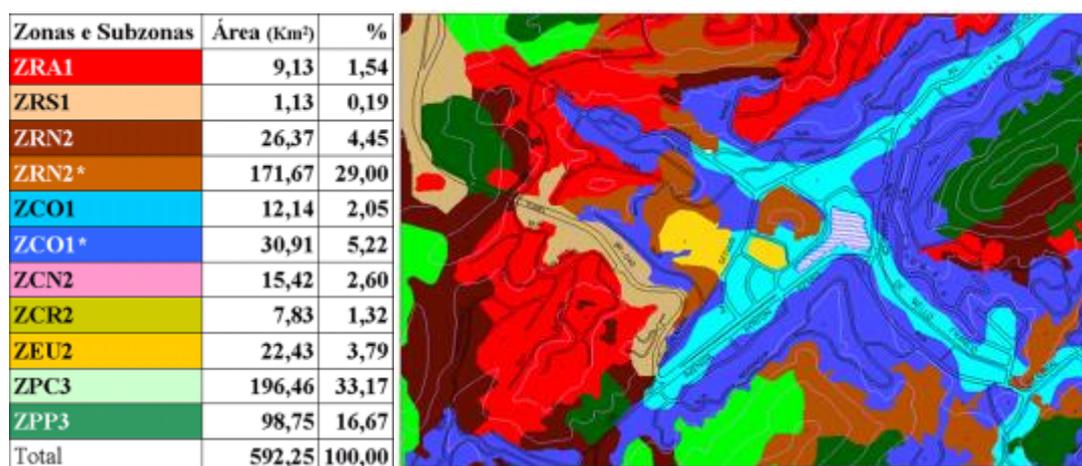


Figura 44 - Detalhe do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis (Bairro do Quitandinha em Petrópolis) e quadro com percentual de cada zona.

Fonte: ECOTEMA, 2001

Assim, o zoneamento da APA aponta para ações de recomposição do meio natural, conversão dos passivos ambientais e proteção das áreas naturais silvestres. Com essas metas, espera-se alterar a configuração das atuais zonas, convertendo o atual quadro de degradação de algumas delas, notadamente a Zona de Recuperação Social e Natural (ZRA1), a Zona de Recuperação Social (ZRS1) e a Zona de Recuperação Natural (ZRN2) e contribuir para a conservação de seus recursos e melhoria dos níveis de qualidade de vida das populações residentes na APA. O Instituto Ecotema (2001) propõe uma matriz lógica para essa dinâmica ambiental esperada (Figura 45).

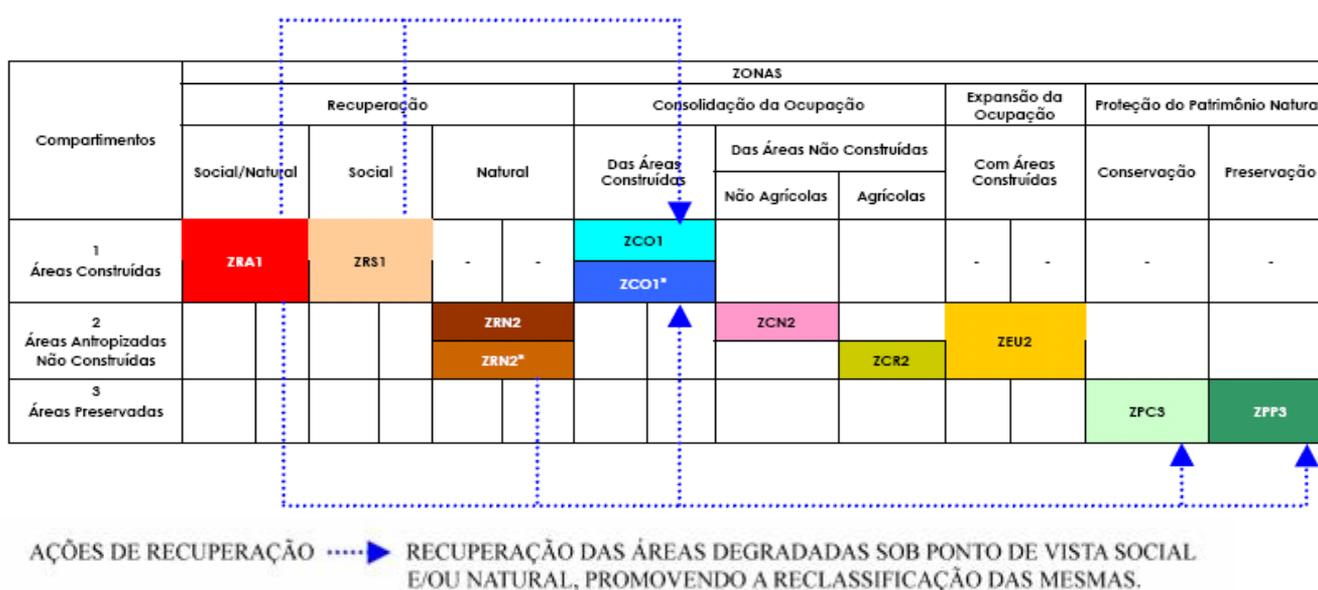


Figura 45 - Matriz de cruzamentos do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis.

Fonte: ECOTEMA, 2001

A partir da apresentação do zoneamento ao Conselho da APA e da realização de uma oficina de planejamento, em 2001 foram propostas as primeiras diretrizes de uso do solo da UC, fruto do consenso das entidades governamentais e não governamentais envolvidas (ECOTEMA, 2001). Cabe ressaltar que o zoneamento não foi objeto de uma aprovação oficial através de portaria do IBAMA, conforme determina a legislação. Esse fato, somado à falta de capacitação técnica para sua aplicação, seja da administração pública ou da sociedade em geral, fez com que o mesmo não fosse aplicado como norma reguladora de usos e parcelamentos. Ainda assim, o zoneamento foi considerado um marco técnico, influenciando e servindo de base para projetos e planejamentos executados por órgãos públicos e privados, como a Prefeitura de Petrópolis (revisão do Plano Diretor) e o Laboratório Nacional de Computação Científica (BORMA *et al*, 2003). Somente em 2007, a partir da sua incorporação ao Plano de Manejo da APA Petrópolis, é que o zoneamento foi oficialmente aprovado pelo Ibama através de uma portaria.

Com relação às áreas urbanas ou de expansão urbana incluídas na APA, o uso e a ocupação das terras continuaram a ser regulados pela legislação de uso e parcelamento do solo de cada município. O município de Petrópolis, com a maior área urbana no território da APA, conta com tal legislação (Lei Municipal nº 5.393/1998) e está atualmente revisando o seu Plano Diretor e atualizando as Leis de Uso do Solo e do Código de Posturas com base nas diretrizes apontadas pelo zoneamento da APA. Para o restante da APA, as restrições impostas seguem o disposto na legislação federal sobre a matéria, principalmente, no que tange ao Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965) para as áreas de preservação permanente e às questões de parcelamento (Lei Federal nº 6.766/1979).

Sobre a proteção da sua biodiversidade, a legislação que criou e delimitou a APA Petrópolis (Decreto Federal nº 527/1992) já havia definido sua Zona de Vida Silvestre (ZVS) para a preservação dos habitats de espécies endêmicas, raras, em perigo ou ameaçadas de extinção. De acordo com a Resolução Conama nº 10/1988 e com o já citado decreto, nas ZVSs não são permitidas as construções de edificações, exceto as destinadas à realização de pesquisas e ao controle ambiental.

Portanto, embora a maioria das ZVSs esteja localizada em áreas de endemismos e de preservação permanente, isto é, já protegidas pelo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965), há que se considerar a restrição integral do uso naquelas áreas de propriedade privada. Essas restrições podem gerar a necessidade de conversão para áreas pública através de desapropriação e implantação de UCs proteção integral, ou ainda a transformação voluntária em áreas protegidas privada pelo proprietário. Neste caso, a gestão da APA

deverá atuar no sentido de incentivar a criação de Reservas Legais, RPPNs ou outras categorias que permitam a manutenção da propriedade privada e não tragam ônus para a administração pública.

4.2.3.3 Comunicação ambiental

A estratégia de conservação implantada na APA ressaltou a importância da participação da comunidade, compreendida como todos os grupos sociais envolvidos no processo de tomada de decisões e, sobretudo, na implantação da própria unidade. Partiu-se dos pressupostos de que a maior eficiência na participação está diretamente relacionada às estratégias de comunicação empregadas na gestão e que o conhecimento e a construção do conhecimento, baseados na ação-reflexão das populações locais, podem contribuir para a eficácia da conservação (VALVERDE *et al*, 2005).

A comunicação ambiental também é vista, dentro desta proposta, como um instrumento de mobilização social, que torna a comunidade participante do processo de gestão. A divulgação das atividades e propostas por diversos mecanismos disponíveis proporciona o envolvimento dos chamados formadores de opinião e lideranças comunitárias, que, por sua vez, disseminam os conceitos em suas próprias áreas de atuação. Através desta mobilização incentivou-se não somente a presença da comunidade nas reuniões das Câmaras Técnicas e do Conselho Gestor, mas, a médio e longo prazos, a mudança de valores e hábitos que colocam em risco a conservação dos recursos naturais.

Vale ressaltar que, dentro da condição peculiar da APA Petrópolis, de conter em seu território uma vasta população e um centro urbano, a comunicação cresce em importância para levar ao conhecimento dos seus habitantes sobre as consequências deste fato. Reduz-se, desta forma, a disseminação de conceitos negativos sobre as restrições promovidas pela APA à ocupação e uso do território, ao mesmo tempo em que se tornam públicos, com mais constância, os benefícios trazidos pela conservação dos recursos naturais com uma linguagem mais simples e objetiva, utilizando um mínimo de termos técnicos.

A gestão da APA Petrópolis privilegiou a comunicação ambiental não somente como um direito legal dos cidadãos de acesso às informações que possam impactar ou alterar o meio ambiente, mas, sobretudo, como um instrumento que proporciona o envolvimento e a participação dos indivíduos e entidades na tomada de decisões. Para tanto, utilizaram-se diversos mecanismos, indo desde a comunicação direta promovida pelos membros do Conselho e a gerência da unidade em correspondências ou encontros, até a comunicação de massa, recorrendo-se à mídia local, regional e nacional.

A Secretaria Executiva do Conselho Gestor centralizou as atividades de comunicação ambiental da APA desde a sua implantação, em 2000. Além da comunicação cotidiana, em nível administrativo, com os membros sobre os projetos e ações desenvolvidas, uma assessoria específica passou a elaborar e produzir material voltado para divulgação dirigida e para os meios de comunicação. A assessoria de comunicação tornou-se, também, um canal de comunicação entre a APA e os jornalistas, auxiliando no esclarecimento dos profissionais a respeito de temas ambientais, que, não raro, veiculam equívocos e interpretações errôneas nos veículos de comunicação (VALVERDE *et al*, 2005).

A falta de recursos na APA levou a uma concentração da atividade de comunicação ambiental na assessoria de imprensa. Através de parceria com o jornal diário petropolitano *Tribuna de Petrópolis*, a APA passou a deter um espaço semanal na página de Ecologia do veículo, inicialmente aos sábados e, depois, aos domingos – dias privilegiados em termos de circulação e, conseqüentemente, no número de leitores. Estima-se que a circulação deste jornal, aos domingos, possa chegar a 10.000 exemplares, e a edição de domingo é vendida também às segundas-feiras. Intitulada *Área da Proteção Ambiental*, a coluna da APA Petrópolis divulgava o andamento dos projetos e atividades do conselho, calendário e pauta de reuniões do Conselho e Câmaras Técnicas e informações dos órgãos ambientais municipais, estaduais e nacionais. De abril de 2002 a dezembro de 2006, a coluna foi publicada de forma ininterrupta, com um total de 239 edições.

A APA Petrópolis também foi pioneira na divulgação de um informativo pela Internet, encaminhado semanalmente por e-mail, que contribuiu para a disseminação da gestão participativa em todo o país. Com conteúdo semelhante ao da coluna publicada na imprensa petropolitana, adaptado conforme as circunstâncias, o Informe da APA Petrópolis tornou-se uma referência para gestores de unidades de conservação em todo o país, especialmente os das áreas de proteção ambiental. Um reflexo da importância desta comunicação é o fato de que o informativo passou a ser uma das principais geradores de pedidos de esclarecimento e apoio, também por e-mail, para a APA (VALVERDE *et al*, 2005).



Figura 46 - Fotomontagem de slide apresentado em congresso internacional com materiais usados na comunicação ambiental da APA Petrópolis: mapa do zoneamento e da vegetação, folder, livro e parte de uma das colunas publicada no jornal Tribuna de Petrópolis.

Fonte: VALVERDE e TARIN, 2006

A divulgação periódica de releases sobre os projetos e atividades da APA Petrópolis contribuiu para que a unidade se transformasse numa pauta freqüente para os veículos locais e regionais. De acordo com os relatórios da Secretaria Executiva do Conselho, de 2002 a 2005 cerca de 80 releases foram produzidos, gerando publicações em jornais diários e semanais, divulgação e entrevistas em rádios AM de Petrópolis e Rio. A publicação de notícias ocorria em intervalos regulares, uma a duas vezes por mês, de acordo com os projetos divulgados. Vale destacar a importância desta mobilização em ocasiões como as épocas de estiagem, nas quais as queimadas e incêndios florestais produzem grandes danos ao meio ambiente da APA. O aumento dos focos de incêndio e a mobilização decorrente faziam com que, não raro, o assunto fosse estampado em manchetes nos jornais locais, em geral com referências à APA Petrópolis.

A eficiência de um trabalho desta natureza pode ser mensurada a partir da economia gerada pela publicação espontânea, seja através da parceria com os veículos ou como resultado da atuação da assessoria de imprensa, que despertava o interesse dos editores com os temas apresentados. Um outro aspecto relevante do trabalho da APA Petrópolis na área de comunicação ambiental é o fato de representar uma conquista da gestão participativa que encontrou dificuldade de ser reproduzida em outras unidades de conservação do

país. De fato, não há notícia de unidades de conservação no país que tenham mantido uma publicação periódica em imprensa local por tanto tempo.

No rol das outras atividades voltadas para a conscientização pública foram realizadas apresentações por membros do Conselho em encontros locais, regionais, nacionais e até internacionais, como por exemplo no VII Congresso de Ecologia do Brasil e a 8ª Conferência das Partes da Convenção da Biodiversidade (COP 8). Foram também realizados cursos, oficinas e excursões de capacitação na área ambiental (VALVERDE *et al*, 2005).

Em razão da mobilização dos atores envolvidos na gestão da APA, ocorreram diversas iniciativas em prol da conservação da Mata Atlântica. Algumas campanhas de mobilização resultaram em mudanças positivas na política ambiental dos municípios. No ano de 2001, por exemplo, a Prefeitura de Petrópolis criou a primeira Secretaria Municipal do Meio Ambiente e passou a atuar de forma mais efetiva, na fiscalização e controle ambiental. Na mesma ocasião, uma ampla campanha em favor do ambiente foi divulgada durante as eleições municipais. A mobilização propiciou igualmente a inclusão, em 2003, de dispositivo no Código Tributário Municipal de Petrópolis que concede isenção de IPTU às propriedades com reservas privadas, inclusive às áreas de preservação permanente (PETRÓPOLIS, 2008).

4.2.3.4 Pesquisa de opinião: a visão dos habitantes sobre a APA

Com o propósito de conhecer a visão dos habitantes da região sobre a APA Petrópolis e subsidiar as estratégias de comunicação e educação ambiental realizadas, foi realizada uma pesquisa de opinião entre os dias 25 de abril a 4 de maio de 2003, durante a Exposição Agropecuária anual de Petrópolis (IMAGEM, 2003). Foram entrevistados moradores, trabalhadores e proprietários de terrenos, casas, sítios e fazendas com o seguinte perfil:

- A maioria, 61%, composta por proprietários de casas ou terrenos sem atividade rural. Os restantes 39% são trabalhadores, produtores rurais, agroempresários, caseiros, jardineiros ou pessoas que trabalham serviços gerais.
- Do total de entrevistados, 56% moram em casa, sítio ou propriedade rural nos chamados distritos de Petrópolis, enquanto que 39% concentram-se no 1º Distrito em áreas urbanas.
- Os homens representam 63%, e as mulheres 37%.
- Em termos de faixas etárias, 38% tem de 21 a 35 anos, 45% de 36 a 55 anos e 17% têm mais de 55 anos.

- São 26% os que têm grau de instrução mais baixo, desde analfabeto até o primário, 23% ginásial, 30% colegial e 21% curso superior.

Nesse universo pesquisado foi constatada a importância da preservação do meio ambiente, além do expressivo reconhecimento de que ações preservacionistas contribuem para o desenvolvimento de Petrópolis. Apenas uma pequena parcela dos entrevistados não considera esse assunto relevante ou tem a percepção de que ecologia e economia não são caminhos convergentes. A criação de “reservas florestais” é apoiada pela maioria e muitos se mostram predispostos a estabelecer áreas de reserva em parte de seu patrimônio, porém as expectativas variam dependendo das condições de criação da área. Os resultados revelaram que 95% dos entrevistados consideram a preservação do meio ambiente "importante" ou "muito importante" e 63% consideram que a preservação contribui para o desenvolvimento.

Metade dos trabalhadores e proprietários de Petrópolis considera o município relativamente preservado em termos de meio ambiente. A percepção de que o município de Petrópolis não está preservado é maior em determinados segmentos, em especial os mais jovens, de 21 a 35 anos; as mulheres; e os que não têm atividade rural no terreno em que habitam ou trabalham. Além disso, a percepção quanto à falta de preservação cresce nitidamente com o grau de instrução da população.

Para 74% da população, os maiores prejuízos ao meio ambiente de Petrópolis derivam das queimadas, cujo impacto é percebido tanto por trabalhadores rurais e agroempresários quanto por proprietários de imóveis voltados ao lazer. As ocupações irregulares e favelas são apontadas em segundo lugar, com 48%, seguidas pelas grandes construções, grandes loteamentos e condomínios, que aparecem com 29%; do impacto causado por indústrias do município, 22%; e caçadores e comerciantes de animais, citados por 15%. A criação de gado não figura entre os principais problemas da região e é mencionada por apenas 4% (Figura 47). A necessidade de ações de conscientização sobre os danos provocados pelas queimadas ficou demonstrada pelo fato de que 11% dos entrevistados mostraram-se favoráveis ou apoiam à prática sob determinadas condições. Os entrevistados com essa opinião são, a maioria, homens e pessoas residentes em propriedades rurais - neste último caso, 20% acham as queimadas aceitáveis.

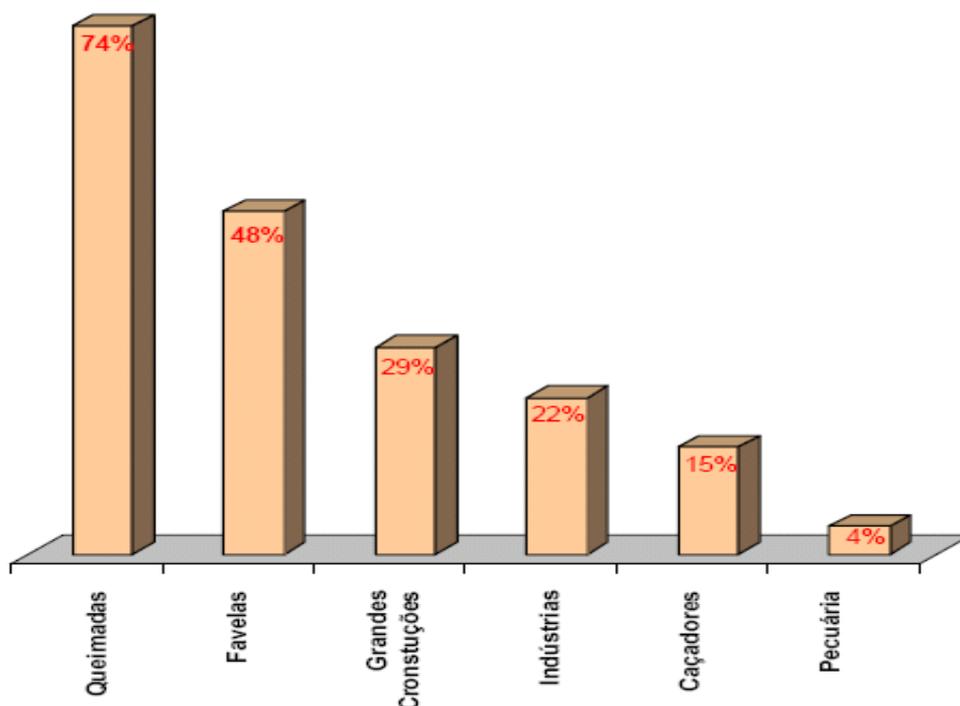


Figura 47 - Principais preocupações ambientais da APA Petrópolis, segundo a pesquisa de opinião realizada pela Imagem Pesquisa e Consultoria em 2003.

A atuação dos órgãos ambientais que atuam em Petrópolis é avaliada como regular por 42% dos entrevistados. O Índice de Aprovação desses órgãos é de 35% e a avaliação positiva conta com 6% que os consideram ótimos e 29% bons. Outros 19% avaliam negativamente essa atuação. Os mais críticos com relação à atuação dos órgãos ligados ao meio ambiente são os mais velhos e os com grau de instrução superior. Aliás, o conhecimento sobre a APA, legislação e atividades dos órgãos de fiscalização cresce à medida que aumenta o grau de instrução. A APA também é mais conhecida entre os que não têm propriedades voltadas à atividade rural.

Os resultados dessa pesquisa indicaram a eficácia das campanhas e da estratégia de comunicação adotada junto à população urbana da APA. Ressaltamos que no mesmo período em que foi desenvolvida a pesquisa (abril e maio de 2003), a APA desenvolvia uma ampla campanha contra as queimadas nos meios de comunicação. Sem dúvida esse fato refletiu no resultado das pesquisas. Ao mesmo tempo, a pesquisa apontou também para a necessidade de ações específicas voltadas para a comunidade rural, onde se iniciam os focos de incêndio florestal e onde a comunidade ainda utiliza a queimada como prática agrícola.

A partir dessa pesquisa foram desencadeadas ações de mobilização e de educação ambiental da comunidade, por exemplo, através de palestras em escolas e associações de

moradores localizadas em áreas onde a incidência de queimadas é elevada, como por exemplo nos Distritos de Araras e Itaipava. Também como desdobramento dessa pesquisa, os projetos voltados para a prevenção de incêndios florestais passaram a fazer parte das ações prioritárias no planejamento anual da APA.

4.2.3.5 Sistema de Gestão Integrada

A partir da elaboração do Plano de Gestão e dos diagnósticos advindos do Zoneamento da APA-Petrópolis, em 2000, foi iniciado um estudo pioneiro de levantamento do passivo ambiental da UC, como primeiro passo para o desenvolvimento do seu Sistema de Gestão Integrada.

O estudo inicialmente tratou do passivo relativo às atividades potencialmente poluidoras de empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica, comunicações e águas e esgotos e sua valoração ambiental (Lei Federal nº 6.938/1981, Art. 3º, Inciso IV e 4º, Inciso VII). Avaliou-se a infraestrutura implantada na APA das empresas de energia (linhas de transmissão); de comunicação (torres e antenas); e de abastecimento de água (elevatórias e barragens nas bacias de captação). A partir do SIG determinaram-se as zonas ambientais da APA Petrópolis e as áreas de impacto das infraestrutura foram georreferenciadas e quantificadas, gerando dados que subsidiaram a valoração econômica dos passivos envolvidos nas atividades (SOUZA *et al*, 2001).

O Art. 48 da Lei Federal nº 9.985/2000, que prevê a contribuição financeira das empresas do setor beneficiadas pela proteção proporcionada por unidade de conservação, não foi considerado nesse estudo. Tal entendimento baseia-se no fato de que não se constatou, no caso, a ocorrência de benefício promovido diretamente pela UC, já que a atividade não era exercida em área de proteção integral, mas numa APA, área de uso sustentável (Lei Federal nº 9.985/2000, Art. 2º, XI). Contudo, as empresas poderiam responder pelo passivo ambiental provocado nas áreas de preservação permanente ou nas zonas de vida silvestre da unidade (Lei Federal nº 4.771/1965, Art. 2º e Resolução CONAMA nº 10/1988) no processo regular de licenciamento ambiental corretivo (do Decreto Federal nº 4.340/2002, Art. 34).

No caso das empresas que exploram os recursos hídricos na APA, existe o benefício da proteção da unidade de conservação, representada pelas medidas de preservação e manutenção dos recursos hídricos, aplicadas aos ecossistemas das bacias hidrográficas (Lei de Recursos Hídricos - Lei Federal nº 9.433/1997; Lei do SNUC - Lei Federal nº 9.985/2000, Art. 4º, Inciso VIII). Considerou-se que o cálculo da retribuição financeira devida por essa proteção deveria levar em conta fatores adequados às características próprias

da atividade, sem desconhecer a futura cobrança do preço pela utilização da água, bem do domínio público, indispensável à vida humana e recurso natural limitado dotado de valor econômico (Lei Federal nº 9.433/1997, Arts. 1º, I e II e 5º, IV, 6º, IX).

No desenvolvimento do estudo, procurou-se observar os princípios da razoabilidade e da proporcionalidade, a adequação entre meios e fins, adotando-se conceitos e critérios próprios da matéria ambiental, na busca de fatores e fórmulas de cálculo. Essa preocupação deu-se tanto na valoração do passivo ambiental - este entendido como perda de reserva de valor do ativo ambiental causado pela presença de infraestrutura que, a seu modo, afeta os recursos naturais e as características originais do ecossistema -, quanto na fixação de valor da compensação que corresponda ao benefício auferido pelo empreendedor como resultado das medidas de proteção do ecossistema em que está inserido (SOUZA *et al*, 2001).

O estudo subsidiou a elaboração de um Sistema Integrado de Gestão das Atividades Potencialmente Poluidoras da unidade, instrumento essencial para a conversão dos passivos ambientais da área protegida. Ele foi desenvolvido em 2003 numa parceria com o Laboratório Nacional de Computação Científica, a partir das seguintes atividades:

- Estudo e análise dos procedimentos técnicos, legais e fiscais relacionados à questão do licenciamento ambiental das empresas instaladas na APA bem como de novas empresas que queiram se instalar na região;
- avaliação das fontes industriais de lançamento de efluentes com base na análise e integração de bancos de dados georreferenciados existentes para a região;
- avaliação do porte, potencial poluidor e principais efluentes líquidos lançados pelas empresas identificadas nos bancos de dados consultados e situação quanto ao licenciamento ambiental;
- análise dos principais pontos de lançamento de efluentes industriais para efeito de definição de um plano de coleta e análise de água dos principais rios da região;
- georreferenciamento do parque industrial em Spring, resultante do cruzamento entre o banco de dados cadastral e o Zoneamento da APA.
- elaboração de banco de dados georreferenciado do Zoneamento Ambiental da APA Petrópolis, contendo o parque industrial instalado no interior da Unidade (Figura 48).

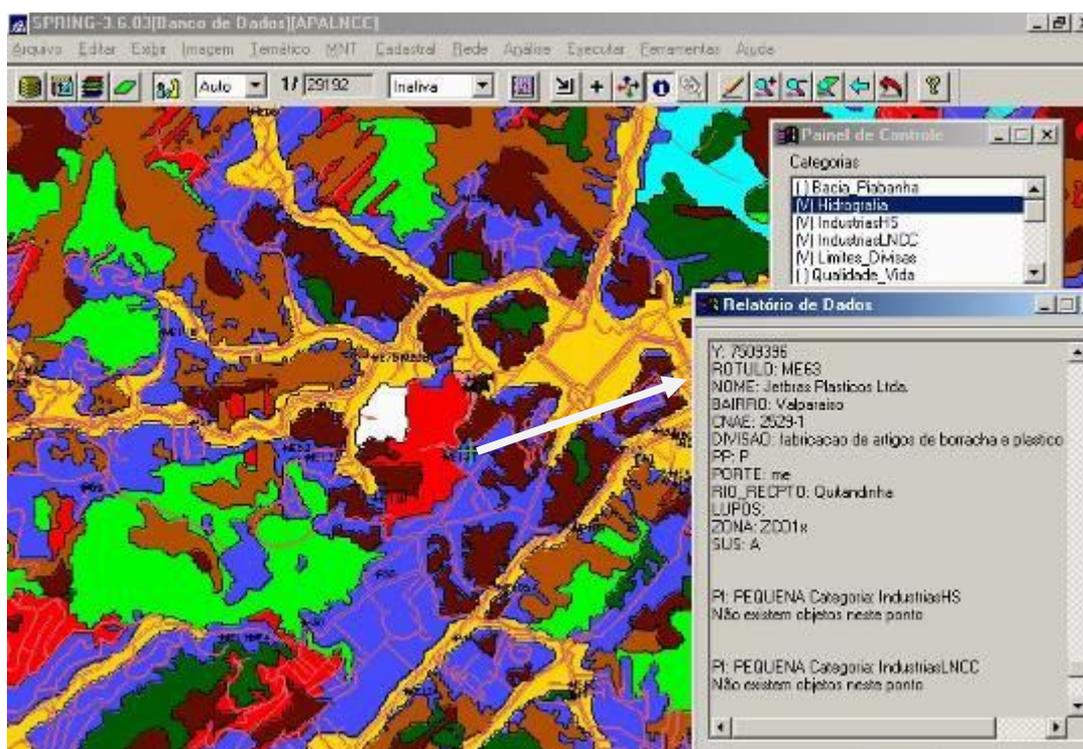


Figura 48 - Banco de Dados da APA Petrópolis. Detalhe dos dados cadastrais de uma indústria localizada no 1º Distrito de Petrópolis, dentro dos limites da APA Petrópolis.

Os resultados deste trabalho apontam dois aspectos importantes: Grande parte das empresas instaladas não estava adequada à legislação ambiental (Tabela 26); o cadastramento então existente no órgão estadual (FEEMA), responsável pelo controle das atividades na época, só contemplava as empresas que passaram ou estão passando pelo processo de licenciamento ambiental, não identificando aquelas inadimplentes. Portanto, o trabalho de levantamento do passivo não contemplou todas as atividades potencialmente poluidoras em atividade dentro da APA. Caberia uma ampliação da avaliação do parque industrial envolvido de forma a melhor determinar as estratégias de gerenciamento ambiental (BORMA *et al*, 2003).

Tabela 26 - Atividades potencialmente poluidoras na APA Petrópolis.

ATIVIDADE	CNAE	N.º INDS.	PORTE				
			me	P	M	G	NI
			< 19	20-49	50-99	> 100	
POTENCIAL POLUIDOR ALTO							
Metalurgia	27	6	2	1	2	0	1
Papel e celulose	21	6	3	0	1	2	0
Química	24	3	1	0	0	0	2
Couros	19	2	2	0	0	0	0
Extr prods. min. não-metálicos	14	2	1	1	0	0	0
TOTAL		19	9	2	3	2	3
POTENCIAL POLUIDOR MÉDIO							
Alimentos e bebidas	15	43	16	11	3	4	9
Fabr. móveis e inds. diversas	36	31	19	7	3	1	1
Têxtil	17	25	11	3	4	5	2
Fabr. Prods. min. Não-metálicos	26	13	7	4	0	0	2
Prod. Metal não maqs. Equipos.	28	12	4	5	2	1	0
Fabr. Maqs. e equipos.	29	8	4	2	1	1	0
Equipos. médico-hospitalar	33	4	0	0	1	3	0
Fabr. prods. madeira	20	3	3	0	0	0	0
Montagem de veículos	34	2	1	1	0	0	0
Captação de água	41	1	0	0	0	1	0
Maqs. Apar. Mat. Elet.	31	1	1	0	0	0	0
TOTAL		143	66	33	14	16	14
POTENCIAL POLUIDOR PEQUENO							
Borracha e Plástico	25	29	13	8	3	1	4
TOTAL		29	13	8	3	1	4
POTENCIAL POLUIDOR NÃO IDENTIFICADO							
Vestuário e Acessórios	18	83	40	26	11	4	2
Edição	22	12	5	2	4	1	0
Fabr. outros equipos. transporte	35	2	1	0	0	1	0
Construção	45	1	0	0	1	0	0
Comércio varejista	52	1	1	0	0	0	0
Atividade não-identificada	NI	11	5	1	3	0	2
TOTAL		110	52	29	19	6	4
TOTAL GERAL		301	140	72	39	25	25

Fonte: Relatório do projeto de Gestão Integrada da APA Petrópolis. Borma et al, 2003

Esse sistema forneceu as bases e indicou as diretrizes a serem seguidas para o licenciamento corretivo das empresas já instaladas na região, o que permitiria recuperar, ou, no mínimo, minimizar os impactos negativos. O banco de dados foi disponibilizado através de um software nacional aberto (SPRING), desenvolvido pelo INPE, que subsidiou procedimentos e ações dos órgãos ambientais e do MP. Buscou-se a adequação das atividades e a conversão dos passivos através de um trabalho integrado entre os órgãos ambientais (Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, IBAMA, FEEMA) e entidades representativas do setor produtivo (FIRJAN e SEBRAE).

4.2.4 A atuação do Ministério Público na conservação da APA

As atribuições do Ministério Público são executadas na esfera estadual pelo Promotor de Justiça e na federal pelo Procurador da República, sendo que a atuação de um ou de outro depende da natureza do interesse, isto é, da União ou do Estado. No caso da APA Petrópolis, existe atribuição concorrente, visto que há interesse da União, por ser uma unidade de conservação federal, e do Estado, em razão da ocupação do solo e do desenvolvimento de atividades potencialmente poluidoras no território da APA.

A opção pela implantação de uma gestão da conservação democrática e transparente na APA foi viabilizada através de uma aliança estabelecida, inicialmente, entre a gerência da unidade e a promotoria de meio ambiente do Ministério Público Estadual de Petrópolis, depois estendida ao Ministério Público Federal. Nessa cooperação, a mobilização comunitária e os instrumentos de gestão desenvolvidos, como o banco de dados sobre o passivo da unidade, foram fundamentais para se buscar a conservação do meio ambiente e incentivar a adoção de critérios de desenvolvimento sustentável compatíveis com seu patrimônio ecológico, cultural e paisagístico.

A escolha inicial pelo órgão estadual justificou-se pelo trabalho especializado realizado pela Promotoria de Justiça do Meio Ambiente, Urbanismo e Patrimônio Cultural do Estado do Rio de Janeiro e porque, até 1999, não existia uma representação do MPF em Petrópolis. Posteriormente, com a sua implantação, a atuação se desenvolveu segundo critérios acordados por esses órgãos. Porém, a maioria dos procedimentos administrativos instaurados no MPE até 2000, relativos à apuração de danos ambientais na APA, foi repassada ao MPF. Esse fato resultou numa maior demanda para o órgão gestor da APA, fato verificado através de pesquisa nos arquivos da unidade.

Essa experiência pioneira, levada a cabo no período entre 1995 e 2006, permitiu à unidade avançar no cumprimento dos seus objetivos, fiscalizando e reprimindo crimes ambientais no território da APA e, também, favorecendo a conversão de passivos ambientais, com a resolução de conflitos sócio-ambientais estabelecidos há décadas.

A cooperação concretizava-se através de pareceres e avaliações técnicas que subsidiaram ações civis públicas e o ajustamento de condutas lesivas ao ambiente da APA. No trabalho conjunto buscou-se a reparação e a compensação aos danos ambientais. A Constituição e as leis ambientais deixam claro o direito imprescritível da comunidade humana de ver recuperados e ressarcidos os prejuízos decorrentes da degradação do patrimônio ambiental (VALVERDE e TARIN, 2006).

No caso da APA Petrópolis, a compensação ambiental foi combinada com a estratégia de gestão participativa implantada através do Conselho Gestor da unidade. Esta estratégia garantiu não só a participação da sociedade no planejamento das ações, mas também no controle social e na transparência na aplicação das medidas de reparação e compensação aos danos.

O levantamento dos passivos ambientais existentes e sua localização no território da APA tornaram possível sua conversão, por meio da adequação das atividades por parte das empresas e do trabalho integrado entre os órgãos ambientais (IBAMA, FEEMA e Secretarias de Meio Ambiente), MPE, MPF e entidades representativas do setor produtivo (FIRJAN e SEBRAE). Sob a coordenação do Ministério Público, promoveu-se a identificação das responsabilidades, a delimitação dos danos e a ordenação das ações de reparação aos danos que deveriam ser descritas nos Termos de Ajustamento de Condutas (TAC). Estes instrumentos, conforme já descrito, devem ser firmados, individualmente, com cada um dos empreendedores, que assumem obrigações em prazos pré-estabelecidos.

Considerando que o programa de saneamento básico já estava sendo implantado e, em razão das características urbanas da APA Petrópolis, o MP decidiu iniciar o trabalho com as empresas de grande porte. Assim, identificado o grupo das atividades de uma mesma tipologia e aquelas que impactavam o mesmo recurso hídrico, a dinâmica do trabalho foi assim definida pelo MP:

1. Reunião dos responsáveis pelas empresas com a presença do promotor de Justiça e de representantes da FEEMA, IBAMA, FIRJAN e SEBRAE para explicar o projeto e definir as obrigações a serem desenvolvidas por cada um; avaliação das condições ambientais de cada uma das empresas, cujo estudo seria submetido à FEEMA;
2. preparação pelo promotor de Justiça de minuta do Termo de Ajustamento de Conduta contendo as obrigações a serem cumpridas e os prazos; e encaminhamento para avaliação e discussão com cada empresário;
3. assinatura do TAC perante o Ministério Público, IBAMA e FEEMA;
4. cumpridas as exigências de adequação, a empresa receberia a licença de operação.

Na hipótese do empresário não manifestar interesse em se adequar com a formalização do compromisso, seria proposta então a ação civil pública.

É importante enfatizar que os problemas ambientais na APA Petrópolis decorrem da perdulária relação estabelecida com os sistemas produtivo e econômico, vez que um propicia o desenvolvimento do outro, sem que, necessariamente, o sistema natural seja respei-

tado. A inércia administrativa na vigilância e controle das atividades industriais agrava e perpetua este modelo insustentável.

Embora existisse desde 1981, com o advento da Política Nacional do Meio Ambiente, as responsabilidades administrativa e civil por danos ao meio ambiente, inclusive, com a possibilidade de suspensão ou interdição das atividades industriais foco de poluição, a interiorização dos custos ambientais não foi assumida pelos responsáveis do setor industrial. Como resultado há uma realidade que não destoa das demais áreas no bioma Mata Atlântica: quase 90% das indústrias estabelecidas na APA Petrópolis não estavam legalizadas sob o aspecto ambiental e, portanto, vulneráveis à fiscalização e a ações judiciais. Assim, entendeu-se que a conversão do passivo era essencial para a gestão da APA, mas, também, de especial interesse dos empresários (BORMA *et al*, 2003).

Realçamos dois questionamentos que tornaram a execução do projeto mais complexa, uma vez que não se tratava apenas do cumprimento de lei ou mesmo de vontade em se adequar. Tratava-se da saúde financeira das empresas em sua maioria, de micro ou pequeno porte e, portanto, sem recursos suficientes para a implantação de tecnologias mais modernas como a instalação da estação de tratamento de resíduos. Outras questões que também afetavam a proposta de adequação dessas empresas residiam no pagamento de compensação ambiental pelos danos ambientais perpetrados ao longo do tempo e no licenciamento corretivo e decorrente da utilização dos recursos naturais.

Tais dificuldades representavam mais um desafio para todos os envolvidos na gestão ambiental integrada da APA. Algumas soluções foram propostas, como a possibilidade de aplicação das verbas do SEBRAETEC (Fundo de financiamento do SEBRAE). Considerou-se igualmente, conforme a situação individual de cada empresa e a participação desta na sua adequação, propiciar a permuta da compensação ambiental em espécie por serviços à comunidade, integrando a empresa ao programa de responsabilidade social da FIRJAN.

Através dos instrumentos legais, a Promotoria de Meio Ambiente do Ministério Público Estadual em Petrópolis e a Procuradoria da República de Petrópolis promoveram Termos de Ajustamento de Condutas (TACs), que não somente ofereceram um meio de indenizar a comunidade pelos danos ambientais, mas também garantiram a realização de atividades e projetos de cunho científico ou educacional na APA. Fomentou-se a responsabilidade administrativa dos órgãos competentes, desde a sensibilização por meio de palestras até a responsabilização pessoal de funcionários públicos.

Entre as vantagens observadas na adoção desta estratégia está a rapidez com que os danos ambientais puderam ser recuperados e indenizados, desestimulando as práticas poluidoras e combatendo a impunidade. A cooperação institucional permitiu uma atuação mais eficiente no âmbito administrativo e técnico-jurídico viabilizando operações e vistorias conjuntas, sempre dando ampla divulgação das ações na mídia local e nacional, como forma de trazer a sociedade para a discussão da conservação dos valores e problemas ambientais da APA.

Essa estratégia obteve um efeito de ativação social e resultou numa maior mobilização da sociedade local para as questões ambientais. A confirmar esse fato, nesse período a Promotoria de Meio Ambiente de Petrópolis possuía uma demanda em termos de procedimentos e inquéritos comparável à da capital do estado. Por outro lado, a aplicação de medidas compensatórias e o trabalho voluntário, fruto da mobilização social, garantiram a realização de projetos e atividades de recuperação, prevenção e conservação que, de outra forma, não teriam condições de serem realizadas, dada a crônica escassez de recursos da administração pública, principalmente, para as unidades de conservação (Tabela 27).

Tabela 27 - Principais projetos e atividades realizados na gestão da APA.

Projeto / Atividade	Ano
Programação visual, logomarca e sinalização ambiental da APA	1997
Cursos de capacitação para as entidades do conselho	1998
Seminário científico sobre bromeliáceas ameaçadas de extinção	2001
Levantamento do passivo ambiental da APA	2001
Projeto Arvore Nativa: educação ambiental e reflorestamento em áreas de risco	2002
Livro educativo sobre o Zoneamento e recursos naturais da APA	2002
Pesquisa de opinião pública sobre a APA	2003
Campanha de prevenção Morte Zero e sistema de alerta contra deslizamentos	2003
Implantação da sede da APA	2003
Campanha educativa contra queimadas	2004
Atualização e detalhamento do Mapeamento da Mata Atlântica	2005
Reflorestamento da bacia do rio Maria Comprida/ Zona de Vida Silvestre	2005
Floresta Nativa: monitoramento da Mata Atlântica da APA	2006
Atualização do Plano de gestão/Manejo	2006

Fonte: IBAMA, 2007; VALVERDE e TARIN, 2006

Dentre os projetos desenvolvidos na APA, no âmbito da parceria com o Ministério Público Estadual, destacamos o denominado Morte Zero. Tendo em vista os riscos de deslizamentos de terra que assolam a região da APA, esse trabalho de mobilização social, iniciado entre dezembro de 2003 e março de 2004, envolveu a população, lideranças comunitárias e poder público, mantendo todas as comunidades que se encontravam em risco sob alerta ao perigo das chuvas. No período de realização do projeto, apesar dos elevados ín-

dices pluviométricos e da incidência de movimentos de massa, não houve perda de vidas (IBAMA, 2007).

4.2.5 A contribuição das parcerias e instrumentos para a efetividade da gestão

A APA Petrópolis, por sua condição *sui generis* de abrigar uma cidade com mais de 300.000 habitantes e com características históricas e geográficas especiais como Petrópolis, destaca-se das outras APAs, nas quais o enfoque central é a proteção de um patrimônio natural com menor grau de ameaças pela ação humana. Porém, como outras APAs não lidam com a complexidade de conflitos e desafios socioambientais existentes na APA Petrópolis, ela constitui-se num rico campo de testes de sistemas de gestão da conservação.

As análises realizadas por Valverde *et al* (2005) e Valverde e Tarin (2006), por Andrade (2007) e pelo Ibama (2007a) permitiram avaliar a efetividade da estratégia de gestão implementada, ou seja, a capacidade de atingir os objetivos e metas definidas para a sua gestão. Os resultados dessas avaliações possibilitaram a determinação das causas dos eventuais desvios e fracassos na execução das atividades propostas, como também da contribuição das estratégias e instrumentos aplicados para o alcance dos objetivos da gestão. O entendimento do processo de gestão dessa UC possibilitará a proposição de ações corretivas para o seu ajuste e replanejamento e servirá de base para a construção de um modelo aplicável a outras APAs.

Cozzolino e Irving (2006) consideram importante uma metodologia de análise da gestão de UCs que não leve em consideração apenas os instrumentos de manejo, mas também a determinação de indicadores, principalmente os relacionados à participação da sociedade no direcionamento do controle social. Nesse sentido, os estudos realizados no âmbito da secretaria executiva do conselho da APA (VALVERDE *et al*, 2005) analisaram não só a eficiência na execução das atividades planejadas, como também a mobilização e a participação da sociedade na gestão da APA. As análises abrangeram o período entre 1999 e 2005. As avaliações apontaram para resultados expressivos com relação à mobilização comunitária e também à eficiência na realização das atividades planejadas pelo Conselho.

A pesquisa de Andrade (2007) sobre a mobilização, criação e implantação da gestão participativa verificou que o processo, inicialmente estimulado por uma iniciativa do Poder Público, ganhou força a partir do momento em que as instituições que agiam isoladamente se uniram em um mesmo movimento (Tabela 28).

Tabela 28 - Número de reuniões ordinárias do Conselho da APA Petrópolis nos anos 2000 a 2005 e média de entidades governamentais e não governamentais participantes.

Ano	Reuniões	Média de participantes
2000	10	17
2001	10	18
2002	10	20
2003	8	22
2004	8	20
2005	10	22

Fonte: Adaptado de VALVERDE *et al*, 2005

Segundo Andrade (2007), a participação da Sociedade Civil foi verificada de forma clara desde o início do processo, sempre com o incentivo da gestão da unidade. A autora verificou que o Conselho da APA, sendo o primeiro da categoria a ser instituído, antes mesmo de se tornar uma obrigação legal, não possuía nenhuma referência técnica ou normativa para se estruturar. Por esse fato, a autora considerou a importância dessa experiência de gestão para as UCs do país, independente dos resultados alcançados. A partir dos critérios analisados, a autora conclui que a gestão participativa da APA Petrópolis foi efetiva durante o período estudado, isto é, da sua implantação até o ano de 2006 (ANDRADE, 2007).

Ao longo da gestão, o Conselho da APA, com o apoio da secretaria executiva, monitorou, anualmente, a realização das ações propostas em 1997 no Plano de Gestão (PG). De acordo com os relatórios da Secretaria, novas ações foram sendo incorporadas ao plano a partir de demandas ocasionais trazidas pelo Conselho e suas câmaras técnicas. Esse fato configurou a dinâmica de planejamento numa gestão adaptativa. Desta forma, das 53 ações inicialmente propostas no Plano de Gestão, a APA Petrópolis chegou a trabalhar com uma média de 65 atividades planejadas por ano, conforme é possível observar na Figura 49. Os resultados demonstraram a eficiência da gestão participativa na APA Petrópolis em todos os anos analisados (VALVERDE e TARIN 2006).

Na Figura 49 é possível visualizar que a eficiência na realização das ações propostas foi maior em 2001 e 2005. Nesses dois anos houve maior quantidade de Termos de Ajustamento de Condutas (TACs) celebrados pelos Ministérios Públicos Estadual e Federal, contemplando projetos indicados pelo Conselho da APA com recursos provenientes de compensações ambientais. Tais recursos, relativos à compensação e à conversão de passivos ambientais de atividades poluidoras, foram aplicados diretamente pelos poluidores nos projetos indicados pelo Conselho. A execução desses projetos era então monitorada pelo Conselho da UC e pelo Ministério Público. No entanto, esses recursos não foram as únicas demandas necessárias para a execução das ações, tanto que, em 2003 e 2004,

grande quantidade de atividades foi completamente concluída sem o apoio de medidas compensatórias (IBAMA, 2007b).

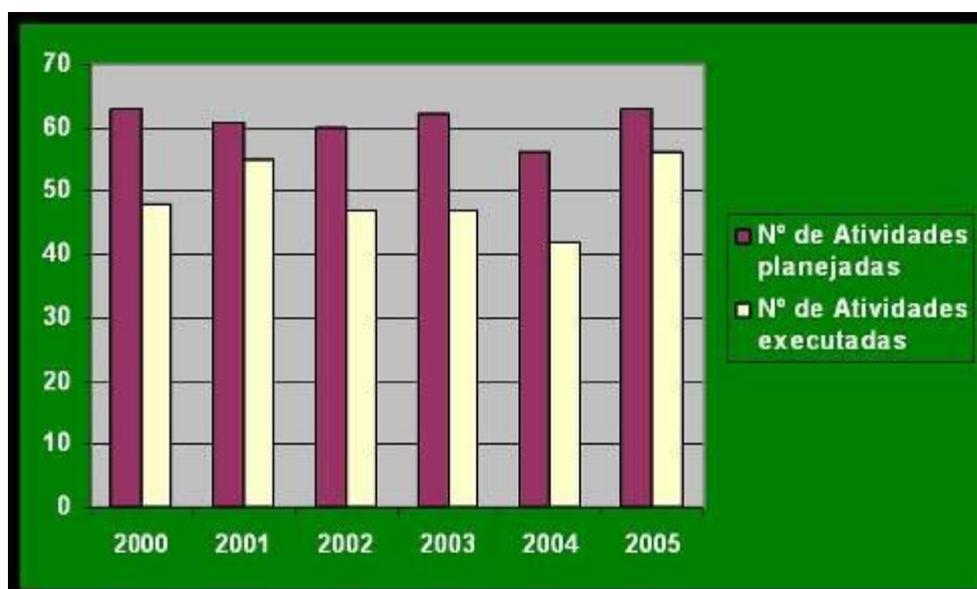


Figura 49 - Gráfico das atividades planejadas e executadas ao longo de cinco anos da gestão participativa da APA Petrópolis.

Fonte: VALVERDE e TARIN, 2006

A análise sobre a execução das ações propostas em 1997 no Plano de Gestão, a partir dos relatórios de monitoria do Conselho, revelou quais as ações propostas naquela época foram plenamente executadas ou parcialmente executadas até 2006, conforme resumo apresentado a seguir na Tabela 29.

Tabela 29 - Avaliação da execução das atividades propostas no Plano de Gestão da APA Petrópolis, em 1997.

Execução entre 1997 e 2006	Nº de atividades	Percentual
Realizadas	37	70 %
Realizadas parcialmente	12	23 %
Não realizadas	4	7 %
Total	53	100%

Fonte: Plano de Gestão da APA Petrópolis. IBAMA, 1997

Esses dados indicam que a maior parte das ações planejadas em 1997 (93%) foram executadas ou parcialmente concluídas. Cerca de 70% foram totalmente concluídas e apenas 7 % não foram realizadas. Entretanto é importante ressaltar que, daquelas atividades não executadas, algumas foram abandonadas pela sua inexecutabilidade ou foram incorpo-

radas a outras atividades, como por exemplo a proposta da APA criar uma incubadora de projetos sustentáveis. Trata-se de uma ação que não é pertinente às atividades da UC, mas ainda assim incentivada pelo Conselho Gestor da APA nos fóruns adequados, como no caso da incubadora do Polo de Alta Tecnologia do projeto Petrópolis Tecnópolis.

As ações propostas relacionadas com os projetos de educação ambiental foram as mais bem sucedidas. Na avaliação realizada pela Secretaria Executiva do Conselho Gestor (VALVERDE *et al*, 2005), foi documentado que até 94% das atividades propostas de educação ambiental foram realizadas em 2005, o que representa uma excelente eficiência de gestão. Nesse ano, foram realizadas 85% do total de ações propostas pelo Conselho Gestor.

De acordo com as análises efetuadas no Plano de Manejo da APA (IBAMA, 2007^b), a maior parte das ações não executadas tiveram como causa a falta de ação gerencial, a não execução de acordos entre instituições ou a falta de articulação entre os interessados. Nesse contexto, ressaltamos a carência de recursos humanos e financeiros na UC e a dificuldade na formalização de convênios entre instituições, ações que dependem de iniciativas da administração central do IBAMA. A falta de funcionários para auxiliar na administração das rotinas da APA, também foi crucial, já os poucos funcionários existentes tendem a priorizar as atividades de manutenção rotineiras, sem que lhes sobre oportunidades para se dedicar aos programas de controle e proteção (IBAMA, 2007).

Os relatórios elaborados pela Secretaria Executiva do Conselho (VALVERDE *et al*, 2005) revelam também que a viabilização da maioria das atividades planejadas se deu por parcerias e ações voluntárias, conforme demonstrado pelos percentuais da Figura 50. A própria Secretaria Executiva do Conselho da APA foi viabilizada, inicialmente, através de parcerias e do trabalho voluntário de membros do Conselho, como a FIRJAN, que disponibilizou mão de obra administrativa no ano de 2000 e como a assessoria jurídica voluntária prestada por membros da comunidade em 2005 (VALVERDE *et al*, 2005). Estes dados refletem o poder de articulação da gestão participativa da APA, possibilitando a contribuição do voluntariado e das parcerias na execução das atividades.

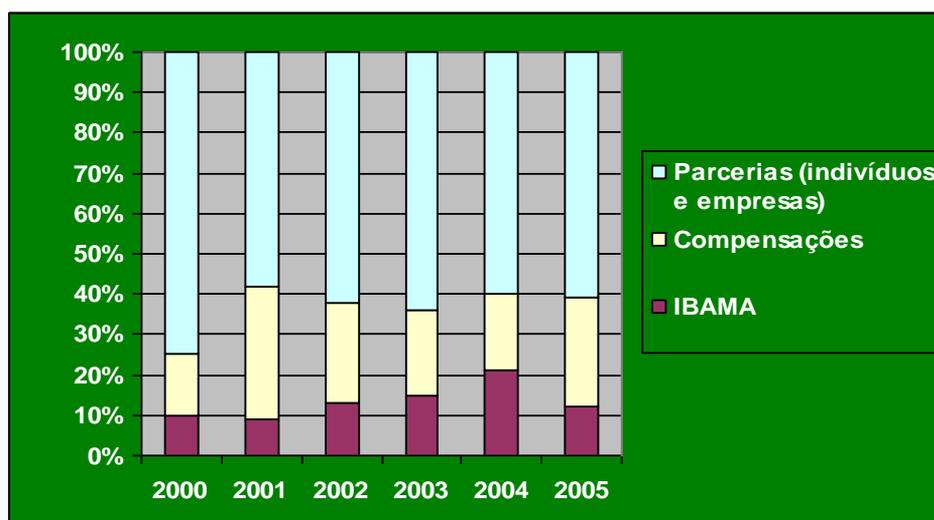


Figura 50 - Gráfico dos percentuais de viabilização das atividades realizadas na gestão participativa da APA Petrópolis a partir de parcerias (individuais ou de entidades) e através de recursos de investimento do IBAMA.

Fonte: VALVERDE E TARIN, 2006

Na avaliação realizada pelo Ibama em 2006 (IBAMA, 2007b), envolvendo 28 APAs federais, entre as quais a APA Petrópolis, embora os resultados não demonstrarem um desempenho satisfatório na efetividade dessas UCs, a APA Petrópolis estava entre as 5 avaliadas como de alta efetividade na gestão. Excetuando-se ações de divulgação, prevenção de ameaças e relações com as comunidades locais, com valores médios, os demais temas apresentaram resultados críticos (abaixo de 50%) para a maioria das UCs analisadas. Ressaltamos os resultados baixos encontrados com relação aos módulos: insumos (recursos humanos e financeiros), processos (planejamento e monitoramento da gestão) e resultados, temas fundamentais para a gestão das APAs (IBAMA, 2007a). Esse resultado reforça as avaliações da APA Petrópolis em relação às outras APAs federais, já que esses temas foram contemplados no seu planejamento e objeto de ações concretas executadas na sua gestão.

Finalmente, os resultados das nossas análises comprovam a participação ativa da sociedade na gestão, de forma cooperativa e comprometida, gerando eficiência e sustentabilidade em todo o período analisado. Além dos instrumentos legalmente exigíveis, como o Zoneamento Ambiental e o Plano de Manejo, os demais, também implantados ao longo da gestão, foram fundamentais para a efetividade da gestão participativa da APA Petrópolis. Dentre os instrumentos, destacamos o sistema de gestão integrada, com o levantamento do passivo ambiental das empresas potencialmente poluidoras, a pesquisa de opinião e o SIG, que incorporou o mapeamento atualizado do uso do solo e da cobertura vegetal numa

escala de maior detalhamento (1:10.000) e a comunicação ambiental. Esses instrumentos permitiram um amplo conhecimento da área, proporcionando maior segurança no planejamento de ações e maior facilidade nas tomadas de decisões e controle das ações realizadas. No caso da comunicação ambiental esta conseguiu, ainda, segundo Andrade (2007), garantir uma forte mobilização da sociedade local para as questões relativas à conservação da APA, essencial para o alcance dos seus objetivos.

A elaboração e implantação de todos esses instrumentos utilizados na gestão da APA envolveram parcerias com outras instituições e organizações não governamentais: Instituto Ecotema, Fundo Nacional do Meio Ambiente, Instituto Terra Nova, Sociedade Brasileira de Bromélias, Cooperativa Estruturar e Laboratório Nacional de Computação Científica, entre outros.

A celebração de ajustamentos de condutas lesivas ao ambiente, com a reparação de danos e a conseqüente acessibilidade a recursos provenientes das compensações ambientais, viabilizada por meio da parceria com os Ministérios Públicos Estadual e Federal, foi responsável pela viabilização de 75% dos projetos executados (IBAMA, 2007^b). Esse fato demonstra a relevância do engajamento do MP na execução das ações planejadas pelo Conselho, fortalecendo a gestão participativa da APA Petrópolis. A estratégia de execução direta das ações e projetos pelos envolvidos nos TACs também contribuiu para uma maior eficiência à gestão. De outra forma, numa execução gerida pela UC, seria necessária a estruturação de uma unidade gestora na APA, com recursos humanos especializados em direito, administração e contabilidade não disponíveis nas APA Federais. Portanto, essa parceria foi fundamental para a maior eficiência e eficácia da gestão participativa da APA Petrópolis.

A parceria do órgão gestor da APA e do Ministério Público consistiu em uma inovação na atuação desses dois órgãos públicos, cujo diferencial foi a continuidade de um trabalho por dez anos, com aperfeiçoamentos a partir da experiência. Os resultados da parceria incentivaram entidades e cidadãos a colaborar, de forma voluntária, para a conservação da paisagem da APA Petrópolis.

Portanto, consideramos o Ministério Público uma instituição relevante no processo de implantação e gestão da APA e sua atuação foi realçada na medida do conhecimento dessa instituição pela sociedade envolvida nessa PP. A integração do MP com atribuição em matéria ambiental na gestão de PP propiciou o fortalecimento institucional na defesa do meio ambiente. Nesse contexto, a capacitação profissional dos gestores de Paisagens Protegidas e dos membros do Ministério Público para fins de proteção da biodiversidade deve-

rá ir além das questões legais, abrangendo conhecimentos sobre a moderação de conflitos e a comunicação ambiental, pois, muitas vezes, numa gestão participativa, eles representam os únicos ouvidores da comunidade para essa questão - aqueles que devem interagir, contrariar interesses, limitar ações ou levantar omissões, interpretando e conciliando a conservação com o desenvolvimento.

4.3 Avaliação da conservação efetiva da Mata Atlântica na APA Petrópolis

Neste item é apresentada a avaliação da conservação efetiva da Mata Atlântica proporcionada pela criação da APA Petrópolis. As análises baseiam-se nos dados disponíveis sobre a evolução da vegetação, uso do solo, estado de conservação e enquadramento legal dos fragmentos existentes nesta PP desde a sua criação, em 1982. Retomou-se também o enfoque mais amplo de abordagem, no qual foi considerada a relevância desta paisagem protegida no cenário da conservação nacional e regional, levando em conta não só sua localização geográfica, mas também sua função ecológica.

As análises da APA foram realizadas em diferentes escalas espaciais e também temporais:

- A paisagem protegida, mapeada na escala 1:60.000, a partir do mosaico de fotografias aéreas do ano de 2003 e de 1999 para a área norte da APA;
- três fragmentos em matrizes caracterizadas por usos distintos (urbano, expansão urbana e rural), mapeados na escala 1:10.000, a partir de ortofotos aéreas dos anos de 1976, 1994, 1999 e 2003;
- fragmentos no território da APA transformados em Reserva Legal entre 1965, ano que iniciou essa exigência no Código Florestal (Lei federal 4771 de 1965), e 2006.
- duas sub-bacias hidrográficas de primeira ordem, com parte da área incluída também nos limites do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), mapeadas na escala 1:30.000, a partir de ortofotos aéreas dos anos de 1965, 1975, 1994, 1999, 2003 e 2006;

O enfoque dessa análise sistêmica não está direcionado à compreensão individualizada dos elementos ambientais, tais como relevo, fauna, flora ou recursos hídricos, mas à ação humana que proporcionou a redução da cobertura vegetal (desflorestamento) ou a sua conservação. Os parâmetros antrópicos quantitativos refletiram somente o dimensionamento em hectares de áreas antropizadas. Assim, em cada recorte territorial, foram analisadas a vegetação e as perturbações antrópicas que proporcionaram as alterações na

mesma unidade de paisagem ao longo do tempo. De acordo com Metzger (2001, p. 5) “[...] o ponto central da análise da ecologia da paisagem é a identificação de dependência espacial entre unidades das paisagens.” Segundo esse autor, observa-se que a dependência espacial entre áreas com cobertura vegetal caracterizada como floresta ombrófila densa dentro e fora dos limites de cada unidade da paisagem, é mais intensa quanto mais próximo estiver fixado o ser humano.

Os processos envolvidos na implantação e gestão da APA apontam para algumas conclusões. Isso ocorre porque as ferramentas utilizadas abordaram aspectos antes desconhecidos. No entanto, a antropização de ambientes naturais não é um fato isolado que possui resultados imediatos. Tal qual uma rede viva, as conseqüências atingem o todo de maneira lenta, porém contínua, enquanto ocorrerem intervenções. Os resultados das alterações ambientais e, principalmente, da qualidade ambiental, necessitam de tempo para que se possa perceber a real modificação da estrutura ambiental.

Por exemplo, a vegetação natural apresenta alterações significativas toda vez que o ser humano se fixa em seu espaço. Pode-se afirmar que os recursos hídricos também sofrem alterações com maior impacto; estas, menos perceptíveis aos olhos, são mais intensas na relação homem-ambiente à medida que tais recursos ficam menos disponíveis. Por sua vez, o ambiente da APA apresenta um complexo relacionamento entre a comunidade humana e cada fragmento de MA remanescente. Nesse ambiente, a disponibilidade de cada elemento essencial da natureza submete-se ao tempo e aos processos de urbanização. Ou seja, a ausência de planejamento afeta de modo duradouro não somente a UC, mas também as condições de qualidade ambiental e de vida da comunidade, o que torna imprescindível a implementação efetiva da APA.

4.3.1 Monitoramento da Mata Atlântica: análise dos resultados do Projeto Floresta Nativa

O monitoramento é uma ferramenta fundamental para orientar as decisões e as correções para as revisões (replanejamento) ao longo da gestão da conservação de uma área protegida. Segundo Faria (2006), o monitoramento e a avaliação relacionam-se de maneira intrínseca à manutenção das características naturais das áreas protegidas no longo prazo, pois considera que “o legado de seus resultados é a impulsão de ações que possibilitem gestões mais eficazes, com vistas ao alcance dos objetivos para os quais essas áreas são criadas”.

Do ponto de vista da manutenção da biodiversidade, a proporção de remanescentes de ecossistemas naturais e seus estados de conservação são indicadores importantes da qualidade ambiental. Um primeiro indicador seria a presença de vegetação nativa nas áreas a serem monitoradas. Em ecossistemas de florestas tropicais como a MA, esta vegetação nativa remanescente (núcleos de vida silvestre) pode ser encontrada em diferentes formas, como por exemplo:

- Fragmentos com mais ou menos vegetação primitiva;
- Áreas de preservação permanente e/ou reserva legal;
- Vegetação de sub-bosque em áreas cobertas por talhões florestais.

Nas pesquisas em que se acompanhou um trecho de vegetação antes e após ele ter se tornado um fragmento (LOVEJOY, 1983, *apud* SHIERHOLZ, 1991), os fatores importantes para avaliar e monitorar a conservação da biodiversidade na escala da paisagem são as variações de extensão e de fragmentação do ecossistema, incluindo variações na conectividade (distância entre fragmentos). Nessa escala, os indicadores mais apropriados para a avaliação e o monitoramento da perda de habitats e fragmentação, são:

- I. as variações na extensão dos fragmentos;
- II. proporção de habitats inalterados remanescentes;
- III. proporção dos ecossistemas remanescentes de tamanhos variados,
- IV. o número de grandes áreas,
- V. a distribuição espacial dos distúrbios e o grau de conectividade.

Assim, a escolha de áreas piloto com fragmentos de diversos tamanhos, formas e arranjos espaciais, situadas próximas à extensas áreas florestadas e protegidas legalmente torna-se a condição ideal para análises comparativas que possibilitem o levantamento de características ecológicas adequadas a autossustentabilidade dos fragmentos (VIANA e PINHEIRO, 1998).

Nas avaliações da conservação da biodiversidade também é importante rastrear a dinâmica de comunidades completas, porém esse trabalho é muitas vezes impraticável, particularmente em ecossistemas tropicais, nos quais existe um número muito grande de espécies e um número reduzido de indivíduos em cada população, que permita detalhar as tendências.

Na gestão de áreas protegidas com tal complexidade socioambiental e que apresentem múltiplos objetivos, como a APA Petrópolis, os esforços de monitoramento devem ser direcionados às áreas prioritárias para a biodiversidade, utilizando indicadores específicos

(HOCKING, 2000). No monitoramento da APA Petrópolis foram priorizados os remanescentes da Mata Atlântica correspondentes aos inúmeros fragmentos de diversas dimensões.

A implantação de um Sistema de Monitoramento na APA Petrópolis teve início em 2005, a partir da atualização e detalhamento do Mapa da Vegetação e Uso do Solo na escala 1:10.000, dentro do projeto Floresta Nativa (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005). O objetivo deste projeto foi desenvolver uma ferramenta de apoio à gestão que possibilitasse a avaliação da conservação dos remanescentes de vegetação nativa no seu território e também determinar as áreas prioritárias para a implantação de corredores, áreas de proteção integral ou de manejo sustentável. Outro importante objetivo foi o aprofundamento de técnicas que permitissem a geração de novas informações a partir do cruzamento de dados primários. A partir desse trabalho, os gestores ambientais poderão desenvolver mapas temáticos essenciais à gestão, como por exemplo mapas de endemismos, de suscetibilidade a incêndios ou deslizamentos, em escala de detalhes.

Alguns trabalhos recentes, no âmbito de consultorias realizadas para planejamento ambiental prévio e avaliação de impactos ambientais (AIA) de projetos de desenvolvimento têm lançado mão de mapas temáticos, para elaboração de mapas de vulnerabilidade e zoneamento ambientais (GRAEFF *et al*, 2006; GRAEFF *et. al*, 2007), com relativo sucesso em mostrar, de forma espacial, a incidência de limitações e potencialidades à implantação de projetos e obras. Isso mostra uma tendência e vem ao encontro daquilo que se busca mostrar, na presente tese acadêmica. O monitoramento, assim como os estudos de caso testados adiante, poderá estabelecer fundamentos verdadeiramente científicos, e não somente técnicos empíricos, para o esclarecimento da validade dessas representações cartográficas para prevenção e avaliação de impactos ambientais, fortalecendo a hipótese da efetividade das políticas públicas realizáveis numa APA como a de Petrópolis para a conservação da natureza.

Foi detectado, no início do projeto Floresta Nativa (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005), que a base cartográfica na escala 1:10.000 da APA não estava completa, principalmente com relação aos municípios de Magé e Guapimirim. No zoneamento ambiental (ECOTEMA, 2001) os mapeamentos haviam sido generalizados para escala de 1:25.000, com complementações da base cartográfica na escala de 1:50.000 do IBGE. A solução encontrada envolveu o apoio do Ministério Público Estadual e da Prefeitura de Petrópolis que, a partir de uma parceria com Fundação CIDE-RJ, disponibilizaram as bases cartográficas e fotografias aéreas atualizadas de 2003. Outro parceiro, a concessionária de energia elétrica Ampla, cedeu fotos aéreas de 1999 da área norte da APA que complementaram o mosaico

da UC. A ortorretificação e o georreferenciamento das fotos aéreas foram viabilizados por um TAC celebrado entre o MPE e empresa poluidora.

As imagens foram interpretadas visualmente sob a base cartográfica, em ambiente digital, a partir do mosaico de fotografias aéreas ortorretificadas de 2003 e 1999. As classes de vegetação foram definidas seguindo os critérios da Resolução CONAMA nº 010/1993, conforme legenda da Figura 51 com base em parâmetros da estrutura e florística das áreas selecionadas. Os dados foram conferidos a campo, repetidamente, com vistas a confrontar as informações e conclusões obtidas a partir da análise remota, em geoprocessamento.

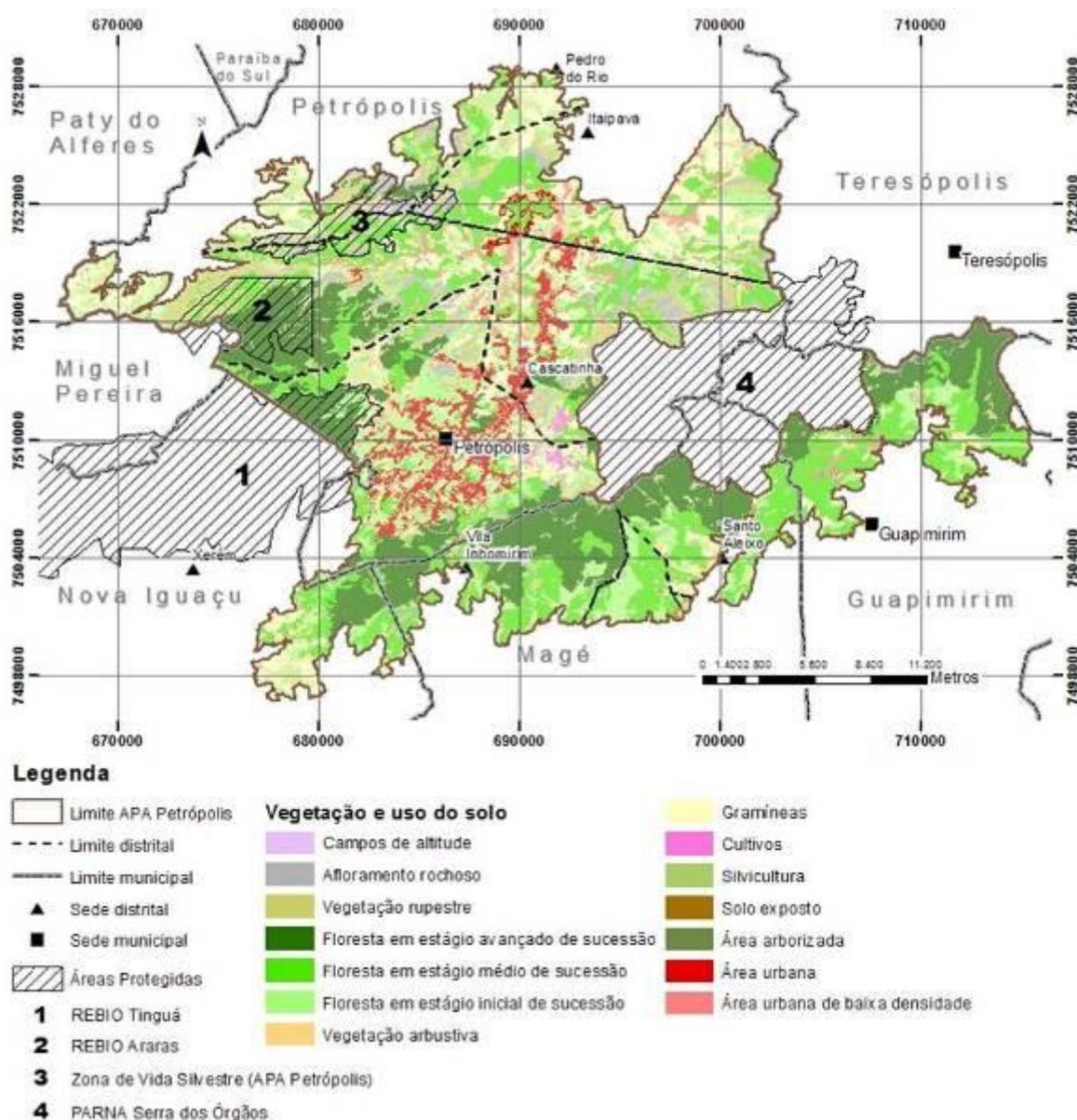


Figura 51 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo da APA Petrópolis com a divisão distrital dos municípios e as unidades de conservação.

Fonte: TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005

Assim, como produto do projeto, foi gerada a atualização do mapa de vegetação e uso do solo da APA (o anterior foi gerado a partir de imagens de 1994), o mapeamento em escala de 1:10.000, totalizando 43 mapas (Figura 52), o mosaico de ortofotos de 1999 e 2003 e o SIG com as bases cartográficas e o mapeamento da vegetação e uso do solo, na escala 1:10.000, compatível com o nível de complexidade espacial da unidade.

Este SIG possibilitará o necessário monitoramento da biodiversidade da APA, entendida como os fragmentos de vegetação nativa remanescente, objeto central da proteção da unidade.

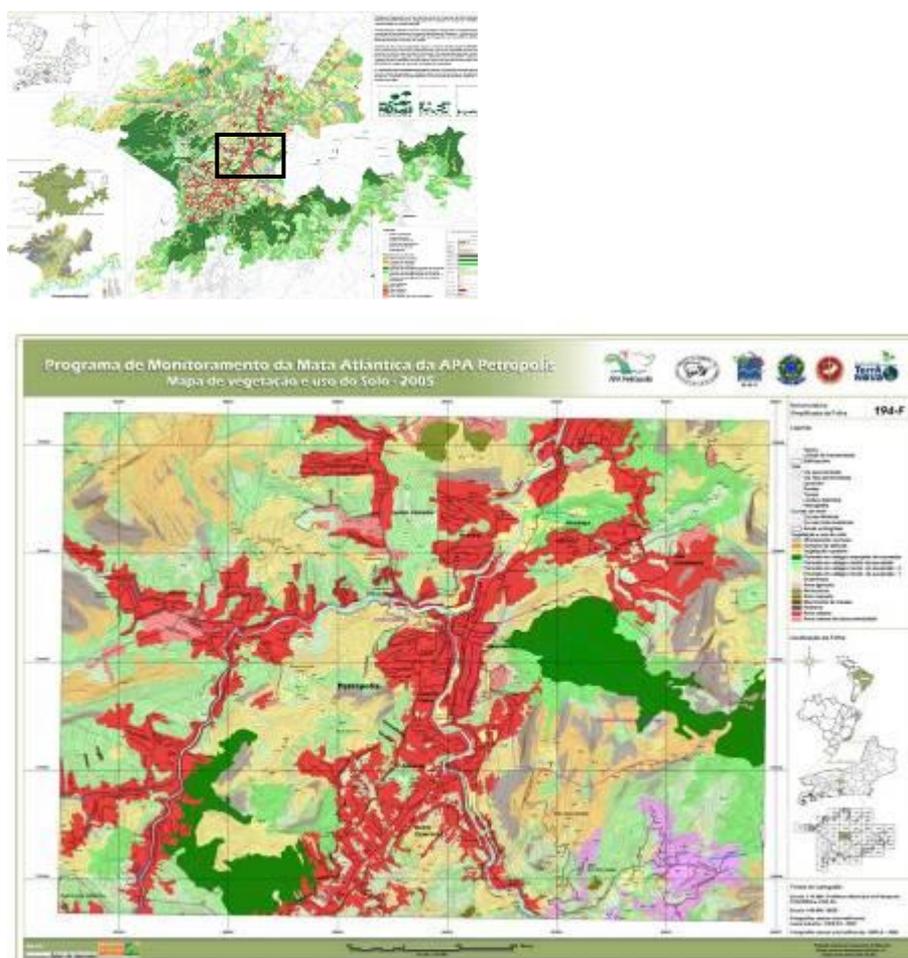


Figura 52 - Mapa de vegetação e uso do solo da APA Petrópolis em escala 1:60.000 e Folha 194f do mapa na escala 1:10.000.

Fonte: TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005

As análises na escala da PP revelaram que 63,9% da APA Petrópolis estão recobertos por formações florestais, sendo 18,4% de florestas primárias ou em estágio avançado de sucessão, 23,4% de florestas em estágio médio de sucessão, e 22,1% em estágio inici-

al, incluindo nesse último valor as formações iniciais de porte arbóreo e arbustivo. Somados aos 8,2% de formações vegetais rupestres e os 0,25% de campos de altitude, chega-se a 72,4% de áreas de Mata Atlântica e ecossistemas associados na APA Petrópolis, ou 43.223 hectares (Figura 53) (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005).

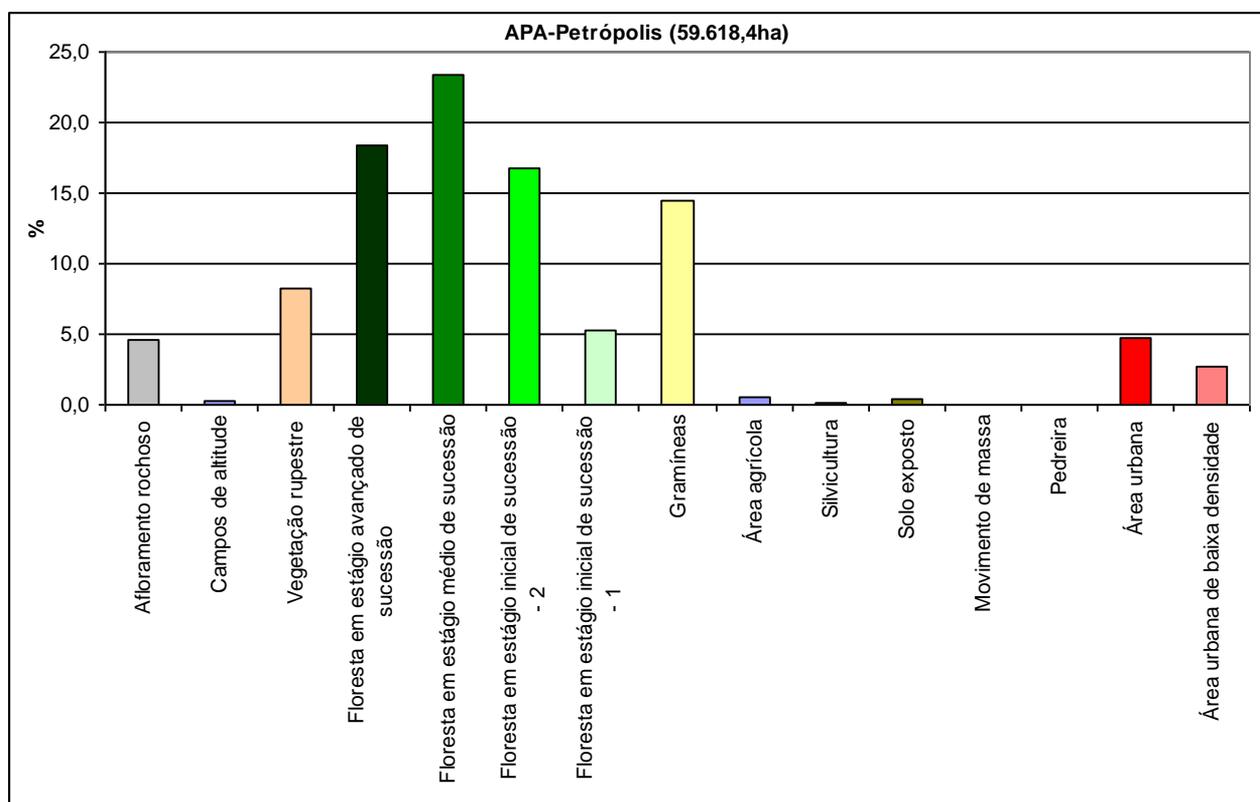


Figura 53 - Proporção das classes de vegetação e uso do solo na APA Petrópolis.

Fonte: TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005

Tais resultados significaram uma proporção maior do que a encontrada em trabalhos anteriores, como no zoneamento ambiental de 2001. Esse fato está relacionado à escala cartográfica maior, com a visualização mais detalhada, do trabalho de 2005. A partir das ortofotos aéreas e numa escala de detalhes (1:10.000) foi possível a delimitação dos campos de altitude e das áreas de vegetação rupestre, importante centros de biodiversidade e endemismo, que somam uma área de 4.848 ha (Figura 54).

Com base nesse mapeamento, procedeu-se ao levantamento do número de fragmentos existentes e o tamanho médio por classe de vegetação e uso do solo. Conforme Figura 55, dos 1.318 fragmentos florestais existentes, 197 estão cobertos por florestas em estágio sucessional avançado e médio de sucessão, compondo uma área de 26.173 hectares, enquanto que os fragmentos menores estão cobertos pelas demais classes de vegetação. Portanto, a vegetação florestal menos conservada está num contexto de forte fragmen-

tação. Em resumo, no interior da APA predominam grandes fragmentos com MA em estágio avançado e pequenos fragmentos com MA em estágio inicial de sucessão.

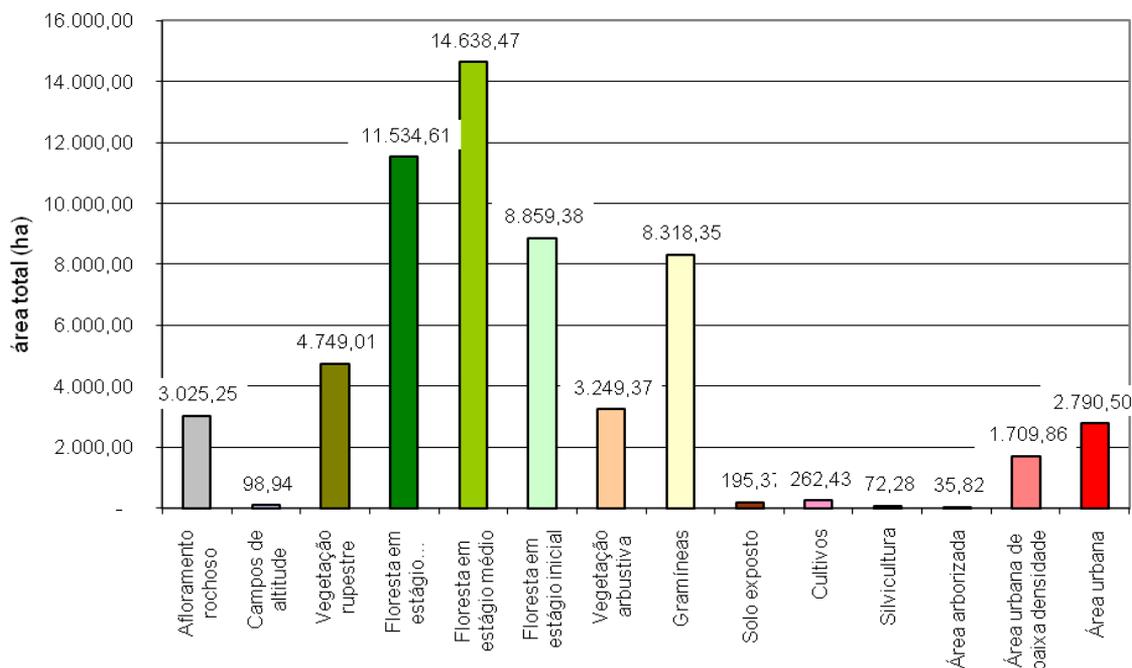


Figura 54 - Área de cada classe de vegetação e uso do solo na APA Petrópolis.

Fonte: TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005

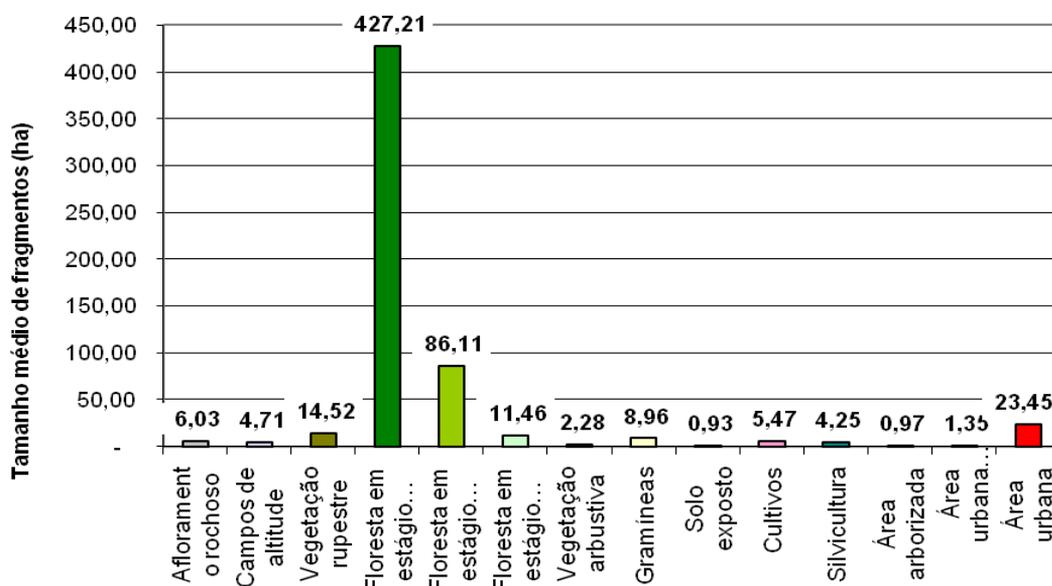


Figura 55 - Tamanho médio dos fragmentos por classes de vegetação e uso do solo na APA Petrópolis.

Fonte: TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005

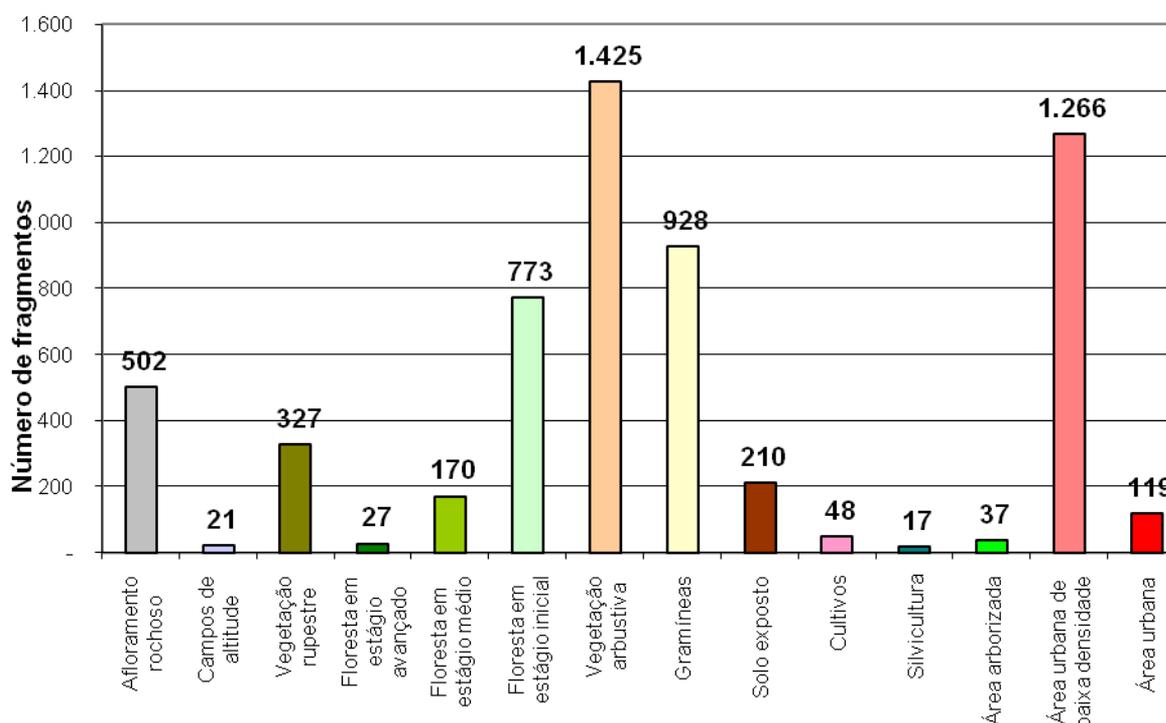


Figura 56 - Número de fragmentos por classes de vegetação e uso do solo na APA Petrópolis.

Fonte: TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005

Com relação à distribuição desses fragmentos, verificou-se que na área urbana localizada na região central da APA encontram-se fragmentos florestais em todos os estágios de sucessão ecológica, inclusive o avançado (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005). Nessa área predominam os fragmentos florestais de pequeno porte entremeados à malha urbana, com fragmentos maiores ocupando os topos de morros. As análises com relação à estrutura, estágio sucessional, dimensão e distribuição dos fragmentos florestais da APA comprovaram sua representatividade e qualidade ecológica. É importante ressaltar aqueles localizados na zona urbana de Petrópolis, que, a despeito de estarem sob uma matriz antropizada por mais de um século, apresentam grande diversidade de espécies e características de formação em estágio avançado de sucessão ecológica. O maior dos fragmentos urbanos, com mais de 100 hectares, localizado no Centro Histórico de Petrópolis, teve parte da sua área transformada em Parque Natural Municipal, após intenso processo de mobilização social (Figura 57).

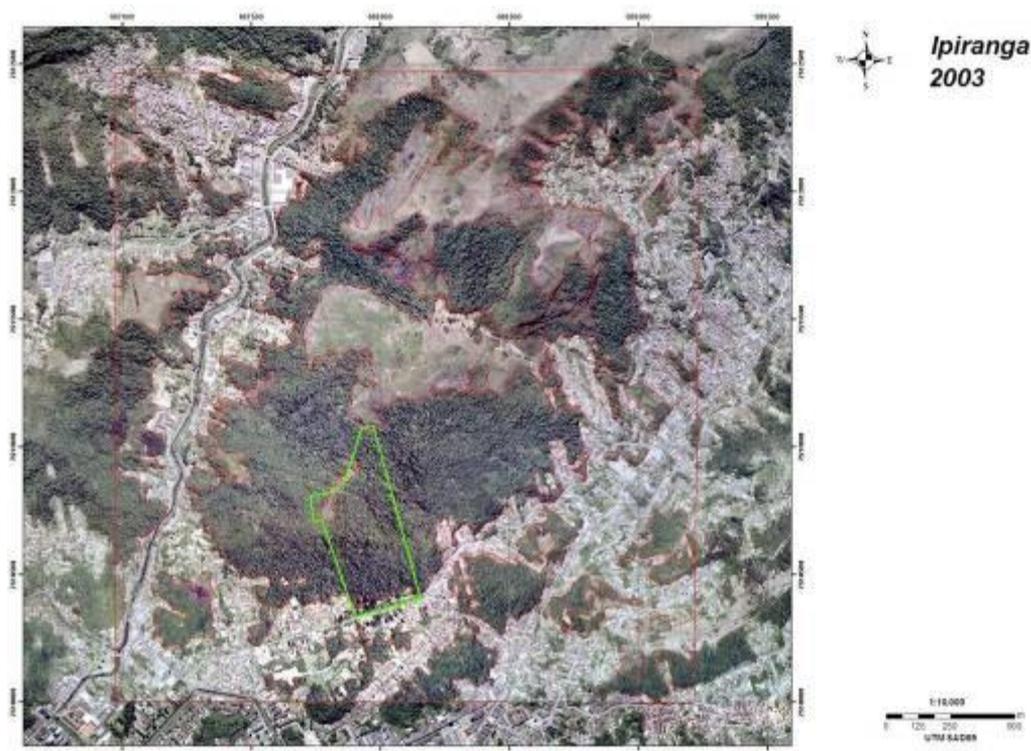


Figura 57 - Ortofoto aérea de 2003 do centro de Petrópolis, escala 1:10.000. Em destaque o maior fragmento da zona urbana, com a delimitação do Parque Natural Municipal de Petrópolis.

Fonte: Adaptado de TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005

4.3.2 Dinâmica espacial de fragmentos florestais

Numa segunda etapa do Projeto Floresta Nativa, buscou-se entender a dinâmica espacial e a situação ambiental de fragmentos florestais, antes e depois da criação da APA. Optou-se por uma amostragem de três fragmentos inseridos em matrizes antropizadas sob distintos contextos: urbano, de expansão urbana e rural (Tabela 30 e Figura 58).

Alguns estudos, não previstos inicialmente, foram incluídos posteriormente, como o levantamento que gerou uma extensa lista de espécies florestais nativas da região e também a ampliação da escala temporal de análise dos fragmentos, pela aquisição de ortofotos mais antigas, de 1975, decorrente da pesquisa desta tese (ESTRUTURAR, 2009). A análise dos resultados de cada área estudada pode ser vista a seguir.

Tabela 30 - Características das áreas estudadas: comparação entre Densidade Absoluta (Dens = indivíduos/ ha), Diâmetro na Altura do Peito (DAP) e Altura Média das árvores (Alt).

ÁREAS	Contexto Geográfico ³¹	Dimensão (ha)	Dens	DAP (cm)	Alt (m)	CARACTERIZAÇÃO
1. Centro Histórico Rua Ipiranga	Urbano (U)	577	3.350	13.8	9.2	Floresta Atlântica Ombrófila
2. Itaipava Fazenda Itaipava	Expansão urbana (EU) ³²	704	2.380	13.4	9.2	Floresta Atlântica semidecidual
3. ZVS Faz. Toca da Onça	Rural (R)	718	3.900	13.6	9.1	Floresta Atlântica semidecidual

Tabela 31 - Ano das imagens utilizadas para os mapeamentos das três áreas selecionadas.

LOCAL	1965	1975	1994	1999	2003
Centro Histórico/ Petrópolis - RJ					
Fazenda Itaipava / Petrópolis - RJ					
Fazenda Toca da Onça / Petrópolis - RJ					

³¹ Área 1. Centro do Município de Petrópolis, compreendida entre a avenida Barão do Rio Brando e a Avenida Ipiranga; área 2. Fazenda Itaipava, 3º Distrito/Itaipava; área 3. Cabeceira do Rio da Maria Comprida, 4º Distrito/Secretário dentro da Zona de Vida Silvestre da APA; área 4. Sub-bacias dos rios Mata Porcos e Bonfim até a confluência, incluindo terras do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), 2º Distrito/Correias.

³² Optamos pelo termo “expansão urbana”, adotado pela Lei Federal nº 6.766/1979, apesar da Lei de Uso e Parcelamento do Solo de Petrópolis utilizar o termo “rururbana” para as mesmas zonas.

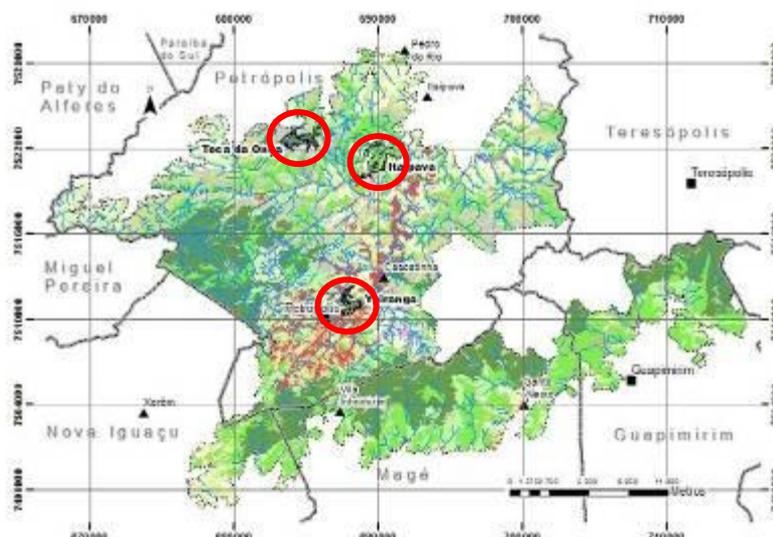


Figura 58 - Ortofoto aérea de 2003 do centro de Petrópolis, escala 1:10.000. Em destaque o maior fragmento da zona urbana, com a delimitação do Parque Natural Municipal de Petrópolis.

Fonte: Adaptado de TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005

Área 1. Centro Histórico

Esta área está inserida no centro urbano da cidade de Petrópolis (Figura 59) e o extremo sul do fragmento pertence à área tombada do Centro Histórico de Petrópolis (Portaria IPHAN nº 213/1996³³). Sua altimetria varia entre 1.200 a 770 m, sendo que a maior parte da formação florestal está abaixo de 1.000 m. Os limites do fragmento estendem-se até as vias de circulação e as casas, tornando o acesso à mata bastante facilitado.

33 Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/portal>. Acesso em 12 jan. 2009.

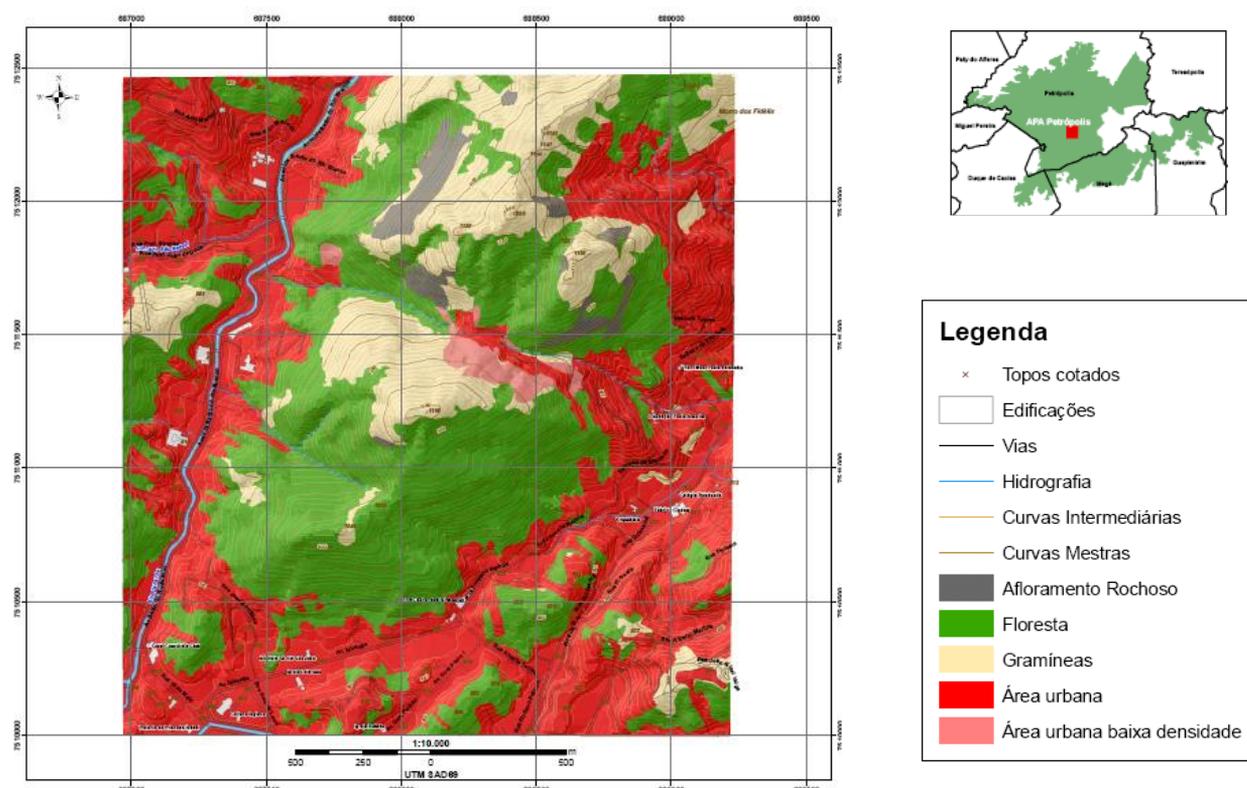


Figura 59 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo de 2003 da Área 1 (577,51 ha).

Fonte: Adaptado de ESTRUTURAR, 2009.

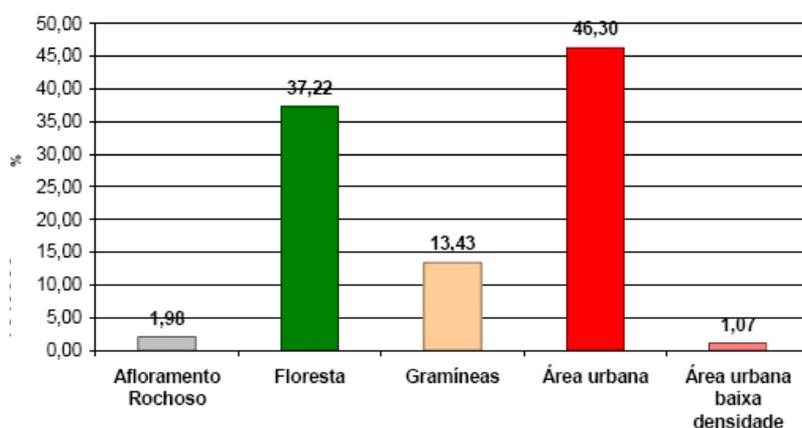


Figura 60 - Vegetação e Uso do Solo da Área 1 (2003). Área =577 ha.

A vegetação reflete a situação dos morrotes circundados pelo perímetro urbano de Petrópolis, com declividades relativamente altas, onde a influência antrópica se faz notar com maior intensidade, resultando no caráter secundário da vegetação local. Mesmo em tal situação, a área possui uma percentagem relativamente alta de florestas para uma área urbanizada (37,2%). Além disso, possui vegetação classificada como Floresta em Estágio Avançado de Sucessão, com uma nítida estratificação, formação de dossel superior a mais de 25 metros de altura e pelo menos mais dois estratos arbóreos e um arbustivo. Entre as

espécies descritas para a área em trabalhos anteriores, muitas são características de florestas conservadas ou em estágio avançado de sucessão ecológica (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005).



Figura 61 - Interior do Parque Natural Municipal de Petrópolis podemos observar inúmeras espécies de epífitas, em destaque a bomeliaceae da espécie Vriesea cf. Bituminosa, o que caracteriza um grau de estágio avançado de sucessão ecológica.

Fonte: ESTRUTURAR, 2009.

Conforme observado na Figura 62, a paisagem sofreu diminuição da vegetação ao longo dos 28 anos de análise, principalmente a partir de 1999 (Figura 63), e muito pouco aumento. Essa perda ocorreu em todas as bordas dos fragmentos, na interface com áreas urbanizadas. A diminuição maior ocorreu na região norte do fragmento principal, expondo o solo à erosão e ocasionando sua perda e consequente exposição da rocha. Esse fenômeno foi constatado em outros morros da APA após a ocorrência de incêndios florestais. É um fenômeno catastrófico de mudança irreversível na paisagem. As queimadas afetaram drasticamente as matas da APA no período entre 1999 e 2003, quando foram registradas ocorrências de grandes incêndios florestais, inclusive nas áreas mais urbanizadas da UC.

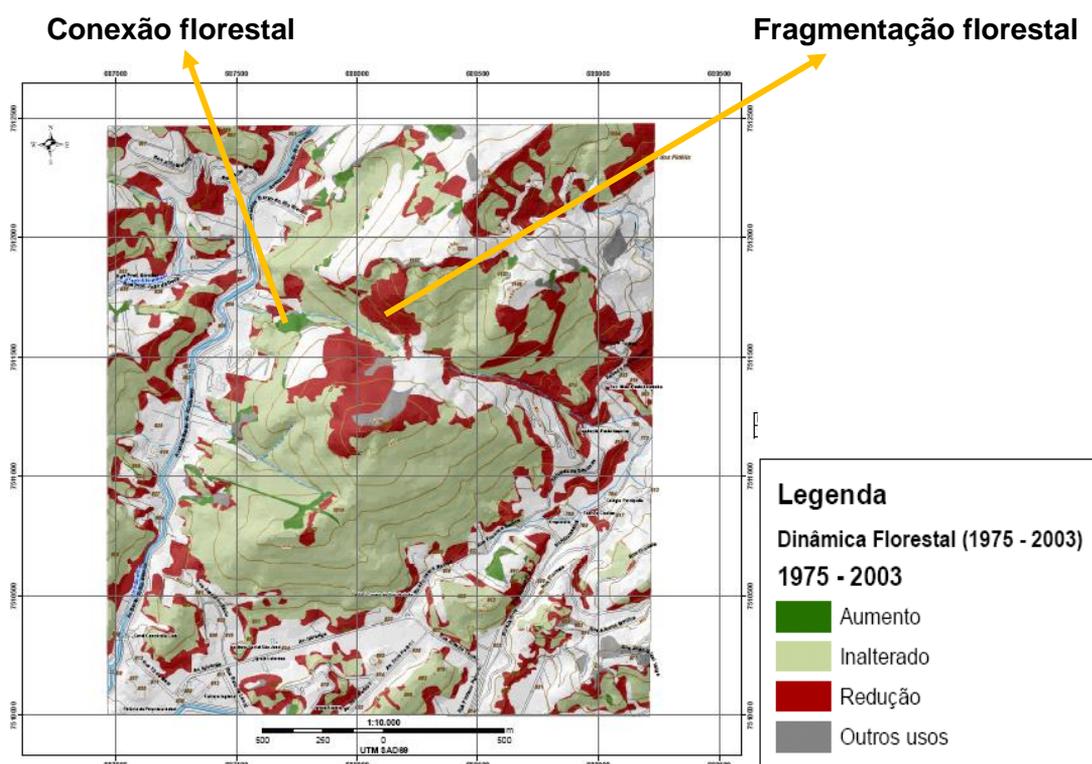


Figura 62 - Mapa da Dinâmica Espacial da Vegetação da Área 1 entre 1975 e 2003.

Fonte: Adaptado de ESTRUTURAR, 2009.

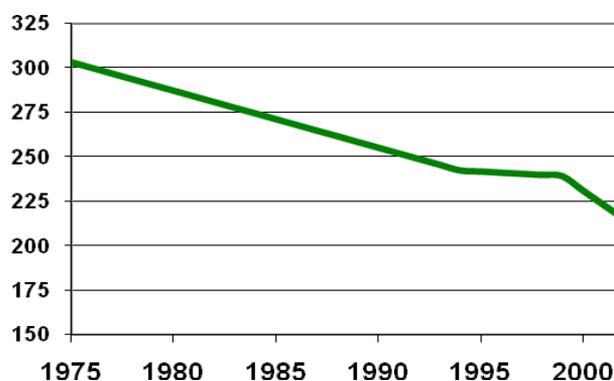


Figura 63 - Gráfico da dinâmica florestal da Área 1.

Esse período (1997-2003) coincide também com a implementação da Lei de Uso e Parcelamento do Solo de Petrópolis (LUPOS, 1997). A Lei alterou o zoneamento municipal e, ao mesmo tempo, criou uma comissão para a revisão dos casos omissos (COPERLUPOS), que, na prática, transformou-se numa instância de recurso dos empreendimentos inviáveis do ponto de vista legal. Essa instância promoveu a alteração da destinação de várias áreas nas zonas urbanas, permitindo novos usos e parcelamentos, algumas vezes conflitando com outras leis federais e estaduais. Um exemplo foi a aprovação do empreen-

dimento chamado *Caminhos do Imperador*, em topo de morro, numa área considerada entorno do tombamento federal (IPHAN), APP pelo Código Florestal e, na legislação anterior à LUPOS, classificada como Zona de Preservação Especial (ZPE). O desflorestamento gerado por esse empreendimento é facilmente visualizado na ortofoto de 2003.

Área 2. Itaipava

Localizada no 3º Distrito, em zona de expansão urbana ou rururbana, segundo zoneamento municipal (LUPOS, 1997), o fragmento principal está próximo à Rodovia BR-040 e a áreas urbanas de baixa densidade, além de áreas com pastos abandonados. Este fragmento é nascedouro de uma série de pequenos riachos, que drenam para os rios da Cidade e Piabanha (Figura 64).

Este fragmento florestal foi classificado como Mata Atlântica secundária em estágio médio de sucessão ecológica no mapa de vegetação e uso do solo da APA Petrópolis (TERRA NOVA e ESTRUTURAR, 2005). No entanto, as análises de campo demonstram que há grande variação na vegetação, com uma parte central com características de floresta em estágio avançado de sucessão. Apesar das características de formação em estágio médio, com pouca estratificação vegetal, serrapilheira não muito estruturada e presença dominante de lianas e trepadeiras em algumas áreas, a formação apresenta espécies importantes do ponto de vista da conservação da biodiversidade, além de uma presença marcante de bromélias.

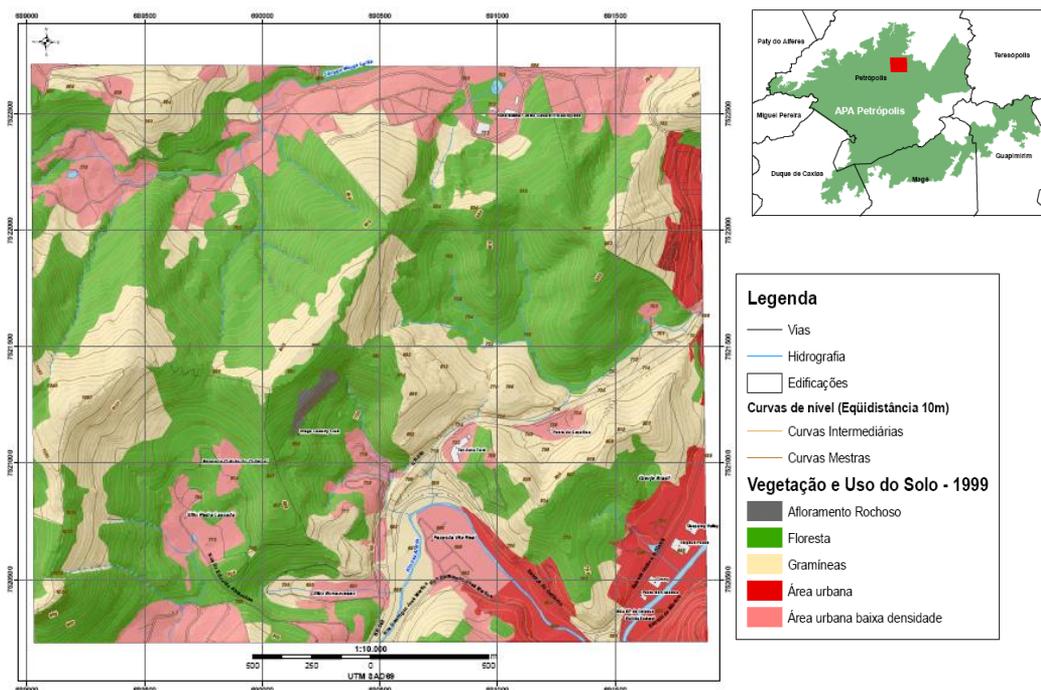


Figura 64 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo de 1999 da Área 2 (704 ha).

Fonte: Adaptado de ESTRUTURAR, 2009.

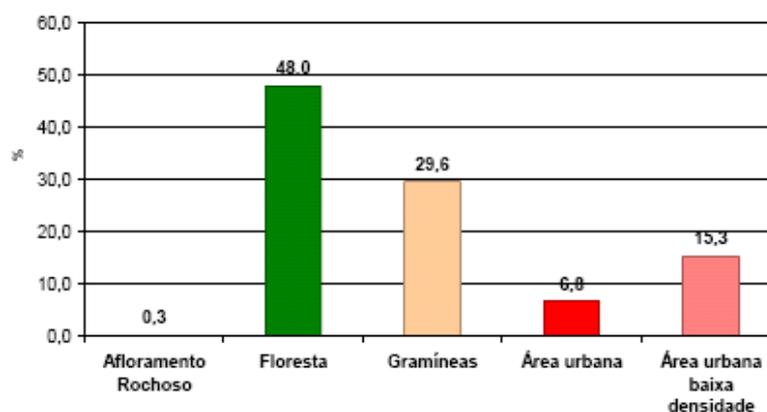


Figura 65 - Vegetação e Uso do Solo da Área 2. (1999). Área = 704 ha.

A vegetação florestal recobre uma área de encosta relativamente íngreme, com os topos de morro com baixo gradiente altimétrico. Desta forma, o acesso à área é facilitado, com uma trilha cortando o fragmento e também um aceiro. Este fato demonstra o cuidado dos proprietários, importante para evitar a propagação de incêndios, pois a área sofre com constantes queimadas, em geral para a renovação de pastos em propriedades lindeiras. As queimadas são críticas para todos os fragmentos nas zonas de expansão urbana e rural onde existe a proximidade com pastos, sobretudo nas vertentes voltadas para o norte, mais suscetíveis a processos de degradação. Esse fato explica a degradação maior das bordas

desse fragmento em relação às demais áreas estudadas e a existência de uma área central mais conservada (Figuras 67 e 68) .



Figura 66 - Vista geral do fragmento florestal em estágio avançado de regeneração.

Após um trabalho de inventário bastante introdutório, essas florestas se mostraram bastante diversificadas e sub-climáticas em determinados trechos, o que revela sua idade avançada e mostra que devem ter sido poupados alguns fragmentos, durante as devastações dos Séculos XIX e XX, principalmente. Fonte: ESTRUTURAR, 2009



Figura 67 - Área recém-queimada no topo do morro da Fazenda Itaipava com o cume da Serra da Maria Comprida ao fundo.

Fonte: ESTRUTURAR, 2009.

Dois fatos são marcantes na história dessa paisagem: a construção da Rodovia BR-040, na década de 1970, e a mudança da legislação de uso e parcelamento do solo, na década de 1980. A construção da estrada, que cortou parte da área estudada, representou

um novo vetor de crescimento para a região, com o aumento da população residente, turistas e veranistas, o que se refletiu na construção de novos loteamentos e condomínios de segunda residência. A publicação do Decreto Municipal nº 90, em 1983, transformando o entorno da Estrada União e Indústria em Itaipava em zona urbana, foi um outro marco fundamental para a atração de investimentos voltados à construção do centro comercial e de serviços na região consolidado nessa estrada.

A partir das imagens, ficou evidente que a influência desses dois fatos levaram à diminuição da vegetação entre 1975 e 1994. Posteriormente, no período entre 1994 e 1999, ocorreu a recuperação natural da vegetação em alguns trechos das bordas do fragmento (Figuras 68 e 69) Da mesma forma como ocorreu na Área 1, as duas porções deste fragmento onde houve a diminuição das áreas florestadas têm como causa queimadas ocorridas nas áreas do entorno.

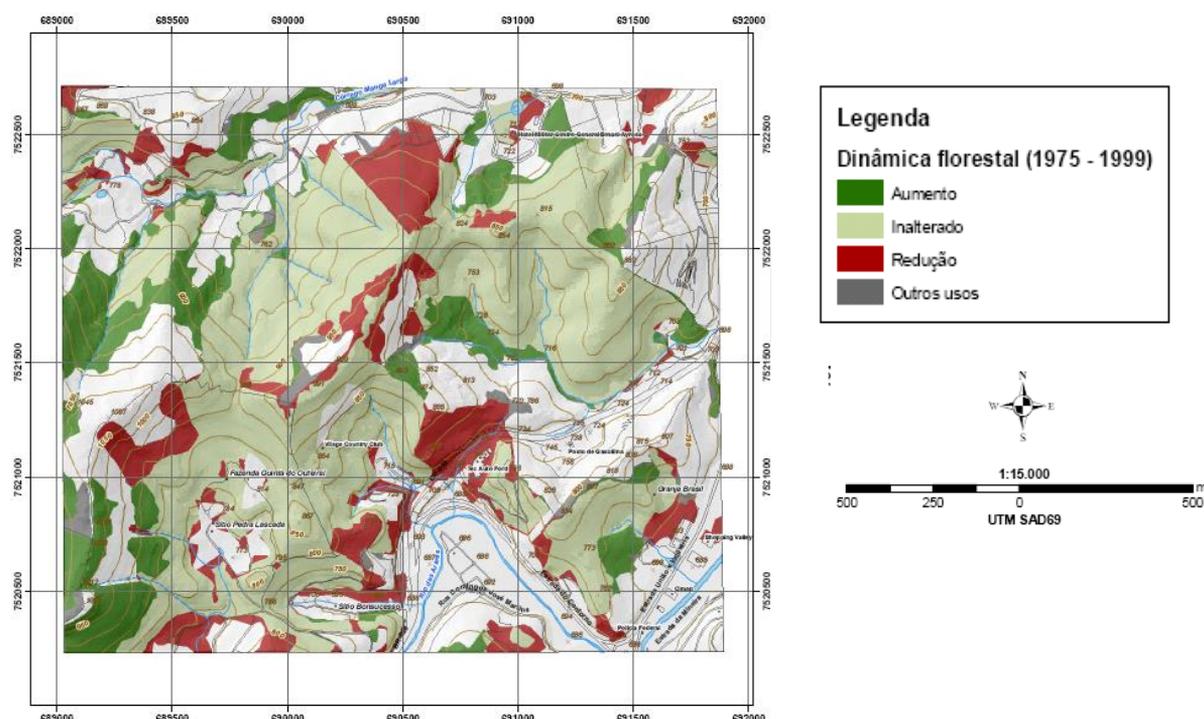


Figura 68 - Mapa da Dinâmica Espacial da Vegetação da Área 2 entre 1975 e 1999.

Fonte: Adaptado de ESTRUTURAR, 2009

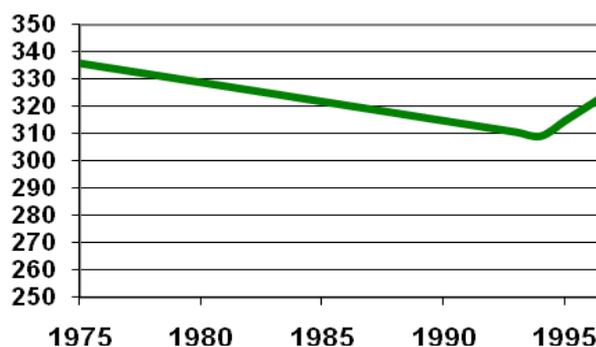


Figura 69 - Gráfico da dinâmica espacial florestal da Área 2 (área em ha/ano).

De um modo geral, os incêndios da vegetação florestal podem ocorrer por um fato acidental, por descuido ou negligência, a partir de queimadas iniciadas para limpeza de pastos ou margens de rodovias vizinhas aos fragmentos florestais ou ainda pela queima deliberada de uma floresta com fins de ocupação ou vandalismo. Tendo em vista que as maiores áreas desflorestadas entre 1975 e 1994 não foram posteriormente ocupadas por pastos ou por construções até 1999, a segunda opção estaria descartada. Também não existiam pastos no entorno dessas áreas. Todavia, as duas áreas estão próximas de ocupações de baixa densidade e margeando estradas, o que nos leva a concluir que a diminuição possa ter sido provocada por incêndio iniciado nessas áreas vizinhas.

O aumento acentuado da área florestal, ocorrido no período entre 1994 e 1999, foi um diferencial neste fragmento. Este processo ocorreu a partir das margens do fragmento, na interface com ocupações de baixa densidade, em encostas e fundos de vales, indicando uma regeneração natural.

Área 3. Zona de Vida Silvestre

Este fragmento está localizado no alto da bacia do rio Maria Comprida, uma paisagem natural entre o rural e o silvestre, com grandes lotes, sítios e segundas residências de alto poder aquisitivo, voltados para o turismo e o lazer. A área tem baixa densidade populacional e é de difícil acesso (estrada de terra). O recorte espacial onde se insere o fragmento florestal da fazenda Toca da onça possui 718 hectares.

Como grande parte dos ecossistemas conservados dessa área, o fragmento florestal estudado está inserido na Zona de Vida Silvestre da APA (ZVS), a montante do Condomínio Fazenda Mata Nova e dentro da propriedade denominada Fazenda Toca da Onça. A área limita-se a norte-noroeste com o Pico do Monte de Milho, ao sul-sudeste limita-se nas alturas quase intangíveis da Pedra da Maria Comprida (ponto culminante da APA, com 1.950 m) e seus contrafortes (Figura 71). A Serra da Maria Comprida, importante disjunção

da Serra dos Órgãos, na qual se encontra situada a Zona de Vida Silvestre da APA Petrópolis e na qual se insere este fragmento, corresponde a um dos mais determinantes condicionantes climáticos ao norte da região (GRAEFF *et al*, 2006).

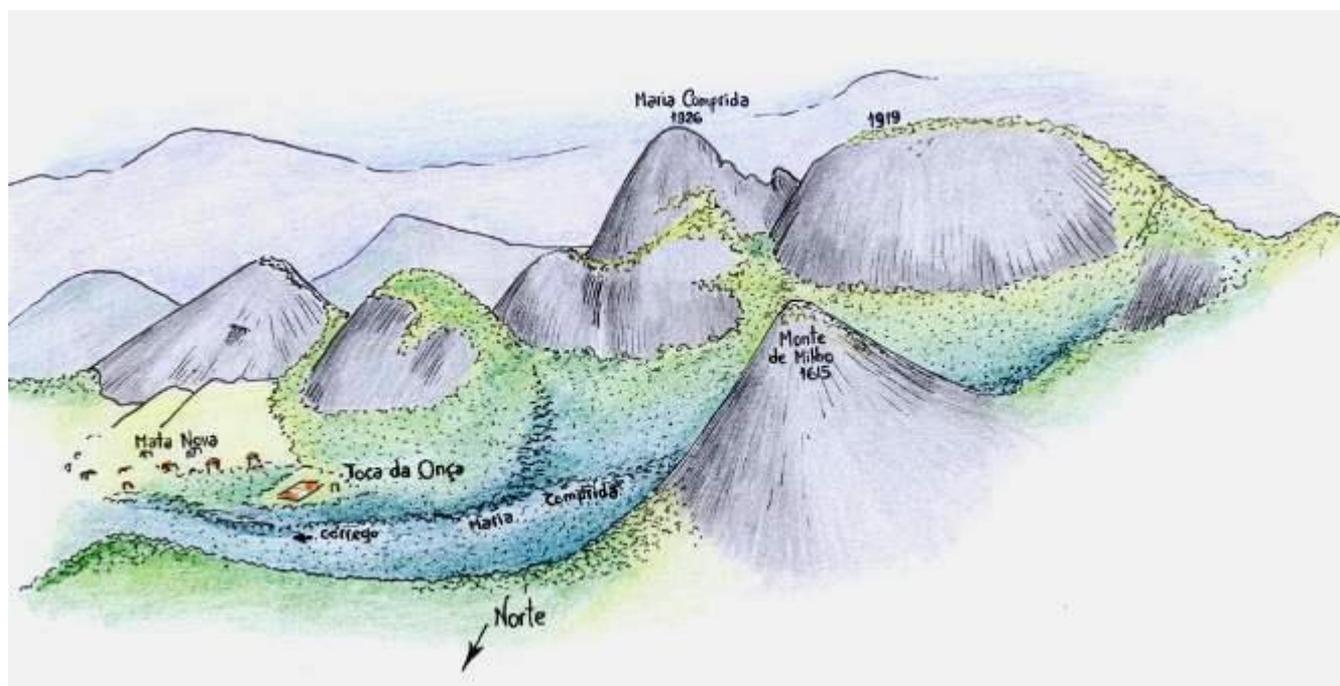


Figura 70 - Ilustração de Orlando Graeff mostrando a localização da Fazenda Toca da Onça, que corresponde à alta bacia do córrego da Maria Comprida, tendo como confrontações: abaixo (nordeste) o Condomínio Fazenda Mata Nova; a sul-sudeste a Pedra da Maria Comprida; ao alto da bacia, em sua nascente (sudeste), a cumeada que divide o vale com o da Limeira e por fim, a norte-noroeste, os contrafortes do Pico do Monte de Milho.

A Fazenda Toca da Onça está encravada na chamada encosta de sotavento deste maciço montanhoso, o que faz com que a grande maioria das massas de ar úmido provenientes do litoral e baixada se elevem a grandes altitudes e sofram resfriamento adiabático³⁴, perdendo umidade que fica retida nas chuvas das encostas a barlavento (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007 *in* GRAEFF *et al*, 2007) e nos processos de interceptação, nos campos de altitude, nas elevadas linhas de crista, com mais de 1.600m de altitude. Ao descender, essas mesmas massas de ar sofrem aquecimento adiabático e se tornam secas, durante boa parte do ano, processo que somente se arrefece durante os verões chuvosos.

³⁴ Processo adiabático: arrefecimento ou aquecimento ocorrido no interior de uma massa de ar provocado pela contracção ou pela expansão das moléculas de ar durante um movimento vertical ascendente ou descendente. Disponível em www.knoow.net em 08 jan 2009.

Vem daí o predomínio de vegetações de natureza semidecídua, adaptadas à continentalidade, que outrora se estendiam até o coração da calha do rio Paraíba do Sul.

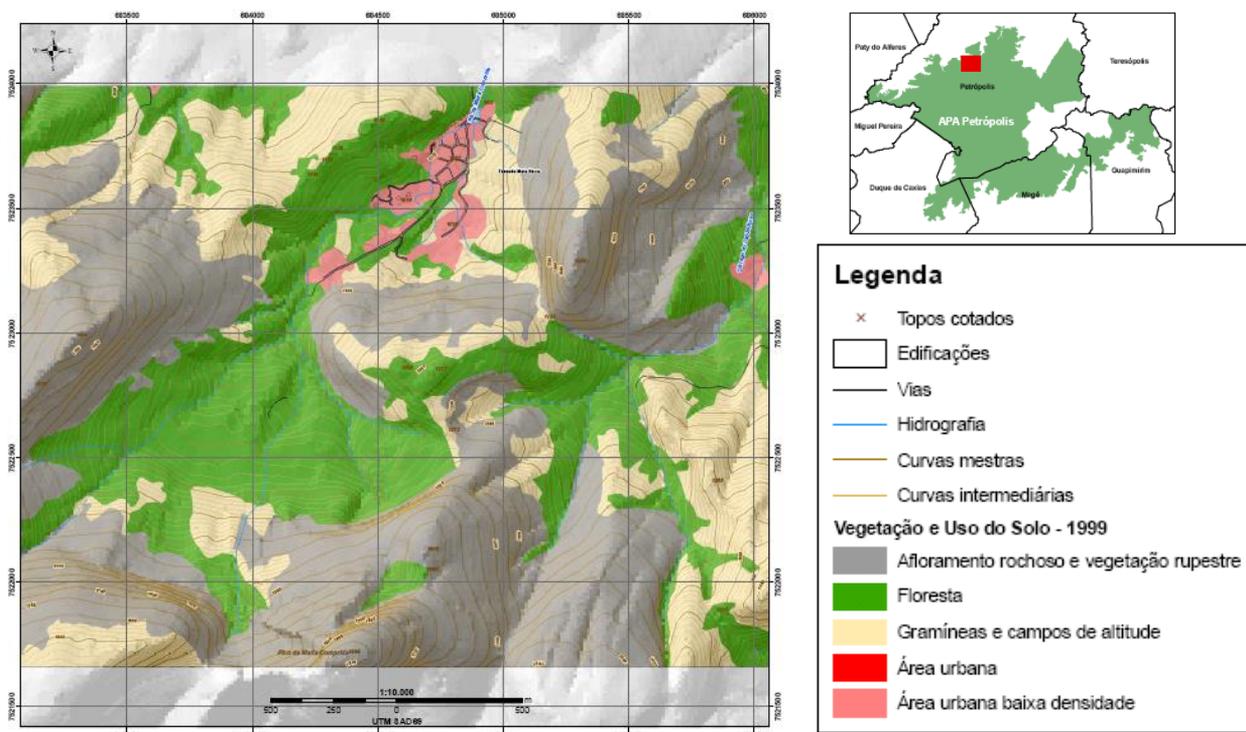


Figura 71 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo de 1999 da Área 3 (718 ha).

Fonte: Adaptado de ESTRUTURAR, 2008

Embora apresentem certa convergência com a fisionomia das florestas ombrófilas densas montanas, essas matas da Toca da Onça congregam um dos últimos redutos conhecidos de florestas estacionais semidecíduais montanas e alto-montanas do Rio de Janeiro (GRAEFF, 2005), o que somente ressalta a importância de conhecer e conservar o fragmento. Nele, observam-se espécies características de ecossistemas conservados de porte monumental em relação à região, tais como *Cedrela cf. odorata*, *Cordia trichotoma*, *Nectandra rígida*, *Luehea grandiflora*, *Lamanonia ternata* e *Cariniana estrellensis*, entre muitas outras árvores características dessa formação. Especial destaque deve ser dado para uma densa população de *Euterpe edulis* (palmito juçara), que ressalta aos olhos, no sub-bosque de certo trecho do alto córrego da Maria Comprida.

Não há dúvidas de que este fragmento encontra-se em estágio avançado de sucessão ecológica, como um remanescente controle dos ecossistemas que dominavam as áreas mais úmidas do reverso da Serra do Mar e dali se estendiam até o vale do rio Paraíba do Sul, para onde correm suas águas.



Figura 72 - A Serra da Maria Comprida, acima e amarilidácea *Worsleya rayneri* (rabo-de-galo), devido à singular arquitetura de suas folhas. Essa planta somente existe neste maciço rochoso, quase sempre acima dos 1.200m de altitude e nas vertentes voltadas ao norte

Fotos: Orlando Graeff



Figura 73 - Mata ciliar densa na fazenda Toca da Onça e algumas de suas jóias botânicas da família Orchidaceae: de cima para baixo – *Grobya amherstiae*; *Maxillaria rupestris* e *Promenaea*.

Fotos: Orlando Graeff

Além das espécies arbóreas mencionadas, observam-se nas florestas inúmeras espécies de epífitas, especialmente aquelas pertencentes às famílias Bromeliaceae e Orchidaceae, abundando orquídeas como *Gomesa recurva*, *Encyclia patens*, *Promenaea xanthyna*, *Maxillaria rupestris*, *Maxillaria rufescens*, entre tantas outras (Figura 73). Entre as bromélias, *Vriesea heterostachys*, *Vriesea ensiformis*, *Billbergia zebrina* e *Billbergia sande-riana* merecem ser mencionadas por sua abundância, o que não exclui dezenas de outros táxons representativos.

O entorno da área de floresta, situado em grandes altitudes e formando o apogeu do imenso anfiteatro, é caracterizado por ecossistemas conservados de afloramentos rochosos, em meia encosta, e de campos de altitude, nas cumeadas. A vegetação predominantemente herbácea e arbustiva dessas formações mostra flora muito rica e relacionada com climas pretéritos mais secos, existindo orquídeas aparentadas com grupos da Serra do Espinhaço, em pleno Brasil continental, ou mesmo registradas para lá, como são os casos de *Laelia cinnabarina* e *Epidendrum secundum* (GRAEFF, 2005). As bromélias são notadamente grandes, de folhas rígidas e xeromórficas, apresentando volumosos reservatórios de água, à forma de cisternas, no imbricamento de suas folhas, como o que ocorre em *Alcantarea imperialis* e *Vriesea pseudoatra*. Algumas das mais representativas populações da espécie ameaçada de amarilidácea *Worsleya rayneri*, conhecida como rabo-de-galo, endêmica da Serra da Maria Comprida, ocorrem em terras da Fazenda Toca da Onça (Figura 72).

No mapa de 1975 da área, nota-se o domínio de afloramentos rochosos com vegetação rupestre e áreas de floresta. Os afloramentos, que ocupam 43% da área de análise, concentram-se nas partes mais altas, sendo quase hegemônicos na porção sul e mais raros a norte. Já as florestas, que recobrem cerca de 35% da área, concentram-se no grande fragmento florestal da porção central da figura e em áreas no extremo norte, em meio às manchas de pastagens. Todavia, nesse ano, a maior parte das áreas de mata incluídas no recorte espacial estava conectada, formando um único fragmento. Havia conexão da área de mata localizada na parte central com a formação do extremo norte e com a parte leste, através da área de entorno do rio Maria Comprida, em especial de um corredor de mata existente entre esse vale e o vale do rio Capim Roxo. As ocupações nessa época eram apenas de baixa densidade, abrangendo 0,2% da área, concentradas em uma única mancha, no entorno do córrego do Capim Roxo.

No mês de setembro de 1994, conforme constatamos à época, ocorre um incêndio na mata de grandes proporções que atinge quase a totalidade da vegetação rupestre, dos

campos de altitude e borda das matas dessa área, interrompendo importantes corredores florestais. Esse desastre, iniciado no vale do rio Araras, alcançou em poucos dias as matas no entorno do rio da Maria Comprida, deixando marcas ainda visíveis na paisagem. No mapa de 1994, elaborado a partir da imagem de fotografia aérea do mês de dezembro, portanto, após o incidente, verificou-se a .

Os mapas e as imagens desta paisagem indicam pouca alteração no quantitativo de sua vegetação florestal ao longo dos 24 anos analisados. Um fator decisivo para o nível de conservação desta mata é sua localização na porção superior da bacia do rio Maria Comprida. Esta característica possibilita acúmulo de solo, matéria orgânica e umidade suficiente para o desenvolvimento de uma floresta de grande porte, mesmo em ambiente predominantemente voltado para norte, com maior grau de insolação, característico de vegetação semidecídua. De fato, as porções do fragmento onde houve o aumento da mancha florestal ficam próximas do leito dos rios ou mesmo nas suas faixas marginais (Figura 74).

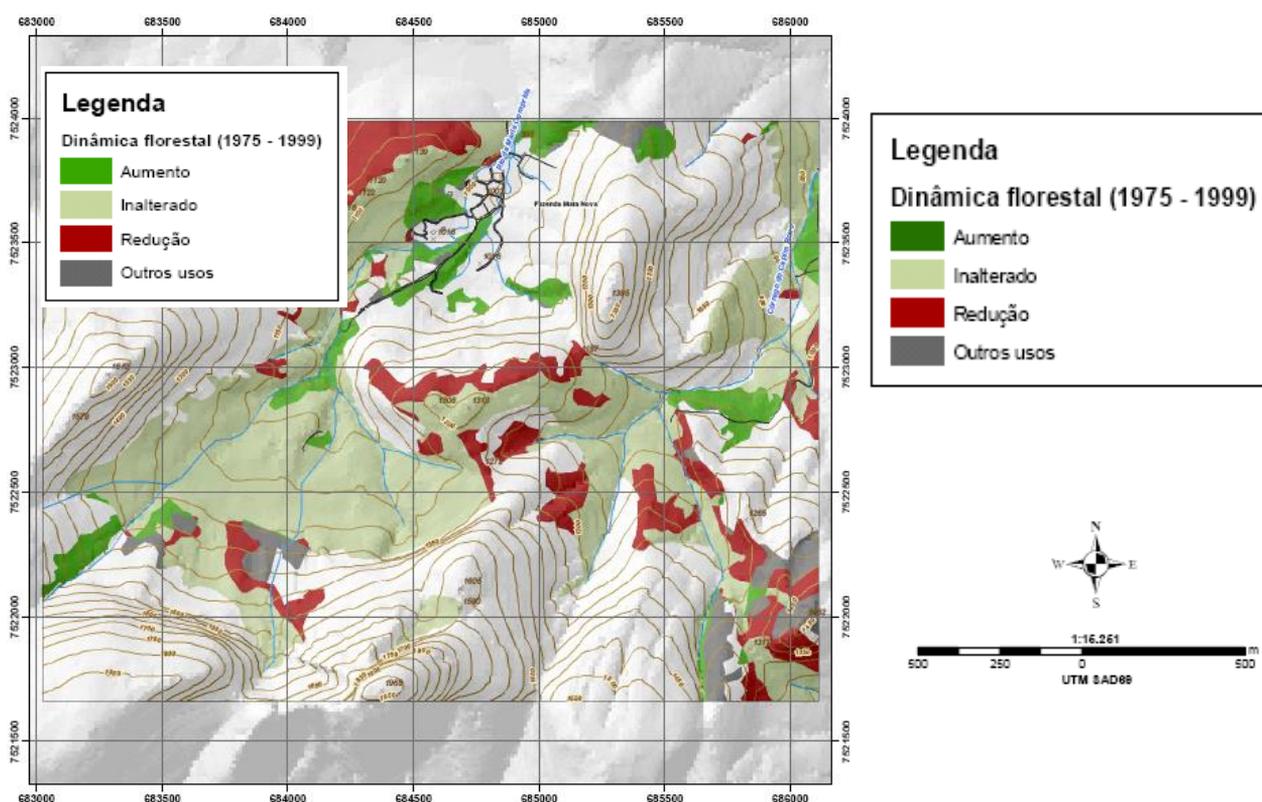


Figura 74 - Mapa da Dinâmica Espacial da Vegetação da Área 3 entre 1975 e 1999.

Fonte: Adaptado de ESTRUTURAR, 2009

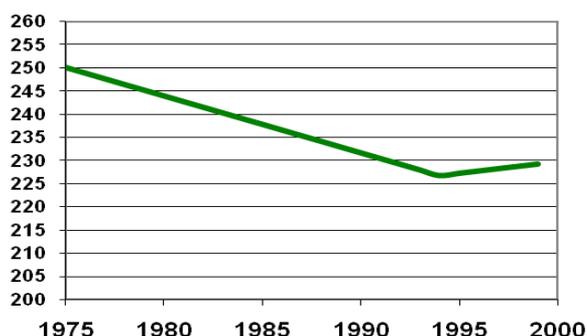


Figura 75 - Gráfico da dinâmica espacial florestal da Área 3 (área em ha/ano).

A maior parte das áreas onde ocorreu desflorestamento nesse fragmento está localizada na interface entre a floresta e a vegetação rupestre, indicando claramente uma degradação causada pelo fogo. Os incêndios ocorridos na década de 1990, atingiram a quase totalidade da ZVS da APA. A degradação causada pelo maior desses incêndios, registrado no período de seca da primavera de 1994, pode ser observada na ortofoto de 1994, cujo vôo ocorreu no mês de dezembro. Vestígios desses incêndios ainda hoje são avistados na paisagem, em locais onde a vegetação encontra-se em estágio médio de sucessão vegetal.

- **Análise da evolução dos fragmentos**

Os fragmentos florestais estudados, de um modo geral, são importantes para conservação da biodiversidade regional pelos seus tamanhos e estados de conservação, servindo como trampolins (*stepping stones*) e promovendo a conectividade entre outras UCs de proteção integral, como o PARNA Serra do Órgãos e REBIO Tinguá. Além disso, são também importantes para a proteção dos recursos hídricos e da beleza cênica. Atuam, significativamente, no aumento da qualidade e da “porosidade” da paisagem, do ponto de vista da dispersão de organismos relacionados às florestas e demais formações naturais. Assim, exercem papel importante no fluxo gênico entre populações de diferentes espécies que habitam os dois grandes fragmentos de mata incluídos nas UCs de proteção integral (Figura 76).

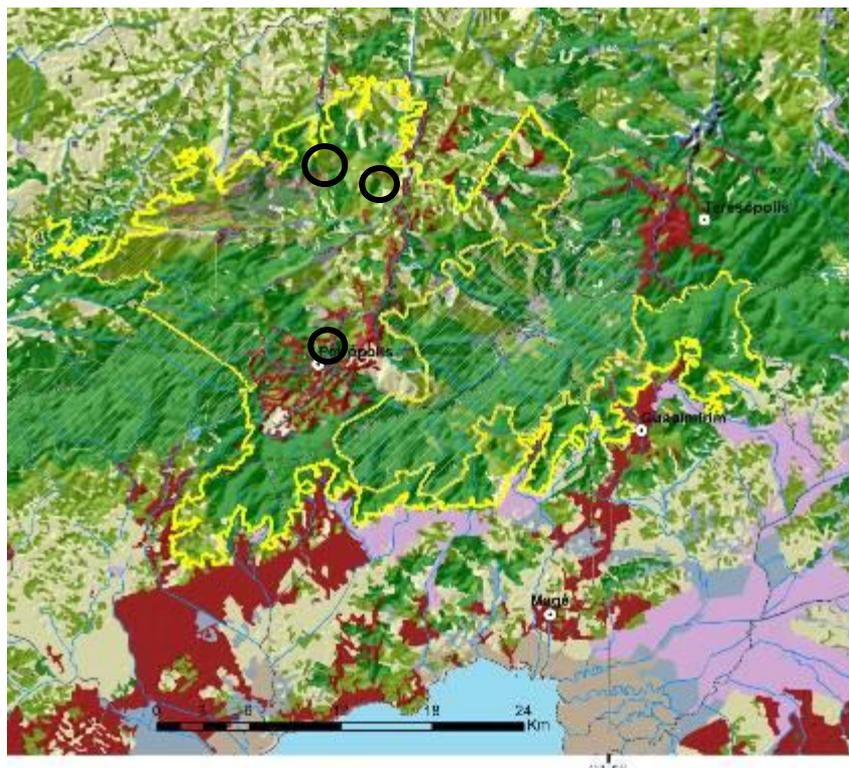


Figura 76 - Mapa da Vegetação e Uso do Solo da APA Petrópolis e detalhe dos fragmentos florestais estudados.

Fonte: Adaptado de TERRA NOVA E ESTRUTURAR, 2005

Os fragmentos apresentaram variação na área florestada ao longo do período estudado (Tabela 32). No período entre 1994 e 1999, a situação de degradação se inverte e há um aumento da vegetação florestal nas áreas de expansão urbana e na ZVS e uma pequena diminuição na área urbana. Esse período coincide com a implantação da gestão na APA. As reduções maiores ocorreram na área urbana, decorrentes do parcelamento do solo e de queimadas nas bordas dos fragmentos. Ainda assim, a redução total da vegetação florestal nas três áreas ao longo dos 24 anos, no período entre 1975 e 1999, foi de 7%, equivalente à perda de 63 hectares.

Em 1999, os três contextos geográficos estudados possuíam em média 40% de área coberta por remanescentes de Mata Atlântica. Esse percentual é alto se considerarmos que seus fragmentos estão inseridos numa unidade de conservação com fortes pressões antrópicas, ou se comparado com os percentuais do estado (18%), e do bioma (8%) no ano de 2005 (SOS MA e INPE, 2008). Porém, em nenhum dos estudos foram computados os percentuais de vegetação rupestre e campos de altitude, considerados ora como costão rochoso ora como vegetação de gramíneas, devido às dificuldades de visualização e delimitação dessas formações associadas ao bioma na escala de estudo. No caso da Área 3, esta questão é crítica e merecedora de um estudo mais aprofundado.

O balanço final, que engloba as três áreas no período estudado (1975 a 1999 para Fazenda Itaipava e a Toca da Onça e 1975 a 2003 para o fragmento do Parque Municipal), percebe-se uma redução de cerca de 116 hectares de floresta. Isto significa menos de 6 % da área total analisada. No entanto, essas áreas continuam sob forte influência antrópica e estão sendo significativamente alteradas em sua composição florística e estrutura ecológica, principalmente a Área 1.

Tabela 32 - Resumo das mudanças na paisagem florestal nas três áreas de estudo.

Fragmentos	Área 1 Ipiranga 577 ha		Área 2 Fazenda Itaipava 704 ha		Área 3 Toca da Onça 718 ha		Total Três áreas 1.999 ha	
	ha	%	ha	%	ha	%	Ha	
1975 - 1994	Aumento	13,2	4,1	43,2	14,2	50,0	11,7	106,4
	Redução	73,7	23,0	66,7	21,9	76,6	17,9	217,0
	Balanço	-60,5	-18,9	-23,5	-7,7	-26,6	-6,2	-110,6
1994 - 1999	Aumento	14,7	4,6	44,9	14,7	58,5	13,7	118,1
	Redução	17,9	5,6	42,4	13,9	30,3	7,1	90,5
	Balanço	-3,2	-1,0	2,5	0,8	28,3	6,6	27,6
1999 - 2003	Aumento	5,2	2,1	-	-	-	-	5,2
	Redução	36,9	15,1	-	-	-	-	36,9
	Balanço	-31,7	-13,0	-	-	-	-	-31,7
1975 - 1999/2003	Aumento	31	2,3	88	12,0	108,5	18,5	227,5
	Redução	128,5	32,0	108,7	18,9	106,9	18,2	344
	Balanço	-95,4	-29,7	-21,0	-6,9	+ 1,6	+0,4	-116 - 0,2 %

4.3.3 Reservas Legais: a conservação em áreas protegidas privadas

Foram levantadas 47 averbações no Registro de Imóveis correspondentes ao território da APA e seu entorno no município de Petrópolis, até 2006. Essas RL somam uma área de quase 1.100 ha, em propriedades que somam pouco mais de 3.500 ha. Esse material foi tabulado e submetido, em conjunto, às análises a partir de três parâmetros: data da averbação, área averbada, localização das RLs (Anexo A). Além disso, a partir da localização de uma amostragem de RLs, foram feitas pesquisas de campo e de imagens do Google Earth, para subsidiar um breve diagnóstico ambiental.

Em relação às datas de averbação das Reservas Legais (Figura 77), a primeira RL só foi averbada em 1980, apesar do Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965) já dispor há 15 anos dessa exigência. Além disso, no início, o processo de averbação das RLs foi lento, contemplando somente oito propriedades até 1993. A maioria das de reservas foi criada no período entre 1994 e 2006 (39 RLs averbadas, numa média de três por ano), coincidindo com a implantação da gestão da APA. O ano de 1996 foi aquele no qual ocorreram mais averbações (8), seguido por 1999 (7) e 2001 e 2005 (5). Já o período compreendido entre os anos de 1987 e 1993 destaca-se pela ausência de averbações, a despeito da grande expansão imobiliária em Petrópolis nesta época.

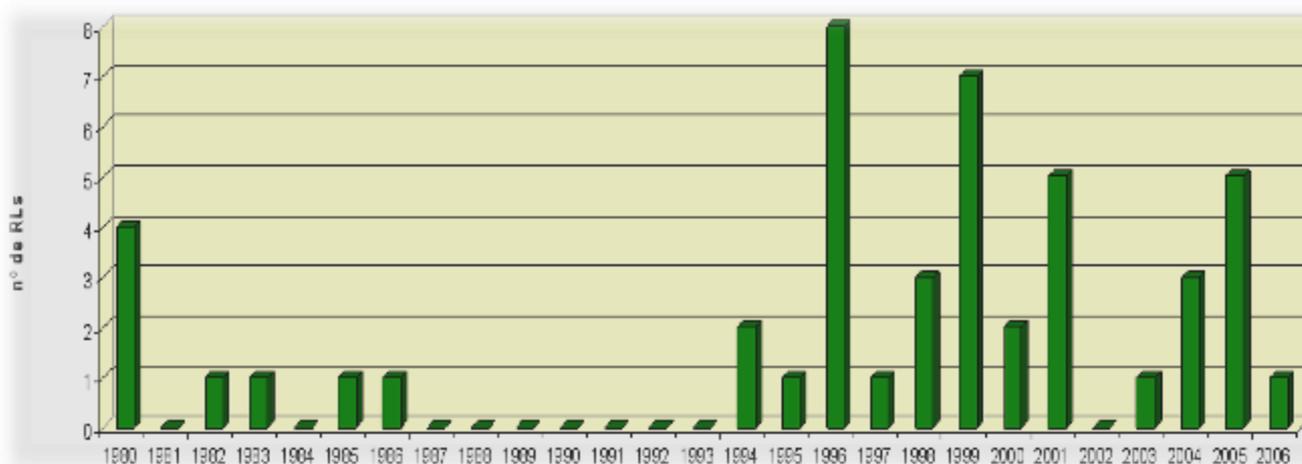


Figura 77 - Gráfico com o número das reservas legais averbadas por ano no território da APA Petrópolis incluído no município de Petrópolis.

Além do levantamento cartorial e tabulação dos dados, iniciou-se o trabalho de localização das propriedades e as Reservas Legais existentes em imagens de satélite (Google Earth) e visita às propriedades, quando possível, para verificação do estado de conservação da área averbada.

Deve ser ressaltado que os mapeamentos, quando realizados, não apresentam precisão quanto aos limites, pois não foi possível delimitar as áreas de Reserva segundo seus memoriais descritivos. Isso porque as plantas e mapas de cada reserva não foram disponibilizados pela administração da APA Petrópolis e os cartórios não dispõem desse dado. Assim, a localização foi feita com base nas informações obtidas no campo ou em croquis existentes sobre o terreno. Posteriormente, a localização foi concluída em laboratório sobre imagens de satélite do Google Earth (acesso no período entre julho e agosto de 2008). Desse modo, as figuras com as informações espaciais de propriedade e das RLs não devem ser vistas como mapas, mas apenas como complemento às informações de campo que possibilitaram uma análise da situação ambiental das reservas legais.

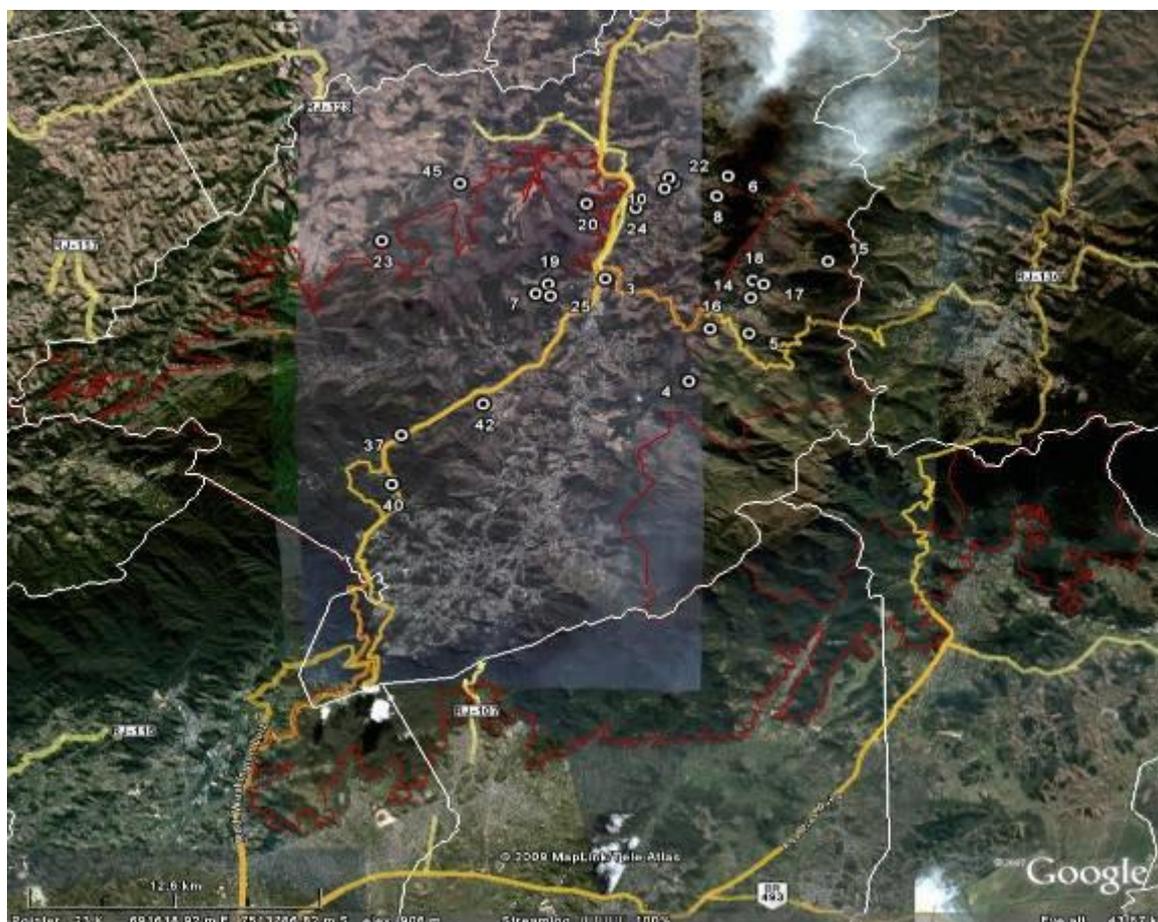


Figura 78 - Imagem de satélite (Google Earth) com a indicação das Reservas Legais. Os números relacionam-se à tabela com o resumo das informações sobre cada RL. Em vermelho, os limites da APA Petrópolis, em branco os limites dos municípios e, em amarelo, as rodovias federais.

Os resultados desse estudo apontam para um percentual médio de área averbada como RL em cada propriedade de 31%, o que é superior ao mínimo de 20% exigido por lei,

existindo uma RL com 57% da propriedade. Contudo, entre as 47 RL levantadas, existem cinco averbadas com menos de 20% de área, todas localizadas em Itaipava: duas averbadas em 1980 (8% e 16%), uma em 1983 (2%), uma em 1997 (17%) e uma em 2004 (17%). Com relação à área das RLs, há grande variação entre elas, a menor com menos de 280 m² ou 0,028 hectares, representando 27% da propriedade, e a maior RL com 3.600.000 m² ou 360 hectares, representando 32% da área total da propriedade.

Quanto ao estado de conservação das RL, observou-se um padrão geral onde predominam fragmentos sob forte pressão. Algumas exceções foram observadas, geralmente relacionadas àquelas RLs afastadas das áreas de expansão urbana ou das pastagens e que se inserem em grandes fragmentos. Os processos de fragmentação dos pequenos fragmentos é nítido e intenso, sendo necessária uma política efetiva de conservação dessas RLs. Os incêndios são os principais agentes da degradação e da fragmentação florestal, sobretudo para os pequenos fragmentos localizados em áreas onde há pastos.

Assim, verifica-se um processo de fragmentação e degradação de pequenos fragmentos na APA Petrópolis, que deve ser objeto de políticas efetivas para a reversão desse quadro, as quais deverão incluir, necessariamente, os proprietários de RLs e das dos fragmentos florestais no entorno.

4.3.4 Análise comparada do avanço das ocupações humanas sobre uma paisagem natural da APA e do Parque Nacional nas últimas quatro décadas

A paisagem estudada inclui a área formada pelas sub-bacias do rio Bonfim (BRB) com 1.900,95 ha e do rio Mata Porcos (BRMP) com 643,67 ha, totalizando 2.544,62 ha. A primeira possui grande parte do território dentro dos limites geográficos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) e a segunda está totalmente dentro dos limites da APA Petrópolis.

As bacias foram mapeadas e, posteriormente, quantificadas as áreas ocupadas por culturas e construções ao longo dos últimos 40 anos. O trabalho foi desenvolvido em base cartográfica na escala de 1:10.000 (sistema geodésico de projeção UTM SAD69), a partir de interpretação visual de ortofotografias aéreas dos anos 1965, 1975, 1994, 1999 e 2003, com a última análise relativa ao ano de 2006.

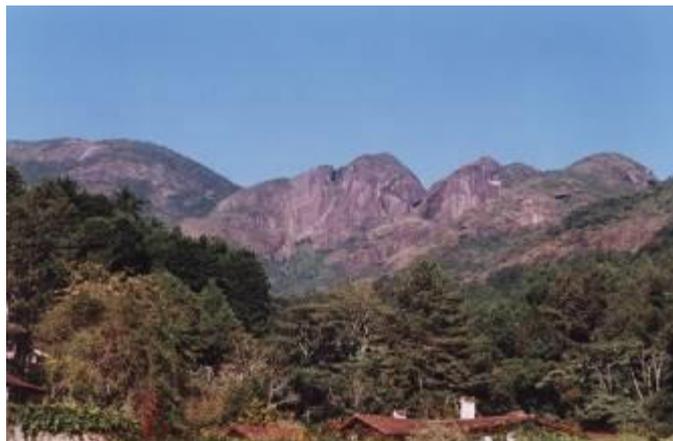


Figura 79 - Fotografia do Vale do Rio Mata Porcos.

Fonte: ESTRUTURAR, 2009.

O rio Mata Porcos é um curso d'água tributário importante da margem direita do Rio Bonfim, o qual desce pela encosta petropolitana da Serra dos Órgãos, no Rio de Janeiro, e deságua no Rio Piabanha que, por sua vez, constitui contribuinte da margem direita do Rio Paraíba do Sul (Figura 81). A bacia do rio Mata Porcos, inserida nos limites geográficos da APA Petrópolis, confronta terras do PARNASO. A paisagem do Vale do Mata Porcos possui remanescentes de Mata Atlântica bem conservados, com flora muito rica e significativa, como memória daquilo que já existiu, outrora, nos vales vizinhos, entre eles, o do Rio Bonfim.

Segundo mais antigo parque do Brasil (1939), o PARNASO possuía uma área de 10 mil hectares - delimitada em 1984 -, até o mês de setembro de 2008, quando foi assinado novo decreto aumentando a sua área para 20 mil hectares. Essa ampliação do seu território deu-se sobre terras conservadas da APA Petrópolis. O objetivo do parque é conservar e proteger amostra do ecossistema da floresta primitiva da Serra do Mar e do ecossistema de *campos de altitude*, onde se encontra grande parte dos casos de endemismo do Parque, além de promover a pesquisa e a educação ambiental (ICMBio, 2008).

O parque possui uma Floresta Tropical Pluvial Atlântica rica em palmeiras, cipós, epífitas e árvores de tamanho elevado. Embora alguns trechos da unidade apresentem cobertura florestal original, a maior parte das suas formas florestais são matas secundárias bem evoluídas com respeito à sucessão florestal. Dentre os benefícios que o parque traz para a região estão a manutenção de área inalterada, assegurando a proteção da paisagem, incluindo formações geológicas e geomorfológicas e a proteção dos mananciais, através da minimização da erosão, garantindo o fornecimento de água potável para as populações do entorno.

Desde a criação do Parque, há 70 anos, o Vale do Bonfim constitui-se na mais tradicional entrada pelo lado de Petrópolis, onde se inicia a Trilha do Açú. O Parque sempre recebeu intensa visitação de turistas que buscam suas montanhas para passeios e alpinismo. Somando-se os impactos ocasionados por esses visitantes à ação de caçadores, extractores de palmito, orquídeas e à pilhagem de recursos triviais, como lenha e madeira, suas matas passaram por uma verdadeira invasão desde há muito (VALVERDE *et al*, 2008).

Outra questão fundamental para a conservação desta unidade é a regularização fundiária das suas terras. Não obstante o Parque possuir uma pequena parte de sua área regularizada (menos de 30%), nenhuma das terras delimitadas em 1984 no Vale do Bonfim foi ainda objeto de regularização. Ademais, estão sendo gradativamente ocupadas por uma comunidade agrícola bastante extensa e submetidas a um processo de especulação imobiliária (ROCHA, 2002).

A diversidade de ambientes e espécies, assim como a dinâmica dos processos de ocupação humana e conservação, nos Vales do rio Bonfim e do rio Mata Porcos, inseridos, respectivamente, no PARNASO e na APA Petrópolis, vem sendo estudados pela autora e por outros pesquisadores (GRAEFF, 1999; VALVERDE *et al*, 2008). Estes estudos visam à proteção e à recuperação dos ecossistemas naturais ali existentes e subsidiaram a criação da RPPN Rogério Marinho, em vista da ampliação dos limites do Parque na região e de uma cooperação público-privada que garanta a proteção da biodiversidade.

Os resultados dos estudos demonstraram o maior avanço das ocupações desordenadas sobre áreas de preservação da bacia do rio Bonfim (BRB), principalmente, entre as décadas de 1970 e 1990, em detrimento da bacia do rio Mata Porcos (BRMP), onde as análises apontaram para a efetiva proteção das matas exercida pelos proprietários no mesmo período. Enquanto a área de ocupação humana no Vale do Bonfim aumentou de 65,4ha (em 1965) para 215,5ha (em 2006) - cerca de 230% de aumento ou diminuição da vegetação nativa - principalmente dentro dos limites do Parque Nacional - a área de ocupação humana do Vale do Mata Porcos teve um incremento de apenas 1ha, passando de 33 ha para 34 ha, o que representou 3% de aumento (Figuras 81 e 82).

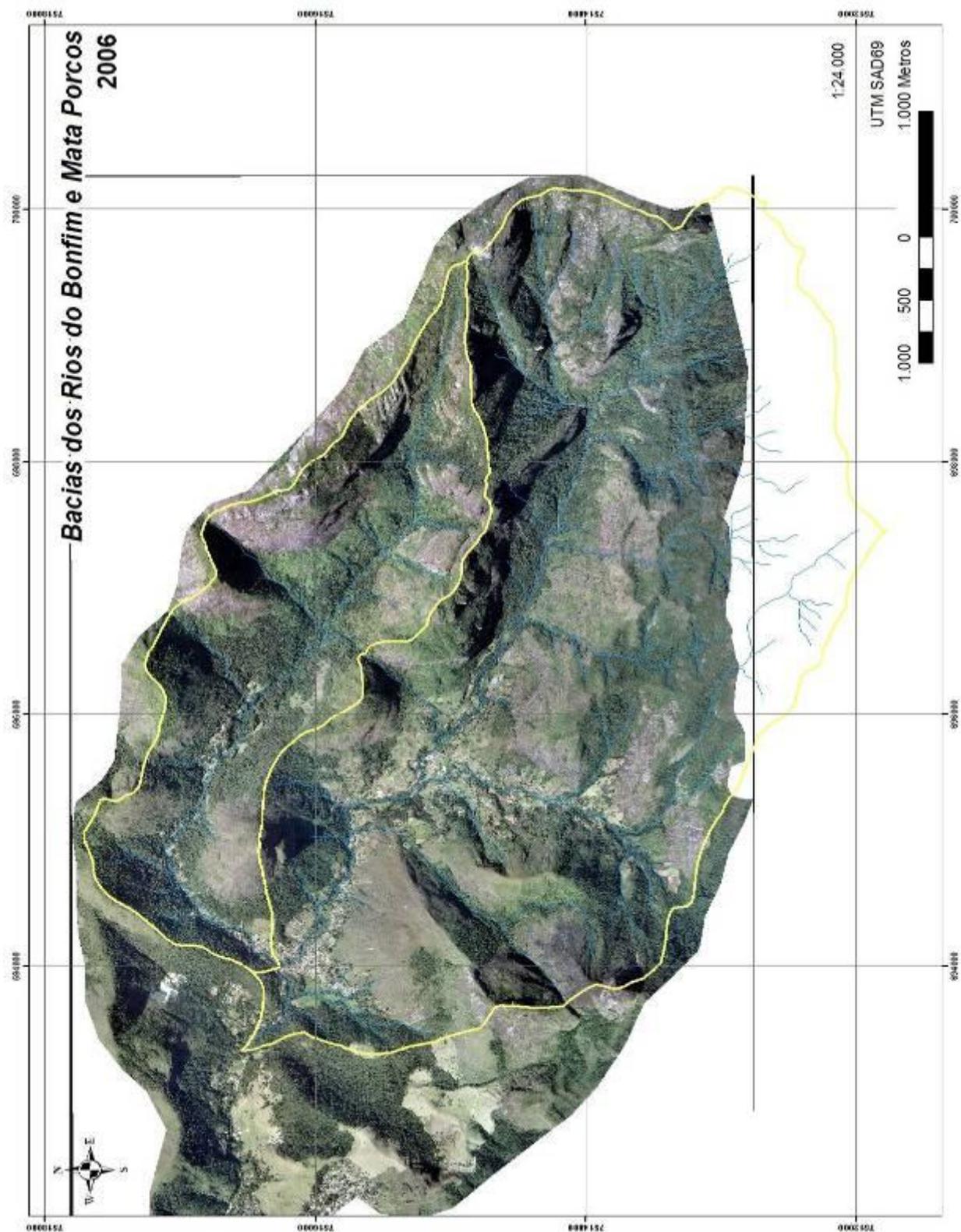
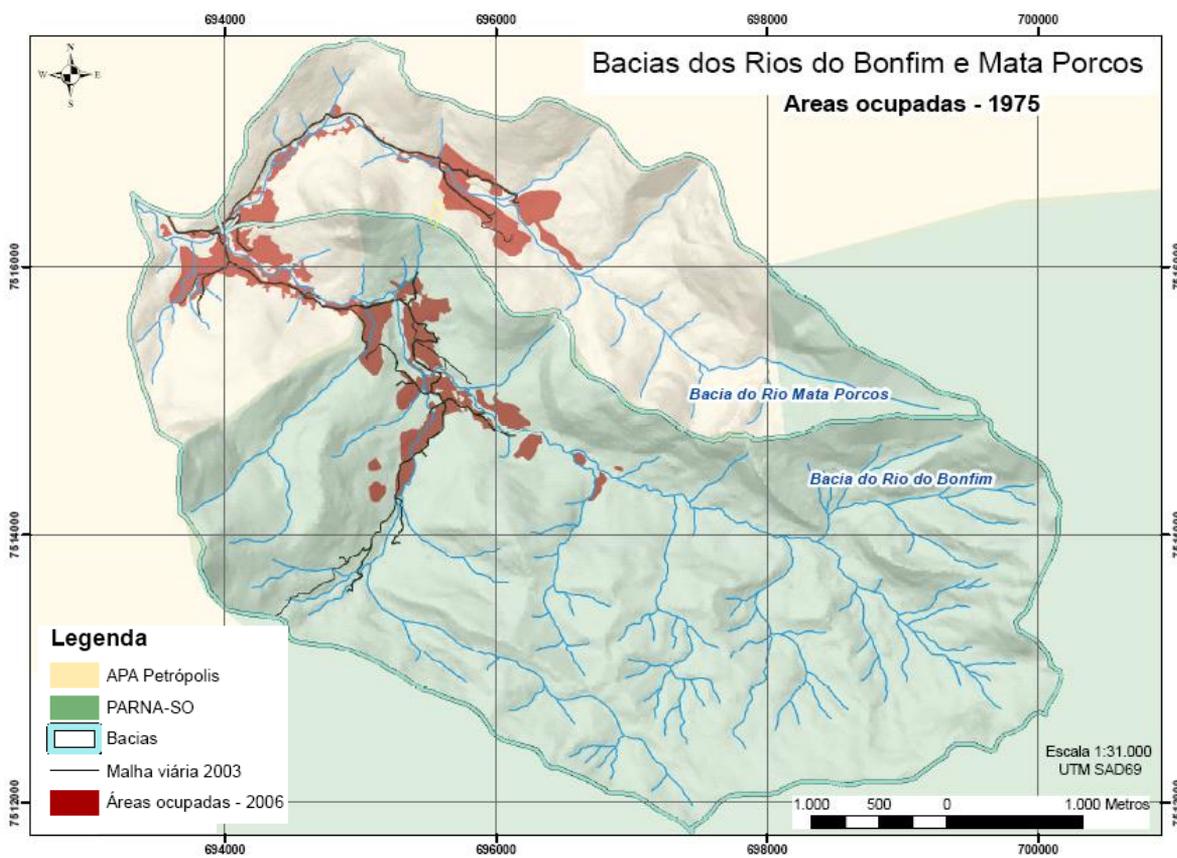
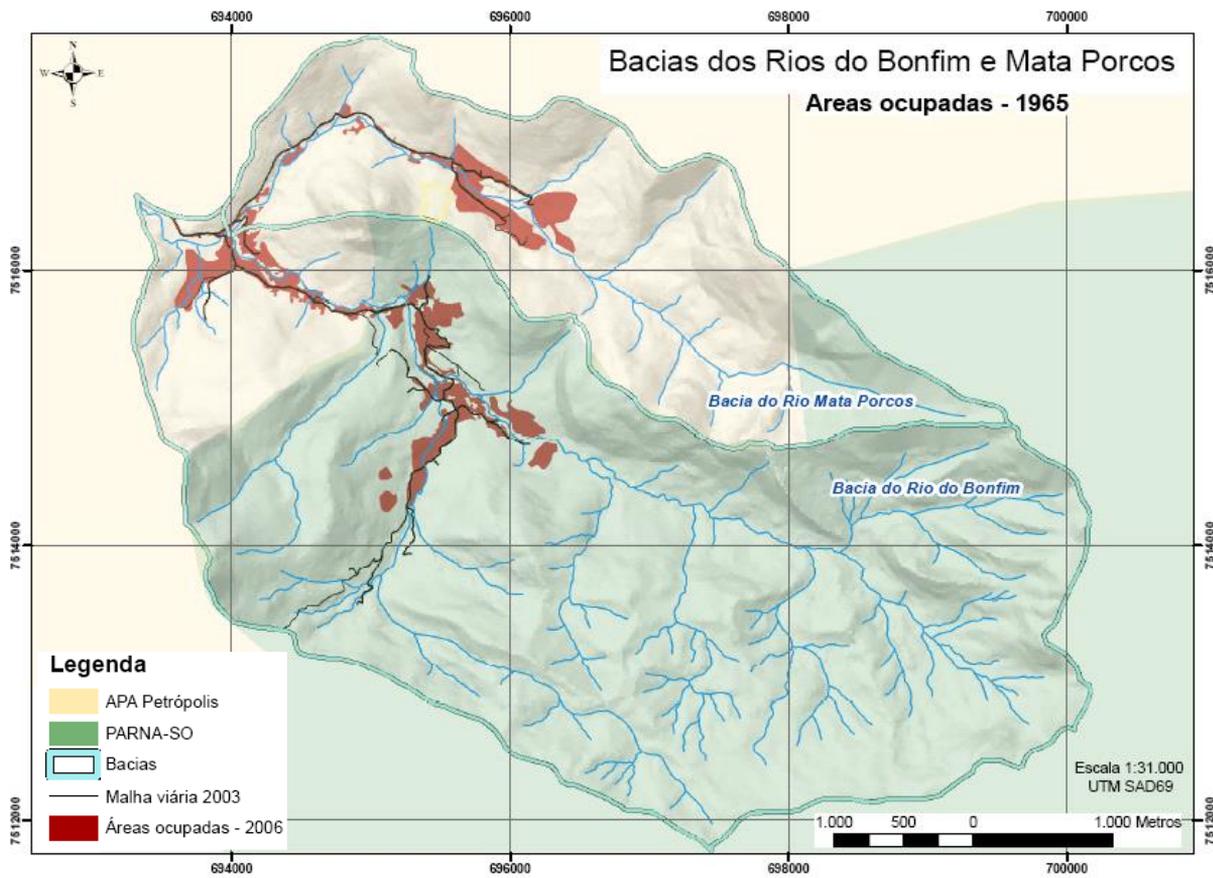
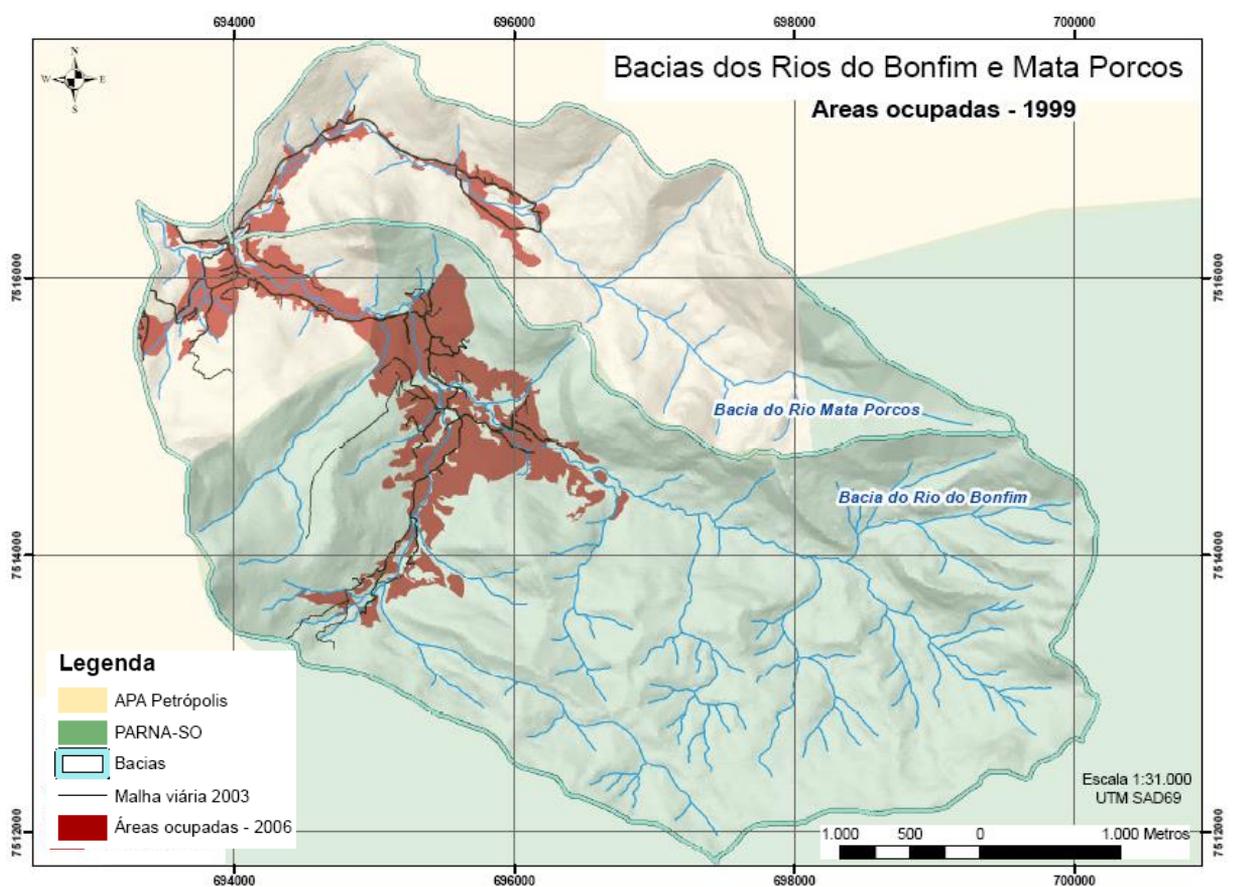
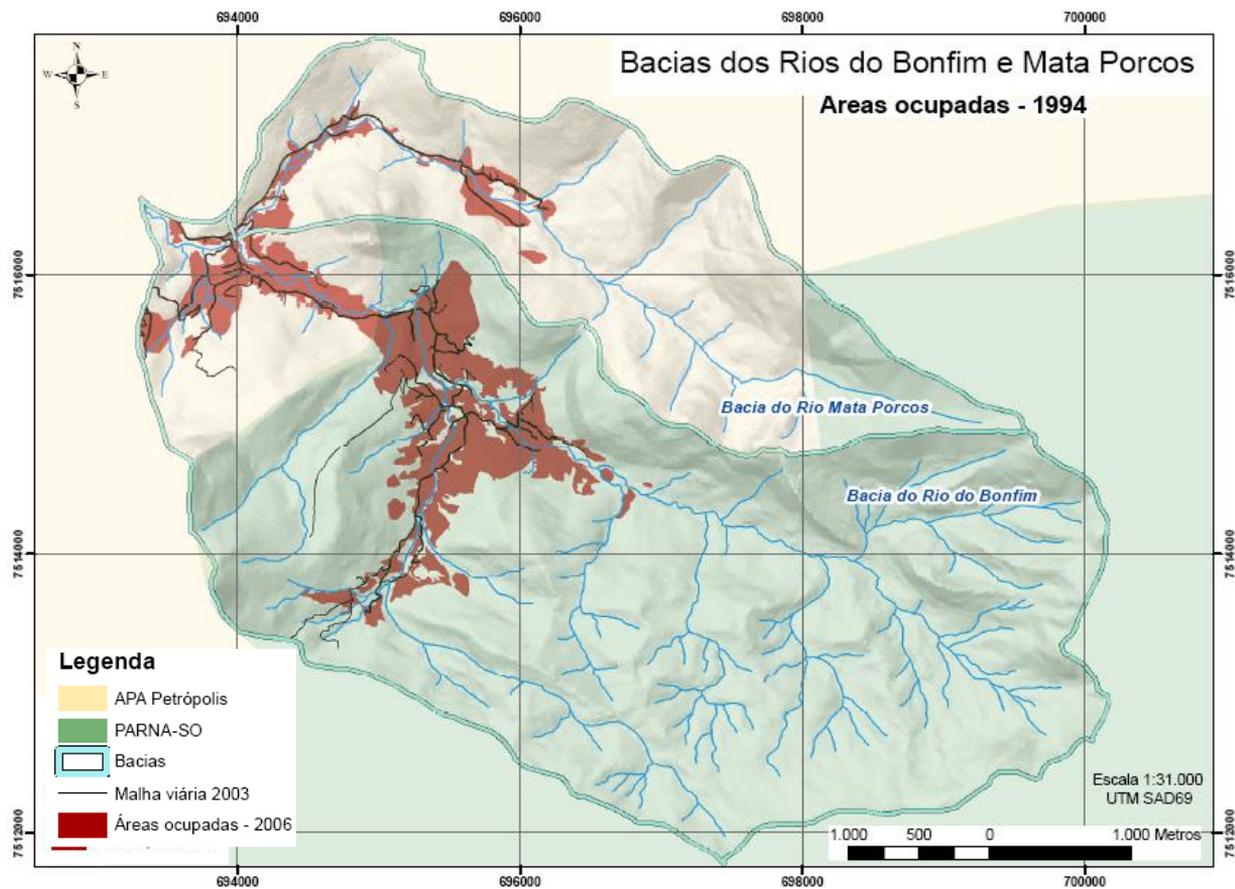


Figura 80 - Ortofoto de 2006 com a delimitação das Bacias dos Rios Bonfim e Mata Porcos.





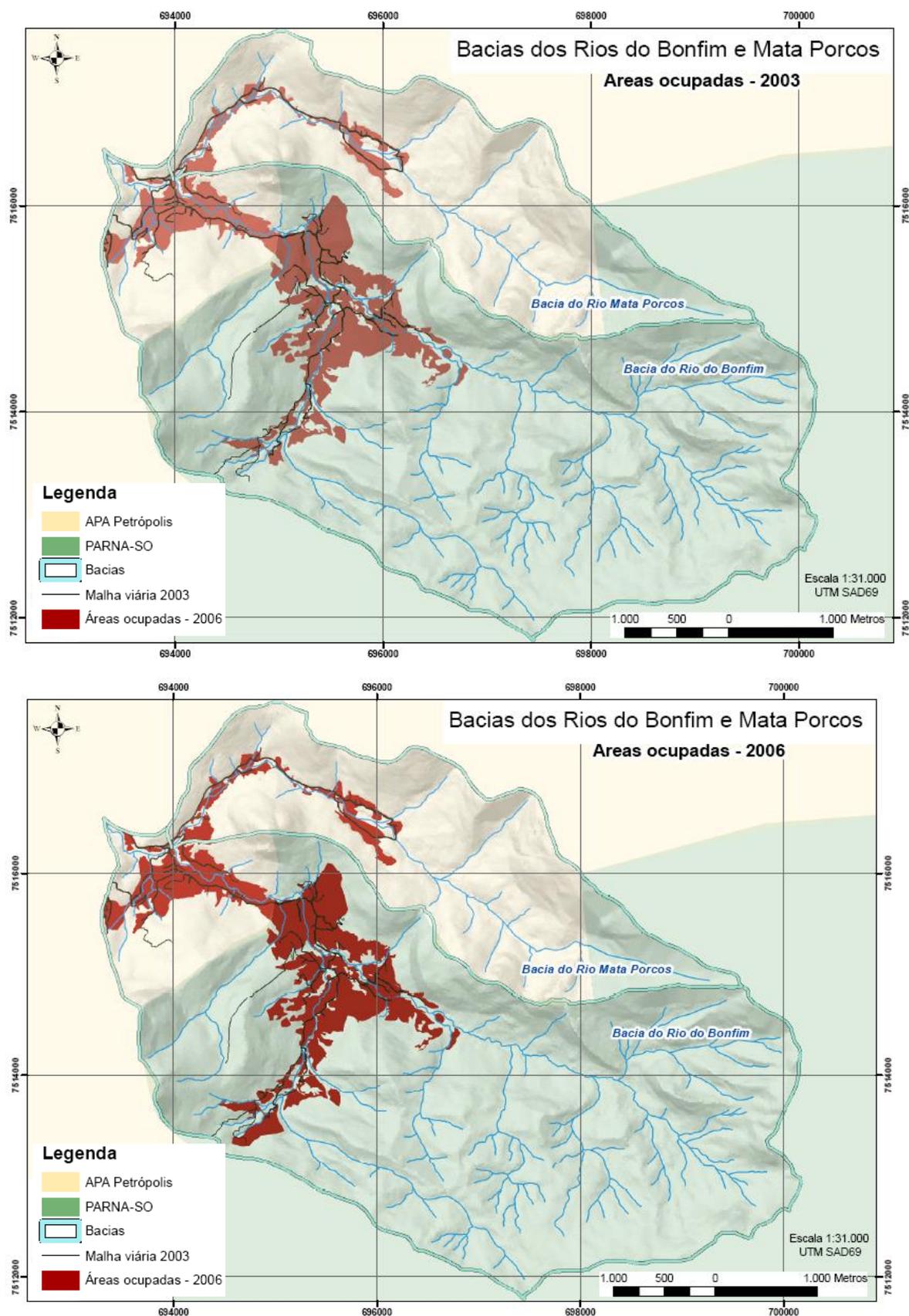


Figura 81 - Mapas com a evolução da ocupação na APA Petrópolis e Parque Nacional da Serra dos Órgãos nas Bacias do Rio Bonfim e Mata Porcos nos anos 1965, 1975, 1994, 1999, 2003 e 2006. Escala 1:31.000.

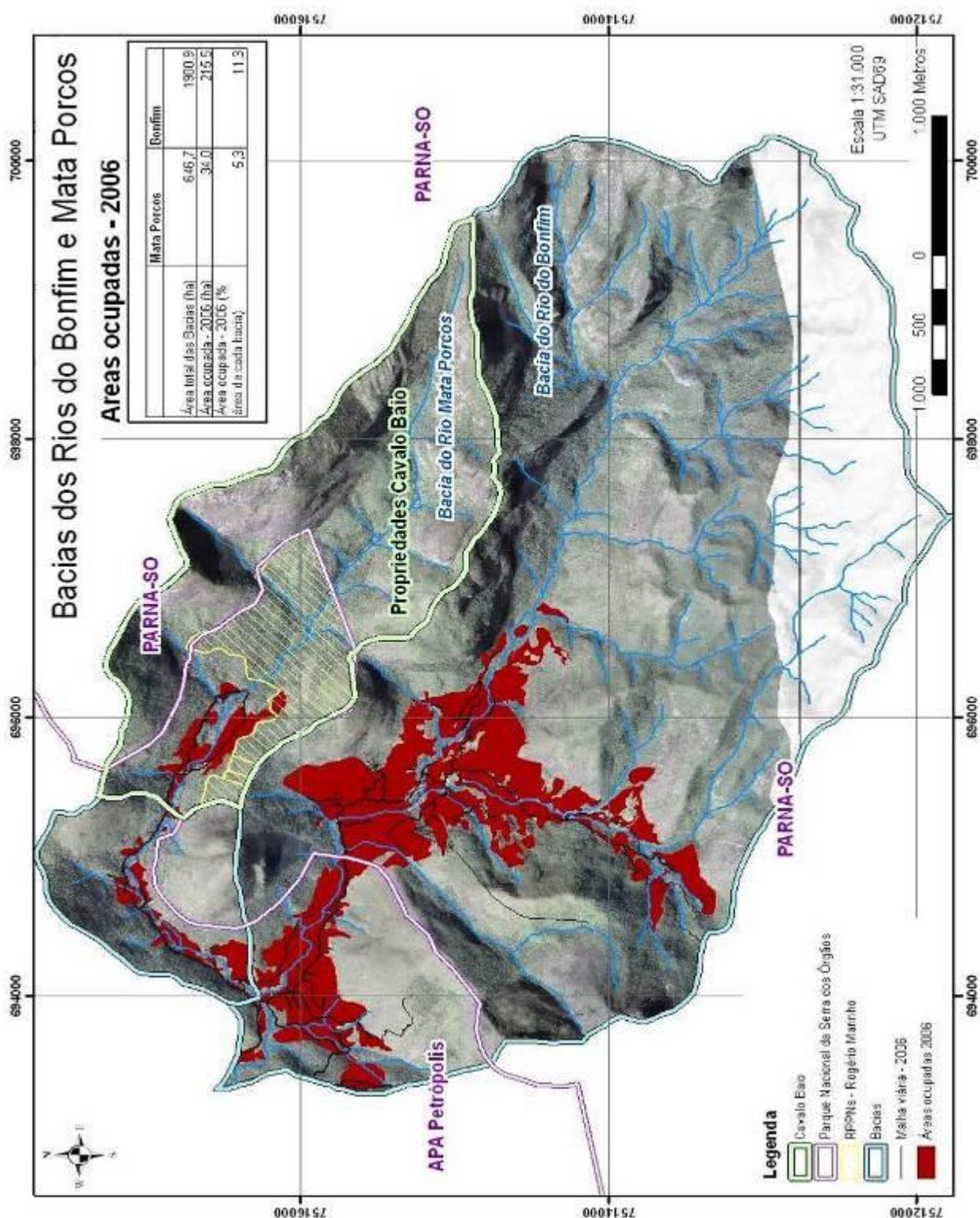


Figura 82 - Mapa da ocupação das Bacias dos Rios Bonfim e Mata Porcos sobre Ortofoto de 2006, com o novo limite do Parque Nacional da Serra dos Órgãos definido pelo Decreto Federal de 13 de setembro de 2008 e os limites da RPPN Rogério Marinho, também criada em setembro de 2008.

As florestas da bacia do rio Mata Porcos (BRMP) encontram-se hoje em franco processo de recuperação natural. Assumindo que a área é uma unidade de paisagem, a mesma pôde ser diagnosticada no presente estudo como uma paisagem em progressão (BOLÓS, 1981, *in* GUERRA e MARÇAL, 2006). Esse fato, aliado à boa qualidade da paisagem, indicou a constituição de uma RPPN e permitiu a definição dos seus limites. Os únicos impactos negativos sobre a paisagem silvestre encontrados na área foram os sinais de incêndios florestais ocorridos ao final na década de 1990, o maior deles em 1999, que atingiram grande parte da sua área nordeste. Todavia, deverá ser ressaltado que esses incêndios foram propagados a partir de queimadas realizadas nas áreas circunvizinhas, incluídas no território do parque, na bacia do rio Bonfim, o que revela contaminação dos resultados exatamente a partir daquela outra unidade de paisagem que ora se confronta no estudo.

Um aceiro aberto e conservado pelo proprietário do último e maior lote da BRMP é claramente observado nas ortofotos de 2003 e 2006, e tem impedido a entrada do fogo nos últimos anos. Esse efeito de proteção pode ser observado a partir da forte regeneração das matas nessa vertente. As áreas mais vulneráveis aos incêndios florestais estão nas interfaces deste vale com as propriedades agrícolas voltadas ao Vale da Boa Esperança, ao norte, assim como o Vale do Bonfim, principalmente, entre o Morro do Cone e o do Pinheiro (ambos com altitude em torno dos 1.300 m) e entre este último e um paredão mais ao leste (1.400 m) (GRAEFF, 1999).

Os resultados deste estudo demonstram que a maior parte dessa unidade de paisagem, Vale do Mata Porcos, inserida que está na APA Petrópolis, vem sendo efetivamente conservada. Vale sempre lembrar a natureza privada das terras do Vale do Mata Porcos, diretamente incluídas nos esforços gerenciais desta unidade de conservação, o que resultou, não somente na série de investigações técnicas e científicas ali realizadas, mas também nos programas de prevenção e combate aos incêndios florestais, na vigilância de seus limites e, o que é mais recente e decisivo: a criação da RPPN Rogério Marinho. De forma contrastante, os resultados deste mesmo estudo mostraram um outro crescimento, constante e preocupante, nas ocupações desordenadas em áreas de preservação permanente do PARNASO, na bacia do Rio Bonfim (BRB).

Na BRB, são visíveis as ocupações de encostas, mananciais e margens de rios, e o aumento de construções sobre propriedades peri-urbanas preexistentes, gerando adensamentos. O conflito socioambiental instalou-se nessa interface da BRMP, pondo em pólos antagônicos, de um lado, o processo espontâneo de regeneração das florestas, sobre as áreas agropastoris abandonadas, e, de outro, o avanço de núcleos urbanos marcados por

construções desordenadas e em áreas não edificantes. O principal substrato do avanço urbano, como se observa em campo e no geoprocessamento, vêm sendo as pastagens gradativamente desativadas, pelo retrocesso da atividade pecuária, cada vez mais dependente de escalas ampliadas para manutenção de sua rentabilidade. Marcadas por alta susceptibilidade natural (ECOTEMA, 2001), essas encostas, que já sofriam severa degradação, quando de sua utilização pastoril, são continuamente sujeitadas às queimadas provocadas para que a floresta não se regenere, o que garante sua ocupação por loteamentos informais. Desse conflito, decorrem grandes impactos, principalmente, originados pelas queimadas, que são sucedidas por acelerados processos erosivos do solo. A extração predatória de lenha, madeira e de espécies da fauna e da flora contribui para a diminuição da capacidade de regeneração espontânea da floresta e determina o declínio cada vez menos reversível dos índices de biodiversidade.

Caracterizado por vales estreitos e pressionados pelos eixos de desenvolvimento industrial e urbano (Bacia do Piabanha/Estrada União e Indústria), o BRB sofreu uma ocupação mais intensa na década de 1980, sem que fossem envidados esforços suficientes para sustar a degradação. Nesse mesmo período foi decretada a delimitação do PARNASO (1984), ocupando grande parte da área da BRB, sem que houvesse qualquer iniciativa para a indenização dos proprietários das suas terras (ROCHA, 2002). A não implantação efetiva do Parque e a inexistência de uma subsede desta UC em Petrópolis, apesar da maior parte de seu território estar nesse município, seguramente influenciou a evoluções da degradação das suas terras no BRB (Figura 83). Na década de 1990, ocorreram pelo menos dois grandes incêndios florestais (1994 e 1999), ambos iniciados em pequenas posses rurais e que atingiram matas do Parque e da BRMP. Em ambos, alguns proprietários de fazendas e moradores realizaram significativos esforços, de modo espontâneo, no sentido de lhes dar combate. Desde então, sob orientação de técnicos contratados por proprietários e voluntários da região, vem sendo realizado intenso programa de prevenção aos incêndios que destroem ano a ano a Serra dos Órgãos.

O gráfico da Figura 83 apresenta a evolução da área de ocupação humana dentro dos limites do PARNASO e da APA Petrópolis na área das duas sub-bacias hidrográficas estudadas. Observa-se uma sensível redução no avanço das ocupações a partir do ano de 1999. Nesse ano, a partir de uma articulação conjunta da gestora da APA Petrópolis com moradores locais, foi viabilizada a construção de uma subsede do Parque no bairro do Bonfim. A fiscalização e controle da entrada de visitantes foi garantida através de uma parceria com a Prefeitura de Petrópolis, a qual cedeu guardas municipais e a infra-estrutura neces-

sária. Posteriormente, a administração do PARNASO assumiu essas funções de controle, passando a cobrar pela entrada nessas trilhas. A presença do órgão gestor e o controle da visitação na área foram fundamentais para a desaceleração da conversão das terras do Parque e da sua degradação. Mesmo com relação aos incêndios, nenhum grande incidente foi registrado nessa área desde então.

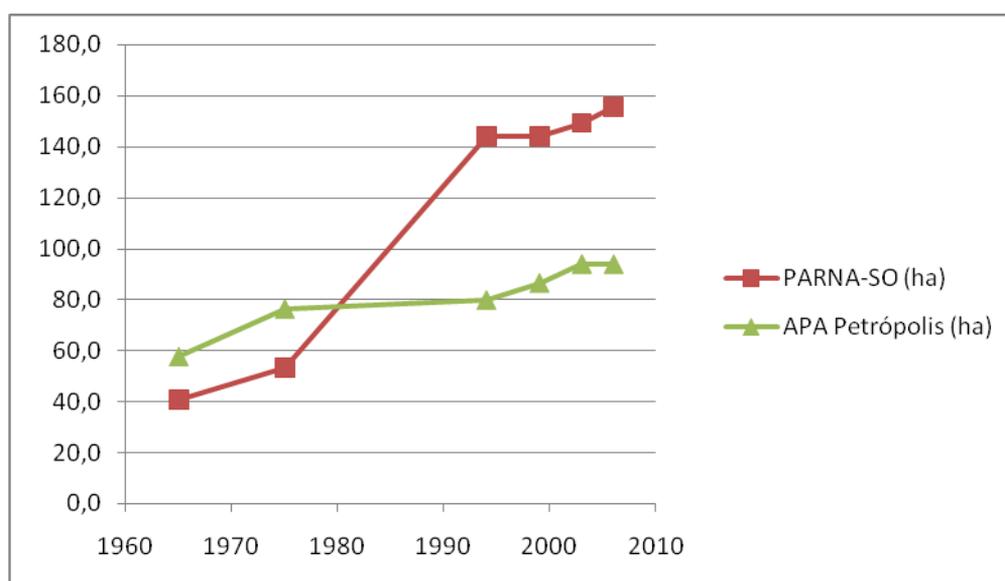


Figura 83 - Gráfico com a evolução da área de ocupação humana no Parque Nacional da Serra dos Órgãos e na APA Petrópolis entre 1965 e 2006.

Em setembro de 2008 foi assinado decreto ampliando a área do PARNASO, a partir de proposta elaborada pela sua administração, incluindo áreas conservadas da APA Petrópolis na BRMP. A proposta incluía, inicialmente, a maior parte das áreas florestadas da BRMP. Contudo, considerando-se que a exploração de atividades turísticas nas áreas do Parque Nacional, sobretudo aquelas situadas na interface com a BRMP, é responsável por pressões de visitação que fogem ao controle e às recomendações técnicas, tal proposta poderia comprometer a tendência de conservação verificada naquelas áreas. Os visitantes podem, às vezes, fazer derivações de suas atividades para as cabeceiras dos rios, existindo hoje uma infinidade de trilhas informalmente consolidadas (WALDYR NETO, 2008 *in* VALVERDE *et al*, 2008). A ampliação dos limites do Parque nessa área poderia propiciar a abertura de novas trilhas indesejáveis.

Os resultados desta pesquisa, somados ao compromisso assumido por alguns proprietários de continuar a promover a conservação da área através da criação de RPPNs, permitiram uma reavaliação da proposta inicial de ampliação e entendimento das partes quanto aos seus limites. Esse fato gerou a alteração da proposta inicial, permanecendo

dentro do Parque as áreas intangíveis de preservação das nascentes, onde um uso público não seria indicado, por se tratar de nascentes importantes para a continuidade do abastecimento da população do bairro e para o equilíbrio do ecossistema local.

A despeito dos esforços dos proprietários na conservação da BRMP, ao longo desses quarenta anos, que legaram ótimos resultados à conservação das florestas inseridas na APA Petrópolis, os estudos realizados indicam a necessidade de criação de áreas protegidas privadas, como RPPNs e Reservas Legais. A criação de uma RPPN em 2008, abrangendo parte significativa da área conservada do Vale do Mata Porcos, assim como formalização de parcerias com as associações de moradores, universidades e com o PARNASO permitirá avanços nas pesquisas da ecologia daquelas paisagens. Além disso, a implantação de um programa de incentivo à criação de novas áreas protegidas e à recuperação de áreas ciliares para a formação de corredores também poderá garantir a proteção integral dos ecossistemas daquela região sem a necessidade da desapropriação das terras.

4.3.5 A conservação de fato e de direito da MA na APA Petrópolis

O grande desafio à conservação dessa APA está em compatibilizar a crescente expansão urbana com suas graves limitações biofísicas: predomínio de um relevo montanhoso, nascedouro de rios importantes e a existência de remanescentes florestais bem conservados, muitos dos quais habitats de espécies endêmicas ameaçadas, localizados no corredor da Mata Atlântica.

Sua inserção geográfica, na fronteira com outras unidades de conservação de diversas categorias de proteção integral, como a Reserva Biológica do Tinguá, a Reserva Biológica de Araras, a Estação Ecológica Paraíso e o PARNASO faz com que sua condição de área protegida seja ainda mais valorizada, tendo em vista a conservação da biodiversidade regional, além da formação do corredor que viabilizou a criação do Mosaico Central Fluminense (Figura 84).

Sua extensão e, muitas vezes, a inacessibilidade das áreas por motivos de relevo acidentado, da vegetação densa e da existência de reservas particulares em seu interior fizeram com que a APA se tornasse um refúgio natural para espécies ameaçadas e endêmicas da região. A avaliação da gestão de uma unidade com essas características é uma forma de determinar os fatores e condições que levem à preservação efetiva dos seus remanescentes florestais, mas também traz subsídios para a elaboração de um modelo aplicável a outras Paisagens Protegidas.

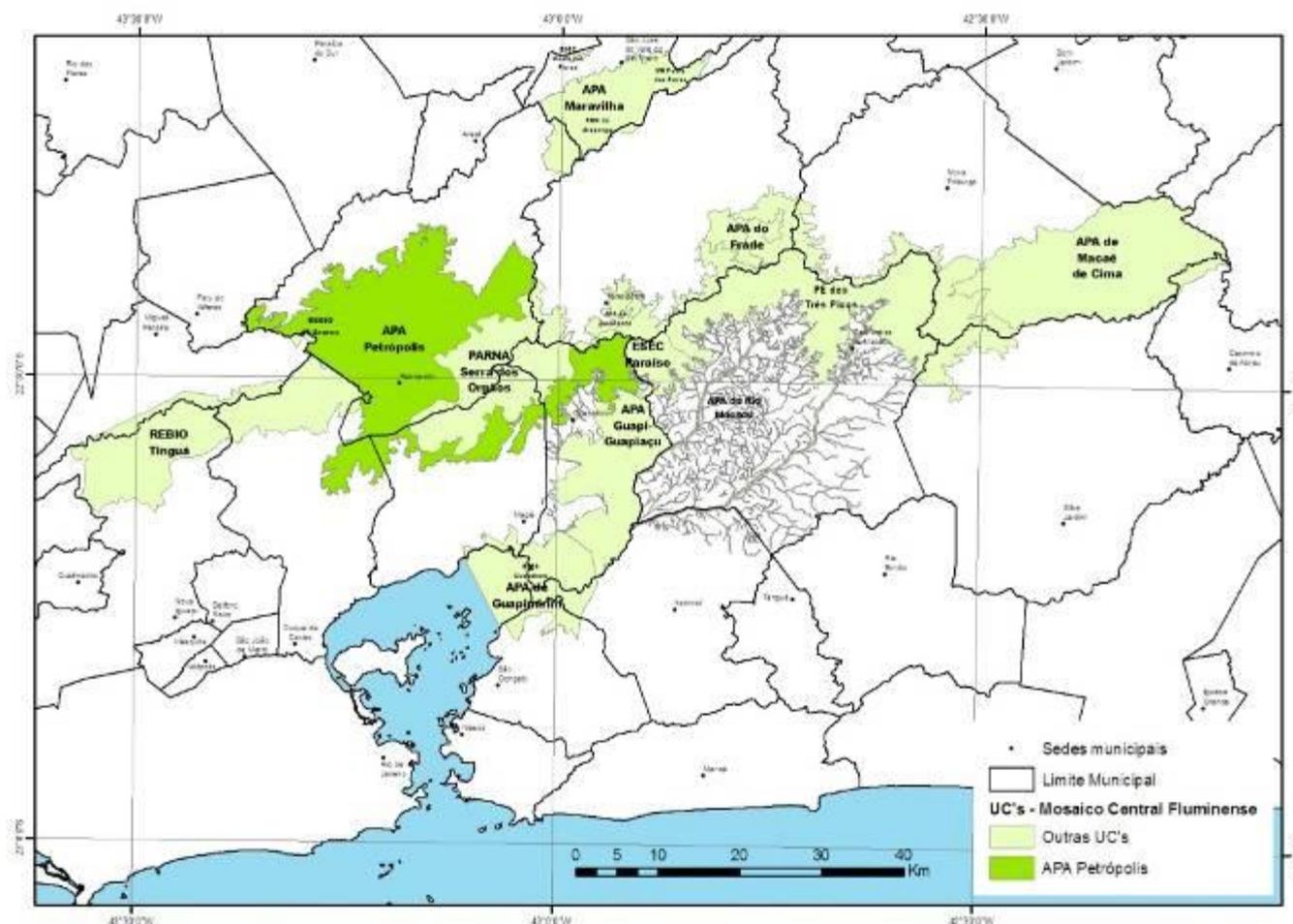


Figura 84 - Unidades de Conservação formadoras do Mosaico Central Fluminense.

Fonte: IBAMA, 2009

Aspectos da história natural da APA Petrópolis, em especial aqueles referentes às interferências humanas que alteraram seus ecossistemas naturais, confirmam os estudos que constataram a alta proporção de vegetação natural de Mata Atlântica e ecossistemas associados ainda existentes nessa unidade, que totalizam 72,4%. Esses remanescentes estão sob a égide dessa unidade que, embora sob forte pressão para ocupação e com normas prevendo poucas restrições do uso de seus recursos naturais, conseguiu garantir a efetiva conservação da Mata Atlântica. Nesse aspecto, a delimitação das duas ZVSs, de Araras e da Maria Comprida, no decreto 527 de 1992 que regulamentou a APA, possibilitou aplicar normas mais restritivas a essas áreas e foi um fator fundamental para a sua proteção. Esse fato deve-se às disposições sobre as ZVS contidas na Resolução CONAMA nº 10/1988, segundo a qual o uso dos sistemas naturais numa APA deve ser proibido ou regulado de acordo com seu plano de manejo (IBAMA e ECOTEMA, 1997; 2001b). Além das ZVS, que contêm importantes sítios de endemismo, toda a APA foi incluída nas áreas priori-

tárias para a conservação da Mata Atlântica e campos sulinos (MMA, 2000) como Categoria 1 – Área de extrema importância biológica, conforme está ilustrado na Figura 85.

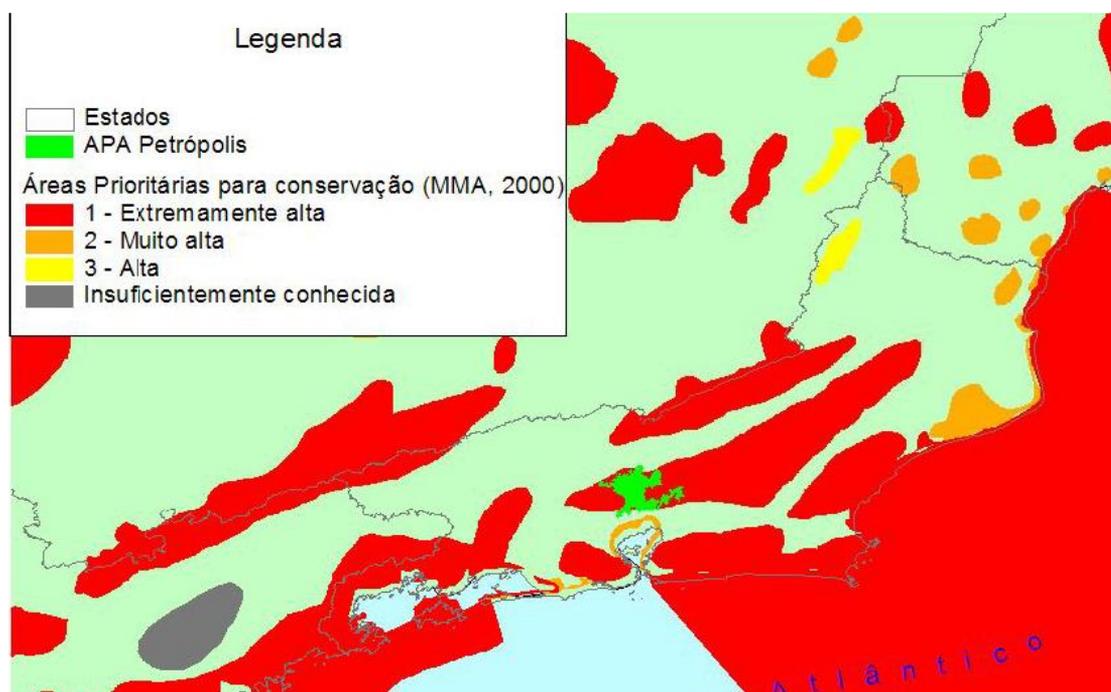


Figura 85 - Localização da APA Petrópolis com referência às áreas prioritárias para a conservação.

Fonte: IBAMA, 2007.

Além das UCs de proteção integral e das Zonas de Vida Silvestre, outras tipologias de áreas protegidas foram criadas no interior dessa APA, como as áreas do tombamento federal e estadual. Essas Áreas Protegidas, todas mais restritivas, estão compondo o mosaico representado pela própria APA Petrópolis, suas zonas núcleo de biodiversidade, e pelas demais APs desse trecho do Corredor da Serra do Mar.

Ao nos debruçarmos sobre a superfície total de Mata Atlântica remanescente na APA Petrópolis, correspondente a 72,4% de seu território, o que representa uma superfície de 43 mil hectares, dos 59 mil que formam a unidade de conservação, perceberemos um dado substancial a ser considerado no processo de conservação da natureza regional: Essa alta proporção de florestas conservadas suplanta substancialmente os índices obtidos na maioria das unidades de conservação de proteção integral da região, quando consideradas em separado (Tabela 33). Somente este aspecto, por si somente, já eleva o resultado quantitativo na conservação da Mata Atlântica na sua área de influência – Corredor da Mata Atlântica da Serra do Mar. Poderíamos, contudo, considerar o aspecto qualitativo desta conservação, haja vista serem essas áreas florestadas, em sua esmagadora maioria, constituídas por fragmentos regenerativos, mais das vezes, situados separadamente entre si. Ademais,

pelo exposto na seção preambular desta tese, sabemos serem estes fragmentos, igualmente em sua maioria, mantidos hoje sob propriedade ou posse predominantemente privada.

Tabela 33 - Sistema de Paisagens Protegidas envolvendo a APA Petrópolis: data de criação e área total de cada AP, área total da APA Petrópolis, AP superpostas e área de MA com e sem proteção integral.

Escalas de Conservação	Data de criação	Área (ha)
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	1991	35.000.000
Corredor da Serra do Mar	2003	12.600.000
Mosaico Central Fluminense	2007	233.710
PARNA SO	1984	20.000
ESEC Estadual Paraíso	1987	5.000
REBIO TINGUÁ	1989	26.000
PES Três Picos	2002	46.350
Área de Proteção Ambiental de Petrópolis	1982	59.000
Áreas de proteção integral superpostas à APA Petrópolis		
Reserva Biológica Estadual de Araras	1977	1.857
Parque Natural Municipal da Taquara	1992	2.795
Parque Natural Municipal de Petrópolis	2007	17
Parte da REBIO Tinguá	1989	1.029
Zonas de Vida Silvestre	1992	2.000
Reserva Particular do Patrimônio Natural (F) Amarilis	1993	39
Reserva Particular do Patrimônio Natural (F) Limeira	1997	19
Reserva Particular do Patrimônio Natural (F) Querência	1999	50
Reserva Particular do Patrimônio Natural (F) Al Nagual	1999	17
Parte do Parque Estadual dos Três Picos	2002	1.871
Reserva Particular do Patrimônio Natural (F) Graziela Barroso	2005	184
Reserva Particular do Patrimônio Natural (F) Pilões	2007	31
Reserva Particular do Patrimônio Natural (M) Goulard	2007	44
Reserva Particular do Patrimônio Natural (F) Rogério	2008	91
47 Reservas Legais (1981-2006)		1.084
Parte do PARNA Serra dos Orgãos (RESEC Alcobaça +APPs)	2008	8.513
Área de MA da APA Petrópolis sob proteção integral (UCs+ ZVS +RL)	45 %	19.627
Área de MA da APA Petrópolis sem proteção integral	55 %	23.606
Área total de MA da APA		43.233

Fonte: Endereços eletrônicos oficiais do ICMBio, IEF/RJ, Prefeituras de Petrópolis e de Duque de Caxias. Acesso em dez. 2008.

Em amarelo, as API criadas durante o período de 1992 e 2008 na APA : 14.900 ou 76% das AP criadas

Porém, o que pode parecer aspecto crítico, acaba se constituindo, em nossa forma de ver, fundamentada nos estudos de casos apresentados, numa das mais claras evidências da importância funcional da APA Petrópolis para a persecução e consecução dos desejados resultados conservacionistas a que se propõe, em sua modalidade de gestão. Afinal, o papel da APA é, sobretudo, o de proteger esses remanescentes, altamente fragmen-

tados e sujeitos aos efeitos de borda que estavam, restabelecendo e mantendo a conectividade entre as grandes áreas núcleo de biodiversidade, representadas pela REBIO do Tinguá, PARNASO e as ZVS da própria APA, através dos fragmentos florestais formadores de *stepping stones* nos corredores.

Como observado por Metzger (2001), existe uma clara dependência espacial entre a conservação de áreas com cobertura vegetal caracterizada como floresta ombrófila densa, dentro e fora de cada unidade da paisagem, e a intensidade e proximidade da ocupação humana. Haverá que se considerar, sob o enfoque objetivo da conservação *in situ*, a proposição de estratégias de gestão complexas, destinadas a mitigar impactos antrópicos, fortemente incidentes no entremeio nos núcleos urbanos. Isso somente poderá ocorrer a partir da gestão ambiental que permeie seu meio social. Afinal, estamos a considerar os mais de 23 mil hectares de Mata Atlântica de fragmentos profunda e indissociavelmente inseridos nos domínios urbanos e peri-urbanos de uma das cidades mais populosas da região, além das cercanias de alguns outros municípios que congregam o território da APA Petrópolis. As necessárias proposições de gestão não poderão ser implementadas a partir das mesmas estratégias que caracterizam as unidades de conservação de proteção integral. A cidade é irremovível, pelo contrário, está sujeita ao crescimento e mesmo ao inchaço da proliferação das comunidades, além dos impactos ambientais advindos da consolidação de sua economia. Assim, deverão ser essas estratégias concebidas e implementadas no âmbito da participação popular, o que nos impele a enxergar nesta APA a mais importante ferramenta de gestão ambiental para restabelecer a conectividade do Corredor da Mata Atlântica da Serra do Mar, como o tem operado, a julgar pelos resultados de estudo de casos apresentados.

Nesse sentido, demonstrou-se que o desenvolvimento de uma gestão participativa eficiente, voltada para a conservação e a implementação de instrumentos para o diagnóstico e monitoramento de sua vegetação, propiciaram a transformação dos fragmentos em unidades de conservação mais restritivas, o que reforça e consagra a proteção promovida pela APA. Assim foi com a criação dos Parques Naturais Municipais de Petrópolis e da Taquara e a ampliação do PARNASO, além do gravame de dezenas de Reservas Legais. Paralelamente, as parcerias com entidades não governamentais e ações de fiscalização conjunta com Ministério Público, inclusive nos cartórios de registro de imóveis, levaram os responsáveis pelo parcelamento do solo a averbar as RLs, passando a considerar a conservação no âmbito de seus projetos econômicos. Este processo alterou significativamente o padrão de averbação de RLs. Outro fator que contribuiu para esses resultados foi a constante

mobilização da sociedade para a discussão das questões ambientais no âmbito do Conselho da UC. Não obstante a maioria das AP privadas - RLs e RPPNs –terem sido criadas a partir de processos iniciados e conduzidos pela gestão da APA Petrópolis, os resultados indicam que o fortalecimento da gestão participativa, com engajamento voluntário da sociedade e do Ministério Público, influenciaram positivamente o cumprimento da legislação voltada à conservação da sua biodiversidade. Na gestão da APA, as questões relacionadas ao cumprimento da legislação, notadamente o Código Florestal, o SNUC e as Resolução Conama nº 10 de 1988, além de fazerem parte do planejamento da unidade também foram objeto de debates, reuniões públicas, matérias jornalísticas e cursos ministrados para o Conselho da APA (VALVERDE *et al*, 2005).

O sistema de monitoramento em implantação, numa escala de detalhe, representou um avanço na metodologia de ordenamento territorial de unidades de conservação, elemento fundamental para o planejamento e gestão da conservação. Ao nível regional, essa ferramenta possibilitou um melhor entendimento do estado de conservação dos seus remanescentes florestais e das oportunidades para a proteção integral. A visualização da conformação espacial e a quantificação dos remanescentes criam possibilidades para a sua real proteção, seja pela priorização das ações de controle, seja pela assistência técnica aos seus proprietários e transformação dos fragmentos em áreas protegidas mais restritivas, como RPPNs ou Reservas Legais para aqueles de menor dimensão. As informações geradas são também fundamentais para subsidiar futuras medidas de conservação para a APA, sobretudo considerando que estes remanescentes abrigam uma parte considerável da fauna na região. Nesse sentido, a experiência gerou novos desafios a serem enfrentados pela APA.

De fato, a partir dos instrumentos implementados, uma série de ações foram desencadeadas, no sentido de garantir uma maior efetividade na conservação da Mata Atlântica desse trecho do Corredor da Serra do Mar. Todas essas ações tiveram como característica um enfoque de gestão integrada da conservação, reforçando uma abordagem na escala da paisagem. Destacamos aqui a criação do Mosaico Central Fluminense, cujos estudos para definição de sua conformação utilizaram os dados do SIG da APA e tiveram o apoio direto do Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Também a revisão do Plano de Gestão da APA e a ampliação dos limites do PARNASO foram subsidiados pelo mapeamento e SIG da APA. Esta ampliação incorporou fragmentos e corredores florestais bem conservados da APA, como a Área de Preservação Permanente do Alcobaça, na área

central da APA, e o Vale do Jacó, um dos poucos remanescentes da produção rural da APA.

Outras iniciativas importantes foram a criação do Parque Natural Municipal de Petrópolis, a partir de movimento liderado pela AMA Centro Histórico (entidade integrante do Conselho da APA Petrópolis) e a delimitação do Parque Natural Municipal da Taquara, em Duque de Caxias (Figura 86). Portanto, dos 43 mil hectares de Mata Atlântica identificados na APA em 2005, aproximadamente 10 mil ha foram incorporados ao PARNASO em 2008 e transformados em RPPN. Somando-se a essa área as demais áreas de proteção integral existentes, a APA Petrópolis tem hoje 19.657 hectares, ou 45,5%, de seus remanescentes de Mata Atlântica sob proteção integral *de fato* e *de direito* (Tabela 33).

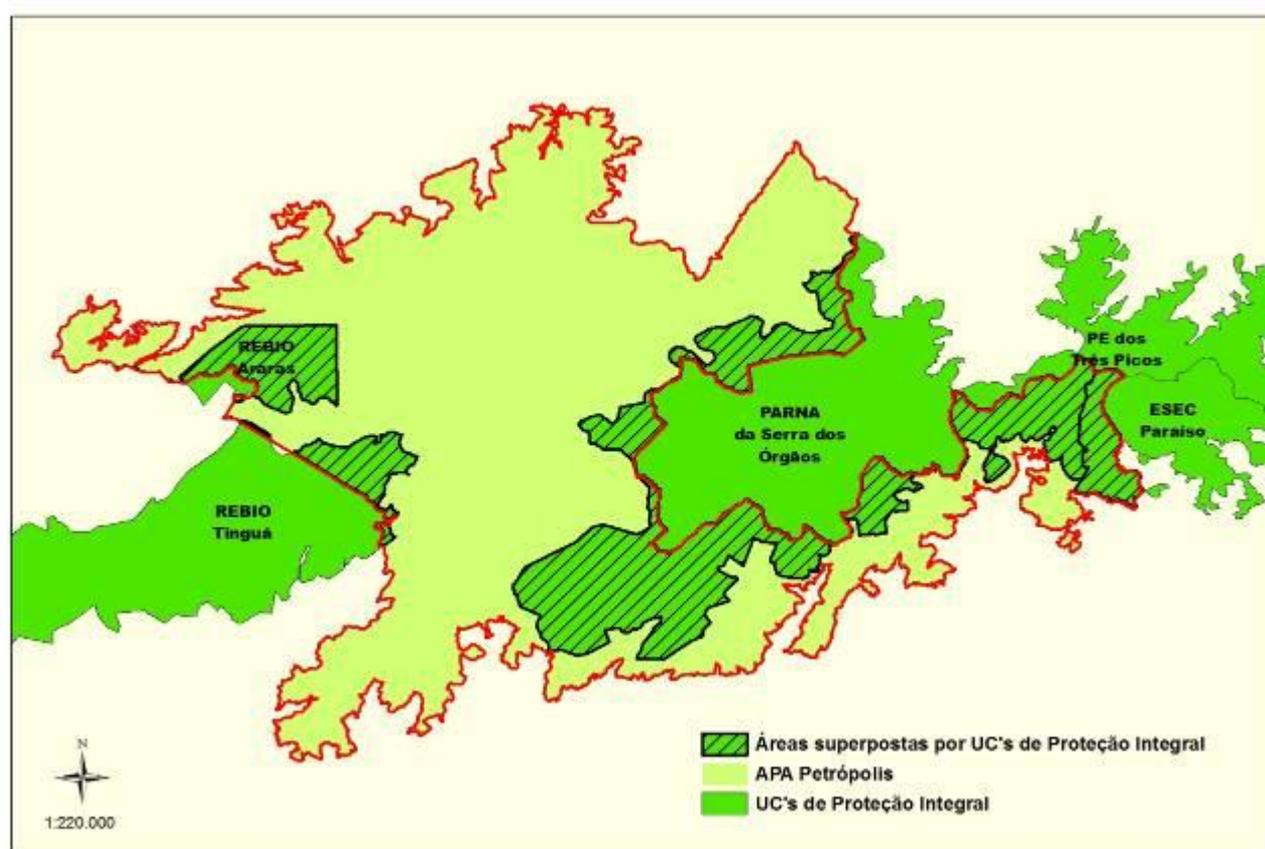


Figura 86 - Mapa da APA Petrópolis com as unidades de conservação de proteção integral incluídas e no entorno do seu território e partes do Mosaico Central Fluminense.

Com relação à criação de áreas protegidas privadas, as quatro RPPNs (Pilões, Goulard e Rogério Marinho e RPPN Graziela Maciel Barroso) e as seis Reservas Legais criadas entre 2005 e 2008 beneficiaram-se desses instrumentos, acrescentando mais 184 hectares de áreas protegidas. Nesse sentido, o SIG e Plano de Manejo atualizados da APA são instrumentos fundamentais para o desenvolvimento de um programa de incentivo à conservação privada nos mais de 24 mil hectares de MA sob a égide dessa UC. Uma boa oportu-

nidade que se apresenta a partir de 2009 é a implementação do repasse dos recursos advindos do ICMS Ecológico que contempla UC municipais e RPPNs criadas no interior da APA.

Dentre as vantagens da criação dessas Reservas estão o compromisso de conservação em caráter perpétuo e a integração da propriedade privada às políticas de conservação na escala regional (corredores e mosaicos de UCs). O reconhecimento de RPPNs as qualifica para políticas de captação de créditos, de incentivo e de isenção fiscal. Elas representam uma economia para o Estado, com a possibilidade de consensos e parcerias com a iniciativa privada, ampliando as chances de convergirem para a região os esforços oficiais de proteção da biodiversidade e desenvolvimento sustentável.

Retomando também o enfoque mais amplo de nossa abordagem, deve ser considerada a relevância desta paisagem protegida no cenário da conservação nacional, não só levando em conta sua localização central no estado do Rio de Janeiro, que garante a esta APA características únicas e importância fundamental para a conservação do bioma da Mata Atlântica, mas sobretudo por exercer papel de corredor ecológico entre as áreas conservadas deste bioma na Região Sudeste. Conforme nossas análises anteriores, dentro do modelo de ecorregiões proposto para a Política Nacional de Biodiversidade, a ecorregião da Serra do Mar, onde está inserida a APA Petrópolis, foi indicada como prioritária para a conservação por sua função ecológica e alta riqueza biológica (MMA, 2006).

Além dos aspectos da sua biodiversidade, com expressiva riqueza de espécies endêmicas, raras e ameaçadas, a APA Petrópolis preserva em seu interior um grande número de nascentes formadoras de bacias hidrográficas importantes do estado, como do Rio Pia-banha, afluente do Rio Paraíba do Sul, e do Rio Estrela, contribuinte da Baía da Guanabara. Portanto, sua representatividade para a conservação da fauna, flora e recursos hídricos será mantida, podendo inclusive ser ampliada através da continuidade em longo prazo de uma gestão eficiente dos seus recursos ambientais, principalmente pela manutenção das suas características naturais e pelo estabelecimento de conectividades entre os fragmentos de remanescentes da MA existentes no seu interior e destes com outras AP da região, como o PARNASO e a Rebio do Tinguá. Nesse aspecto, conforme previsto no Plano de Manejo atualizado em 2007, os responsáveis pela sua gestão devem priorizar a implantação de um amplo programa de restauração paisagística, que inclua o reflorestamento ecológico de áreas críticas para a conectividade dos fragmentos

A APA Petrópolis, juntamente com outras áreas protegidas limítrofes formadoras do Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense, demonstrou como uma gestão integrada,

cooperativa e solidária, que se aproxima do modelo proposto nesta tese para sistemas de paisagens protegidas, pode efetivamente conservar um significativo trecho do Corredor da Mata Atlântica da Serra do Mar.

5. CONCLUSÕES

No decorrer desta tese foram apresentadas e analisadas as bases teóricas e metodológicas e as principais questões relacionadas à conservação *in situ* da biodiversidade através de paisagens protegidas, no nível internacional e nacional, especialmente com relação à categoria V da UICN, no Brasil representada pelas APAs e Reservas da Biosfera - e pelos Mosaicos de UCs, em vista da sua abordagem sistêmica e integradora.

Através das paisagens protegidas, busca-se mudar o paradigma das “ilhas biológicas” (ou seja, das unidades de conservação vistas sob uma ótica localizada) para aquele dos sistemas, levando em consideração a dinâmica da paisagem e as interrelações entre as áreas protegidas. Ao invés de se consagrar o planejamento pontual, a conservação da biodiversidade é tratada em maior escala, desenvolvendo-se estratégias conjuntas para as áreas de proteção integral e para os espaços não estritamente protegidos, com a meta final de incrementar a extensão efetivamente disponível para a conservação.

Os fundamentos teóricos e metodológicos desta abordagem estão baseados na Ciência da Paisagem, especificamente através de um ramo da Geografia, a Ecologia da Paisagem. Nessa abordagem geográfica, as APs são tratadas como parte de sistemas abertos, dinâmicos e, portanto, sujeito a trocas contínuas de matéria e energia, delineando com maior exatidão a estrutura de sua paisagem. Conhecer a paisagem é o ponto de partida para a busca por uma metodologia que atenda às reais necessidades de se conservar a complexidade e o funcionamento da natureza. Além disso, é na noção de paisagem que o geógrafo e outros cientistas têm encontrado os subsídios necessários à compreensão global da natureza. Conforme salientado, análises na escala da paisagem que integrem condicionantes geobiofísicos e sociais da paisagem permitem uma avaliação de unidades territoriais na escala das políticas de gestão do meio ambiente.

Tal abordagem reconhece que as paisagens naturais e culturais compõem sistemas complexos, cujo funcionamento e capacidade de resposta às perturbações e mudanças, ou seja, sua resiliência, dependem das relações dinâmicas entre espécies e entre essas e o meio ambiente, a sociedade e sua cultura. Assim, a conservação *in situ* da biodiversidade através de paisagens protegidas utiliza a paisagem como limite espacial, considerando seus aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos, sua capacidade de suporte produtivo, a perpetuação da diversidade ecológica e sua resiliência natural, englobados no princípio da manutenção da integridade dos seus ecossistemas.

No entanto, as pesquisas relativas à conservação em APs tiveram maior influência da Ecologia através da Biologia da Conservação e da teoria de “ilhas”. Esse fato orientou as práticas de conservação para um modelo de proteção integral composto por paisagens naturais isoladas e sem a presença humana ou com essa presença restrita às atividades de lazer, educação e pesquisa. São amostras representativas da biodiversidade, como parques e reservas, onde se prevê uma gestão voltada à preservação, normalmente em áreas públicas. Nessa visão tradicional da conservação, priorizam-se os valores de habitats isolados em detrimento das redes de paisagens naturais, tendo como pressupostos a persistência da biodiversidade somente dentro de áreas de proteção integral, a invariabilidade das condições ambientais dentro delas e das condições socioeconômicas na matriz.

Como resultado dessa visão, em muitos países foram criadas, prioritariamente, áreas de proteção integral, tais como os parques, que representam a maior cobertura em termos de área protegida do planeta, atualmente em torno de 12%. A importância dessas áreas para a conservação é inegável. No entanto, restam poucas áreas “selvagens” no planeta e os limites de muitas áreas protegidas não compreendem a escala necessária para os processos ecológicos ou o alcance requerido para a representação da totalidade do patrimônio de determinada região, incluindo o histórico e o cultural. Além disso, essa estratégia frequentemente tem resultado em *ilhas* isoladas de proteção parcial encravadas numa paisagem deteriorada pela fragmentação e perda de habitats, alguns deles, mesmo de pequenas dimensões, importantes para a manutenção de espécies ameaçadas.

No Brasil, seguiu-se esse modelo, com substancial incremento da área protegida nacional na última década, passando de 6 para 12%, através da criação de unidades de conservação ou de outras tipologias, cumprindo assim a meta da CDB para 2010, de 10% do território protegido. No entanto, com relação às UCs classificadas como paisagens protegidas, isto é, as APAs, ocorreu um crescimento comparativamente menor nos últimos 10 anos, seja da área total como de seu número.

Não obstante a categoria APA existir há mais de duas décadas e ter representatividade no SNUC, frequentemente é objeto de críticas e propostas de sua exclusão do sistema. Na verdade, essas críticas atingem a própria razão de ser desta categoria e podem estar contribuindo para a redução da expansão no sistema do país. Apesar dos esforços de alguns técnicos do Ibama, notadamente da antiga Diretoria de Ecossistemas, que conseguiram publicar o roteiro metodológico de gestão de APAs, e o apoio de entidades, como a The Nature Conservancy do Brasil (TNC), a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e a Fundação Boticário, que, juntos, viabilizaram o único

encontro voltado para a categoria no país, não houve ações concretas para efetivá-las no contexto do SNUC. Levando-se em conta a complexidade da gestão dessa categoria, sua regulamentação legal representaria uma oportunidade de se desenvolver um trabalho rigoroso de desenvolvimento de metodologias e experiências de aplicação de seus princípios, contribuindo para a eficácia do SNUC.

As avaliações da efetividade da gestão das UCs (relativas ao planejamento, insumos e processos da gestão), demonstram que, em geral, ela é baixa, independente da categoria que está sendo aplicada. Isso ocorre porque muitas UCs foram criadas sem estudos prévios, sem planejamento, sem consulta pública e sem recursos para sua implantação ou gestão, os famosos “parques de papel”. Esta situação só agrava as dificuldades já existentes, como a questão fundiária, tendo em vista que a maioria daquelas onde é prevista a posse e o domínio públicos não está regularizada, mesmo existindo “parques de papel” de todas as categorias. Assim, existe uma conservação “de direito”, representada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que não necessariamente pode representar a conservação “de fato” da biodiversidade existente no seu interior.

Contudo, ainda que não tenha sido realizada uma avaliação de todo o sistema para se determinar qual é a real proteção proporcionada pelas UCs, isto é, a eficácia do sistema, pesquisas internacionais e nacionais têm avaliado partes desse sistema. Os resultados indicam que essa proteção está existindo “de fato”, mesmo com as deficiências de gestão no sistema, e, ainda, que essa proteção existe independente da categoria de unidade de conservação avaliada. Portanto, as APAs e outras unidades que permitem a presença humana avaliadas, estão, de fato, servindo como instrumentos de conservação de mostras de ecossistemas naturais.

No modelo de APAs apresentado nesta tese não se contestam as evidências científicas da Biologia da Conservação. Ao contrário, o modelo considera a necessidade de pouca ou nenhuma influência humana para a existência de alguns elementos da biodiversidade. Assim, onde existirem, esses remanescentes de habitats e ecossistemas naturais devem estar sob uma rigorosa proteção, uma vez que os processos ecológicos naturais que ocorrem nessas áreas têm maior resiliência em face da crescente perturbação, natural ou antrópica, e assim, são fundamentais para a conservação da biodiversidade regional.

Tampouco se preconiza a substituição de uma categoria por outra por razões de conveniência política ou econômica. Cada contexto socioeconômico e geográfico definirá a categoria mais adequada a ser criada, a partir de estudos em bases científicas e de um amplo debate com a sociedade local. Nesse aspecto, devem ser considerados os abusos

que ocorrem com o uso político da criação de APs, fato que não envolve apenas a criação de APAs, mas também outras categorias, na medida em que não há fiscalização por parte da sociedade quanto à efetiva implantação de parques e reservas. Essa questão será enfrentada somente com o desenvolvimento e difusão de amplos programas de monitoramento, que permitam o controle social do cumprimento das metas da conservação.

No plano teórico, o modelo de APAs considera a interligação entre os processos naturais e entre estes e os processos culturais e, ainda, a complexidade e interdependência da relação entre sociedade e natureza na conservação. Dentre os seus princípios estão o reconhecimento da estrutura, função e dinâmica das paisagens e a relação direta dessas com os bens e serviços que prestam à sociedade. Assim, a busca de uma gestão da conservação da natureza eficaz toma várias formas e envolve vários atores, tendo em vista que nesse modelo o êxito da conservação depende da presença da população como parceira, dando-se relevância às suas necessidades sociais e econômicas. Portanto, é uma abordagem holística e interdisciplinar da conservação que enfatiza a integração do homem com a natureza.

Conforme ficou claro em todas as análises, a conservação em sistemas de paisagens protegidas, seja através de APAs como em Reservas da Biosfera, pode endereçar diferentes escalas de diversidade, da local à regional, desde que sejam utilizados métodos que assegurem a seleção criteriosa de porções suficientemente grandes de ambientes naturais. Nessa abordagem busca-se representar diferentes ecossistemas e também manter ou incrementar os níveis de conectividade entre as diferentes áreas núcleo. Estas considerações devem ser utilizadas na definição das dimensões mínimas adequadas para cada categoria escalar de paisagem protegida e poderão ser incluídas quando da regulamentação dessas categorias, juntamente com a indicação de corredores ecológicos e o monitoramento, como instrumentos fundamentais à efetividade da conservação em sistemas de paisagens protegidas (SPPs).

Nesse contexto, como ficou evidenciado nas análises, as APAs não são apenas instrumentos auxiliares de amortecimento de impactos para as UCs de proteção integral, mas têm a função complementar em sistemas locais e regionais de áreas protegidas, promovendo a conservação da biodiversidade através da proteção de fragmentos de ecossistemas naturais, da conectividade entre eles e da reconstituição paisagística. Para isso, seu planejamento e gestão devem ser direcionados, prioritariamente, à dinâmica da conservação da biodiversidade: proteção - conectividades – ampliação do mosaico de APs. Através do apoio e assistência técnica proporcionados pela gestão de APAs, fragmentos identifica-

dos como áreas núcleo podem ser transformadas em APs públicas ou privadas, sob a égide de proprietários que, solidariamente, se engajam na missão da conservação, formando redes de UCs locais ou Mosaicos locais de áreas protegidas.

No caso da APA Petrópolis essa função foi implementada na prática de sua gestão, tendo alcançado excelentes resultados para a conservação de grandes fragmentos e formalização de áreas protegidas, embora persistam fortes impactos antrópicos sobre pequenos fragmentos. Os resultados também indicam o potencial para expansão de um Mosaico de UCs dentro dessa APA, seja através do incentivo à criação de novas UCs, como pelo gravame de Reservas Legais. Ressalta-se que nessa unidade existem instrumentos atualizados para a execução de um amplo programa nesse sentido.

Em face da crescente destruição dos remanescentes de paisagens naturais em biomas densamente habitados, como é a Mata Atlântica, existem razões adicionais para se priorizar a criação de APAs. Inicialmente, porque em paisagens dominadas pelas atividades humanas, os remanescentes de ecossistemas naturais estão, em sua maioria, restritos a inúmeros pequenos fragmentos sujeitos à forte ameaça de degradação pela poluição, incluindo aí as espécies invasoras, e pela conversão das terras para uso agrícola e urbano. Nesses contextos, a reconstituição paisagística, planejada de forma a alcançar maior conectividade, garantiria a sua conservação. Na Mata Atlântica, os primeiros passos foram dados com a implantação da Reserva da Biosfera e outras estratégias em amplas escalas, como as ecorregiões, corredores e, mais recentemente, os Mosaicos de UCs. Essas iniciativas estão prosperando e os corredores são, atualmente, uma das principais estratégias de conservação na escala regional com abordagem paisagística.

No entanto, essas estratégias de conservação não alcançam recortes espaciais em escalas intermediárias, da gestão e das táticas do manejo territorial ecológico, que exigem ações de intervenção humana direta, seja para o restabelecimento de conectividades na matriz ou para a proteção das áreas núcleo dispersas na paisagem. No sistema brasileiro de categorias de unidades de conservação, essas funções, nessa escala, somente poderiam ser preenchidas pela categoria APA. Dessa forma, a complexidade e o encadeamento da realidade pode exigir a consideração da pertinência desse nível hierárquico e a classificação espacial das paisagens protegidas como estratégia para a apreensão e representação dessa realidade. No entanto, isso não significa que as estratégias de gestão enquadrem-se em um único paradigma, isto é, a mudança da escala espacial métrica dentro do sistema de APs, normalmente, requer mudanças qualitativas que devem ser consideradas no planejamento e na gestão.

A gestão participativa da APA Petrópolis demonstrou, na prática, a eficiência de uma abordagem integrada para proteger características ecológicas excepcionais de uma paisagem. Ao mesmo tempo, as lições aprendidas forneceram valiosos *insights* sobre as implicações conceituais e metodológicas da aplicação dessa abordagem para a conservação da biodiversidade, em diferentes escalas, desde a local, da paisagem até a regional,. Nesse sentido, mesmo que as comunidades, instituições e ecossistemas sejam diferentes na estrutura, função e processos, a gestão integrada e participativa deve ser aplicada em todas as paisagens protegidas, mobilizando instituições e grupos locais e externos.

Uma outra razão para priorizar a criação dessa categoria diz respeito à ampliação da escala temporal e ao encadeamento do planejamento para a efetividade da conservação. No atual sistema, a criação e implantação de UCs, independente da categoria, segue uma sequência de ações que incluem estudos técnicos sobre a área, consultas públicas até a definição dos limites incorporados ao instrumento legal de criação. Durante esse processo, a lei prevê a decretação de limitações administrativas provisórias àquelas atividades potencialmente degradadoras do ambiente em estudo. Porém, a complexidade de tais estudos e as dificuldades inerentes à ação política de definir limites às atividades econômicas, sobretudo no caso da criação de áreas de proteção integral, normalmente, demandam longos períodos e desencadeiam conflitos socioambientais locais e degradação. Nesses casos, a criação e implantação de uma APA precederia sistemas locais de áreas protegidas, minimizando conflitos e garantindo os estudos técnicos necessários ao estabelecimento do sistema.

Os estudos desta tese envolvendo parte do Parque Nacional da Serra dos Órgãos demonstraram que após a sua delimitação, na década de 1980, houve um avanço na ocupação humana de suas terras, gerando conflitos com a população residente e causando degradação e perda de habitats. Esse processo ocorreu sem o envolvimento da sociedade local e sem que houvessem ações concretas para indenizar os proprietários da terra. Dessa forma, o órgão gestor não pode implantar-se na área, pois, mesmo com recursos, legalmente esses não poderiam ser utilizados numa área sem regularização fundiária. Ao mesmo tempo, os proprietários não podem mais exercer qualquer atividade nas terras, abandonando-a, embora posseiros e oportunistas ampliassem impunemente seus domínios, degradando o patrimônio ecológico que deveria estar no domínio público.

De forma diferente, a ampliação deste Parque em 2008, que teve seu território duplicada pela incorporação de áreas conservadas da APA Petrópolis, se beneficiou não só da existência de uma gestão participativa nesta paisagem protegida, mas também do próprio

Mosaico Central Fluminense de Unidades de Conservação, tendo em vista o envolvimento cooperativo dos seus conselhos e a disponibilização de informações e dados. O processo transcorreu sem maiores conflitos, ainda que abrangendo um amplo conjunto de terras de posse e domínio de milhares de proprietários privados, ainda que sem previsão para a concretização do processo de regularização fundiária.

Com relação à efetividade das APAs, há que se definir na sua regulamentação, de maneira mais clara, o conjunto de instrumentos adequados a essa categoria, considerando que sua gestão deve ser integrada, participativa e adaptativa. Conforme indicado pelos estudos desta tese, é essencial prever-se instrumentos que possam atingir os objetivos tanto da conservação da natureza como da salvaguarda dos valores culturais da paisagem. Porém, embora o sistema atual tenha o mérito de estabelecer a garantia da participação da sociedade na criação e gestão das UCs, ele deixa para o órgão executor a decisão quanto às ações a serem priorizadas no seu planejamento e gestão. Essa questão é crítica para as APAs, cuja legislação, equivocadamente, prevê um conselho sem caráter deliberativo para o seu planejamento, embora sua gestão tenha necessariamente que envolver a sociedade diretamente afetada e lidar com a mediação entre os interesses públicos e privados.

Considerando que o uso das terras na matriz das APAs é importante para a conservação da sua biodiversidade, então os trabalhadores, proprietários e demais gestores dessas terras deveriam participar das decisões sobre o seu manejo, de forma a perceber e receber os benefícios tangíveis dessa conservação. Portanto, a regulamentação dessa categoria deverá considerar o estabelecimento de conselhos deliberativos, com ampla participação da população e dos governos locais, e a priorização de parcerias e sistemas de co-gestão permanentemente monitorados pela sociedade.

As pesquisas desenvolvidas nesta tese fornecem os insumos para que seja implementado o sistema de monitoramento da APA Petrópolis, previsto desde 1997, quando da elaboração do seu Plano de Gestão, mas que se configuraria no primeiro do gênero a ser implantado no país. Esse sistema poderá ter um caráter demonstrativo e sofrer as necessárias adaptações para que possa ser utilizado como instrumento em outras APAs. Os instrumentos viabilizados e aplicados de forma inovadora na APA Petrópolis, os quais contribuíram decisivamente para a efetividade da sua gestão, como a comunicação, a pesquisa de opinião pública, a gestão de conflitos e a valoração e conversão de passivos ambientais, deveriam ser considerados na regulamentação e atualização do roteiro metodológico desta categoria, contribuindo para a implementação de políticas públicas do gênero no país como

um todo, tendo em vista a responsabilidade de garantir a proteção ao patrimônio natural e cultural de nossa sociedade.

No aspecto legal, observa-se que o SNUC prevê o estabelecimento de APAs, Mosaiços, Corredores Ecológicos e Reservas da Biosfera como conceitos distintos. No entanto, embora a gestão nessas diferentes escalas seja feita por diferentes instâncias, frequentemente envolvem as mesmas pessoas e entidades. Levando-se em conta que o sistema nacional e os sistemas estaduais e municipais preveem conselhos para cada UC, deverá também ocorrer a superposição de políticas e instrumentos nessas APs. Para esses casos, a regulamentação dessas categorias deveria prever uma abordagem sistêmica e integrada, considerando a hierarquia espacial da paisagem, otimizando recursos e ações sinérgicas em benefício da coerência e eficiência dos sistemas de conservação.

Finalmente, espera-se que as APAs ampliem as fronteiras de análise para o nível da paisagem, deixando de lado a visão estanque das áreas protegidas e fazendo uso de instrumentos mais adequados às necessidades de conservação de biodiversidade e, ao mesmo tempo aceitando, em diferentes gradações, a apropriação humana de uma fração da paisagem. A abordagem em sistemas de paisagens protegidas agrega um valor adicional às áreas sob domínio humano, reconhecendo a sua importância na resolução do problema da erosão da biodiversidade. Mas requer também que a interferência humana nas áreas núcleo de biodiversidade deva ser mantida em níveis mínimos, já que representam os centros de sustentação do sistema. Esse contexto refere-se ao enfoque ecossistêmico, marco conceitual da Convenção da Diversidade Biológica, cuja aplicação na gestão de áreas protegidas concretiza-se através das APAs.

O caso particular da APA Petrópolis é um exemplo, pois ilustra de maneira clara como é possível integrar os objetivos da conservação às diferentes formas de apropriação (material e simbólica) e uso (direto e indireto) de paisagens ricas em biodiversidade nessa escala. Na APA Petrópolis, verificou-se não só a conservação de ecossistemas florestais nativos após a sua criação (a proteção de fato), como também o aumento da área sob conservação integral legal (a proteção de direito). Entretanto, o aumento da área desses ecossistemas, principalmente, no sentido do incremento de conectividades através da restauração paisagística, não foi verificada. A implementação dessa função dependerá da continuidade da sua gestão e precisará ser discutida pela sociedade envolvida, principalmente pelo conselho da APA, no sentido de garantir e consagrar um sistema de conservação eficaz.

No entanto, a experiência de mais de 10 anos de gestão participativa na APA Petrópolis indica que as implicações institucionais do planejamento e gestão dessa categoria ainda envolvem alguns desafios que deverão ser enfrentados pelos órgãos gestores:

1º) Construir capacidades para planejar e gerir numa escala que não é familiar aos gestores de áreas protegidas, normalmente focados nos limites internos de unidades isoladas;

2º) fomentar parcerias mais amplas (mais parceiros e de diversas áreas) e, ao mesmo tempo, incluir a complexidade social e econômica;

3º) estabelecer novas formas de governança e intuições cooperativas que assegurem resultados e a continuidade dos processos nos quais, tradicionalmente, as agências governamentais foram mais envolvidas e os processos submetidos às agendas políticas eleitorais.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Tipologia dos Espaços da Natureza no Brasil. O mosaico deve ser repensado para proposição de políticas públicas inteligentes. **Scientific American Brasil**. Observatório. Mai. 2003. p. 94-95.
- ACSELRAD, H. **Meio Ambiente e Democracia**. IBASE. Rio de Janeiro. 1995.
- AGUIAR, A. P. *et al.* Os corredores central e da Serra do Mar na Mata Atlântica brasileira. In: **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005.
- ALEXANDRE, A. F. **Políticas de resolução de conflitos socioambientais no Brasil: o papel do Ministério Público e dos movimentos ambientalistas na Ilha de Santa Catarina**. Blumenau: Edifurb; Florianópolis: UFSC, 2003. 195 p.
- ALIROL, P. Como iniciar um processo de integração. In: RIBEIRO; H.; VARGAS; H. C. (org.) **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana**. São Paulo: USP, 2001.
- AMEND, T.; BROWN, J.; KOTHARI, A.; PHILLIPS, A.; TOLTON S. (eds.) **Protected Landscapes and Agrobiodiversity Values**. Vol 1 in the series Protected Landscapes and Seascapes, IUCN & GTZ. Kasperek Verlag, Heidelberg. 2008. 144 p. Disponível em: www.iucn.org Acesso em 12 dez 2008.
- ANDAM K S. ; FERRARO P. J.; PFAFF A. G.; SANCHEZ-AZOFEIFA A.; ROBALINO, J. A. **Measuring the effectiveness of protected area networks in reducing deforestation**. PNAS, vol. 105, no. 42. 2008. p.16089–16094. Disponível em www.pnas.org . Acesso em 15 jan 2009.
- ANDRADE, J. T. de; VIANA, D. P.C; MEDEIROS, R. **Grau de Difusão da Gestão Participativa em Unidades de Conservação no Rio de Janeiro**. V Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. **Anais**. Foz do Iguaçu, 2007.
- ANDRADE PÉREZ, .A (Ed.). **Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica**. Bogotá, Colômbia: CEM – UICN, 2007. 89 p.
- ANGELES, G. R.; UBOLDI, J. A. **Definição das unidades de paisagem como base para a gestão sustentável no estuário de Bahia Blanca**, Argentina. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**. Foz do Iguaçu, 2001. p. 905-907.
- ARRUDA, M. B (org.) **Ecosistemas Brasileiros**. Brasília: Edições IBAMA, 2001. 49 p.
- ARRUDA, M. B (org.). **Gestão integrada de ecossistemas aplicada a corredores ecológicos**. Brasília: Ibama, 2005. 472 p.
- ASSIS, J. S. **O uso do sensoriamento remoto no planejamento de unidades de conservação**. In: I SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, Aracaju, 2002. **Anais**. Aracaju: 2002.
- AYRES, J. M. *et al.* **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil** ed.: José Márcio Ayres. [et al] .Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, 2005. 256p.
- AYRES, J. M. **Abordagens inovadoras para conservação da biodiversidade do Brasil: os corredores ecológicos das florestas neotropicais do Brasil**. In: Ministério do Meio Ambiente e Insti-

tuto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Programa piloto para a proteção das florestas neotropicais - projeto parques e reservas**. Brasília: MMA e IBAMA, 1997.

BACA, J. F. M.; COELHO NETO, A. L.; MENEZES, P. M. L. **Modelagem da dinâmica da paisagem com processos de Markov**. In: MEIRELLES, M. S. P.; CAMARA, G.; ALMEIDA, C. M. de (ed.). *Geomática: modelos e aplicações ambientais*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

BARBER, C.V. **Can we quantify the value of protected areas? From tangibles to intangibles**. In: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. *Biodiversity Issues for Consideration in the Planning, Establishment and Management of Protected Area Sites and Networks*. (CBD Technical Series no. 15). Montreal, SCBD. 2004^a. 164 p.

BARBER, C.V., MILLER, K.R. AND BONESS, M. (eds). **Securing Protected Areas in the Face of Global Change: Issues and Strategies**. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 2004. 236pp.

BECKER, B. K., MIRANDA, M. A geografia política do desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

BECKER, B. K. **Amazônia: construindo o conceito e a conservação da biodiversidade na prática**. In: GARAY, I. e DIAS, B. (org.). *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p. 92-101.

BENNET, G & MULONGOY, K.J. **Review Experience with Ecological Networks, Corridor and Buffer Zones**. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Technical Series. No. 23. 2006, 100p.

BENGTSSON, J, ANGELSTAM, P.; ELMQVIST, T.; EMANUELSSON, U.; FOLKE, C.; IHSE, M.; MOBERG, F.; NYSTRÖM, M. **Reserves, Resilience and Dynamic Landscapes**. *Swedish Ambio* Vol. 32 N. 6, Sep. 2003. p. 389- 396. Disponível em: www.evp.slu.se/landscape/Files/2003_Ambio_Bengtsson_low.pdf. Acesso em 26 dez 2008.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 176 p.

BERESFORD, M., PHILIPS, A. Protected landscapes – a conservation model for the 21st. century. In: THE GEORGE WRIGHT FORUM. **Landscape stewardship: new directions in conservation of nature and culture**. v.17, n.1. Hancock, Michigan: The George Wright Forum, 2000.

BERKES, F. **The Problematique of Community-Based Conservation in a Multi-Level World**. Biennial Meeting of the International Association - IASCP 2006. Canada. 2006. 15 p. Disponível em: http://www.iascp.org/bali/papers/Berkes_fikret_problematique.pdf. Acesso em 22 dez. 2008.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia física global. *Caderno de Ciências da Terra*, São Paulo, v. 13, p.1-27. 1971.

BISHOP K, DUDLEY N, PHILLIPS A, STOLTON S. **Speaking a common language: The uses and performance of the IUCN System of Management Categories for Protected Areas**. Cambridge: Cardiff University. 2004 191 p. Disponível em www.UICN.org/themes/wcpa/theme/categories/about.html. Acesso em: 28 out. 2008.

BISSONETE, J. A. **Linking Landscape Patterns to Biological Reality**. In BISSONETTE, J.A.; STORCH, I.(org.). *Landscape Ecology and Resource Management: Linking Theory with Practice*. Island Press, 2002. 463 p.

BOITANI, L. *et al.* **Change the IUCN Protected Area Categories to Reflect Biodiversity Outcomes.** *PLoS Biology* :Mar. 2008, vol. 6, Issue 3, e 66 p. 436-438. Disponível em: www.plosbiology.org. Acesso em 2 nov. 2008.

BOYD, C. **Protected Landscapes, Corridors, Connectivity and Ecological Networks.** In: Secretariat of the Convention on Biological Diversity . Biodiversity Issues for Consideration in the Planning, Establishment and Management of Protected Area Sites and Networks. (CBD Technical Series no. 15). Montreal: SCBD, 2004. 164 p.

BÓLOS, M. **Problemática actual de los estudios de paisaje integrado.** *Revista de Geografía.* Barcelona. V. XV, n. 1-2, p. 45-68. ene.-dic., 1981.

BORMA, L. ; VALVERDE, Y. **Fontes de poluição hídrica industrial na APA Petrópolis.** Trabalho apresentado ao V Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental – REGEO, Porto Alegre, 2003.

BORRINI-FERYERABEND, G. **Manejo participativo de áreas protegidas:** adaptando o método ao contexto. *Temas de Política Social.* Quito: IUCN-SUR, 1997.

_____. **Governance as key for effective and equitable protected area systems.** Briefing note prepared by G. Borrini-Feyerabend for TGER and TILCEPA. Production: CENESTA. Fev. 2008. Disponível em: www.iucn.org/themes/ceesp/TGER.html. Acesso em 20 out. 2008.

BORRINI-FEYERABEND, G *et al.* **Sharing power. Learning by doing in co-management of natural resources throughout the world.** IIED and IUCN/ CEESP/ CMWG. Tehran: Cenesta, 2004. 427 p.

BRASIL. Lei 9.985, de 18 de Julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm.

BREDARIOL; C. S.; MAGRINI, A. Conflicts in developing countries: a case study from Rio de Janeiro. **Environmental Impact Assessment Review**, n. 23, p. 489-513, 2003.

BRIDGEWATER, P. B.; ARICO, S. Conserving and managing biodiversity sustainably: the roles of science and society. **Natural Resources Forum.** 26(3), p. 245-248. 2002.

BRITO, M. C. W. **Unidades de conservação:** intenções e resultados. São Paulo: FAPESP/Annablume, 2000.

BROTHERTON, I. Protected area theory at the system level. **Journal of Environmental Management.** V. 47, p. 369–379. 1996.

BROWN, J.; MITCHELL, N. **Partnerships and protected landscapes: new conservation strategies that engage communities.** In HARMON, D. People, places and parks: proceedings of the 2005 George Wright Society Conference on Parks, Protected Areas and Cultural Sites. Hancock, Michigan: The George Wright Society, p. 89-98. 2005.

BROWN, J.; MITCHELL, N.; BERESFORD, M. **The protected landscape approach: linking nature, culture and community.** Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN/WCPA/International Centre for Protected Landscape, 2005.

BUENO, C. **Bases conceituais de corredores ecológicos e proposta metodológica:** evoluções na conservação de biodiversidade. 261 f. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

CABRAL, N. R. A. J.; SOUZA, M. P. Área de proteção ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas. São Carlos: RiMa, 2002. 154 p.

CÂMARA, I.G. **As unidades de conservação no século 21. 2008.** Disponível em www.redeprouc.org.br acesso em 12 jan 2009.

_____. **Para que servem as APAs?** Rio de Janeiro, O Globo, 5 dez. 2000. p. 7.

_____. Breve história da conservação da Mata Atlântica. In: **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.** Org.: CÂMARA, I. G. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 31-43.

CÂMARA, J. B. D.; BRITO, F. A. **Democratização e gestão ambiental** – em busca do desenvolvimento sustentável. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999. 332 p.

CAMARGO, L. H. R. **A ruptura do meio ambiente.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 240 p.

CAMPANTE, R. G. **O Patrimonialismo em Faoro e Weber e a Sociologia Brasileira.** Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, v. 46, n. 1, 2003, p. 153-193.

CAPOBIANCO, J. P. R. (Org). **Dossiê Mata Atlântica 2001. Projeto de Monitoramento Participativo da Mata Atlântica.** São Paulo: Rede de ONGs da Mata Atlântica, Instituto Socioambiental, Sociedade Nordestina de Ecologia, 2001. 409 p.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** São Paulo: Cultrix, 1996. 256 p.

CASTRO, I.E. **O problema da escala.** In: Geografia: Conceitos e Temas. Org: I.E. de Castro, P.C.Gomes, R.L. Corrêa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 353p.

CDB. Report of the seventh meeting of the parties to the Convention on Biological Diversity. Protected Areas, articles 8^o. Kuala Lumpur, Malasia, 2004. 26 p.

CEIVAP – COMITÊ PARA INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Disponível em: www.ceivap.org.br. Acesso em 12 dez. 2008.

CIRNE-LIMA, C.; HELFER, I.; ROHDEN, L. **Dialética, caos e complexidade.** v. 1. São Leopoldo: Unisinos, 2004. p. 177-207.

CHAPE, S.; BLYTH, S.; FISH, L.; FOX, P.; SPALDING, M. **United Nations List of Protected Areas.** Gland, Switzerland and Cambridge, UK: UNEP-WCMC, 2003. 44 p. Disponível em: <http://www.cardiff.ac.uk/cplan/sacl>. Acesso em 22 nov. 2008.

CHAPE, S. *et al.* **Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets.** Philos. Trans. R Soc London B. Biol Sci. 2005, Fev. 28; v. 360(1454) p. 443–455. Disponível em: <http://www.cardiff.ac.uk/cplan/sacl>. Acesso em 22 nov. 2008.

CHAPIN, F.S. *et al.* **Resilience and Vulnerability of Northern Regions to Social and Environmental Change.** Swedish. Ambio v. 33. N. 6. 2004 . p. 344-349. Disponível em: <http://www.ambio.kva.se>. Acesso em 22 dez. 2008.

CHETKIEWICZ, C. L. B.; St.CLAIR, C. C.; BOYCE, M. S. **Corridors for Conservation: Integrating Pattern and Process.** Annu. Rev. Ecol. Syst. V. 27 p. 217-342. 2006. Disponível em: <http://ecolsys.annualreviews.org>. Acesso em 21 jul. 2008.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236 p.

CHRISTENSEN, N. L. *et al.* The report of the Ecological Society of America Committee on the scientific basis for ecosystem management. ecological applications, Washington, DC, v. 6, n.3, p. 665-691, ago. 1996. Disponível em: <http://links.jstor.org>. Acesso em 20 jun. 2008.

CLAVAL, P. **A paisagem dos geógrafos**. In: CORREA, R. L.; ROZENDHAL, Z. (org.) Paisagens - Textos e Identidade. Rio de Janeiro: UERJ, 2004.

COAD, L.; BURGESS, N.; FISH, L.; RAVILLIOUS, C.; CORRIGAN, C.; PAVESE, H.; GRANZIERA, A.; BESANÇON, C. **Progress towards the Convention on Biological Diversity terrestrial 2010 and marine 2012 targets for protected area coverage**. Parks, Vol. 17, Nº 2. Durban+5. 2008. p. 35-42. Disponível em http://cmsdata.iucn.org/downloads/parks_17_2_web.pdf . Acesso em 14 mar. 2009.

COELHO NETTO, A. L. **Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia**. In: GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. Geomorfologia - uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: ED. Bertrand, 1994. p. 93-144.

_____. A abordagem geo-hidroecológica: um procedimento analítico integrativo fundamentado na geomorfologia, hidrologia e geoecologia. In: I Fórum Geo-bio-hidrologia. Anais. Curitiba, 1998. p.26-29.

COLLARES, J. E. R. **Política ambiental e sustentabilidade na escala local**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004. Tese (Doutorado) - IGEO/ Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

Com Ciência, (2001). **Biodiversidade**. SBPC/Labjor. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/biodiversidade/bio05.htm>. Acesso em 01 jun. 2006.

CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (org.) **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: UERJ, 1998. p. 12-74.

CORRÊA, R.L. **Espaço um conceito-chave da Geografia**. In: Geografia: Conceitos e Temas. Org: I.E. de Castro, P.C.Gomes, R.L. Corrêa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 353p.

CORRÊA, F. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Roteiro para o Entendimento de seus Objetivos e seu Sistema de Gestão**. Caderno nº 2. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Ed: J. P. O. Costa. São Paulo. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1996. 26 p.

CÔRTE, D. A. A. **Planejamento e gestão de APAs – enfoque institucional**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1997.106 p.

COSGROVE, D. Em direção a uma geografia cultural radical: problemas da teoria. Espaço e Cultura, n. 5, p. 5-29, 1998.

_____. **A geografia está em toda parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas**. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (org.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: UERJ, 1998. p. 92-122.

COSTA, J. P. O. (ed.). **Consórcio Mata Atlântica**. São Paulo: SMA/CETESB/CNRBMA, 1995.

_____. Patrimônio natural e estatuto do tombamento: reflexões sobre a estratégia de preservação. *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, Brasília, n. 21, 1986.

COUNCIL OF EUROPE. **European Landscape Convention**. Estrasburgo: Council of Europe, 2000.

COZZOLINO, L. F. F., IRVING, M. A. **Gestão em unidades de conservação: Um caminho teórico e metodológico possível a partir da ótica da governança na APA do SANA** (Macaé-RJ). In: IRVING, M. A. (Org.) *Áreas protegidas e inclusão social (Construindo novos significados)*. Rio de Janeiro: Fundação Bio-Rio/Núcleo de Produção Editorial Aquarius, 2006

CRESPO, S.; LEITÃO, P. **O que o brasileiro pensa da ecologia**. Rio de Janeiro: MAST/CETEM/ISER, 1993. 253p.

CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de Sistemas Ambientais*. São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 1999. 236p.

D'ANTONA, A. O.; CAK, A. D.; WEY, L. K. V. Efeitos da escala da análise em estudos de mudança da cobertura da terra entre Santarém e Altamira, no Pará, Brasil. In: HOGAN, D. J. (org.) *Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro*. Campinas: Núcleo de Estudos de População-NEPO/UNICAMP, 2007. 240 p. Disponível em www.nepo.unicamp.br. Acesso em 13 out. De 2008.

DAVENPORT, L.; RAO, M. A História da Proteção: Paradoxos do Passado e Desafios do Futuro. In: SPERGEL, B *et al* (org.) **Tornando os Parques Eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002. 518 p.

DAY, B.; MONROE, M. C. (eds.). **Environmental education & communication for a sustainable world – A handbook for international practitioners**. Washington: Academy for Educational Development, 2000.

DEAN, W. **A ferro e fogo**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

DEARDEN, P.; BENNETT, M.; JOHNSTON, J. **Trends in Global Protected Area Governance, 1992-2002**. *Environmental Management*. 2005. 20p. Disponível em: www.earthlore.ca/clients/WPC/aession_3/Derarden.pdf. Acesso em 01 dez. 2008.

DeFRIES, R.; HANSEN, A.; NEWTON, A.C.; HANSEN, M.C. **Increasing isolation of protected areas in tropical forests over the past twenty years**. *Ecological Society of America. Ecological Applications*, 15(1), 2005, pp. 19–26. Disponível em www.homepage.montana.edu. Acesso em 01 dez. 2008.

DELPOUX, M. 1974. *Ecosistema e Paisagem. Metodos em Questão*. USP. São Paulo. 1-23.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 1994.

DIEGUES, A.C.; NOGARA, P.J. (Orgs.). *O nosso Lugar Virou Parque. Estudo sócio-ambiental do Saco de Mamaguá, Paraty, Rio de Janeiro*. 2ª Edição. São Paulo. NUPAUB/USP, 1999.165p.

DIOS, C. B. **Aplicabilidade da legislação ambiental na gestão de unidades de conservação: o caso do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba-RJ**. Tese de Mestrado. Programa de Pós-Graduação de Geografia UFRJ/IGEO/PPGG. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. **Biodiversidade: a hora decisiva**. Curitiba: UFPR, 2001. 308 p.

DOUROJEANNI, M. **Unidades de Conservação: A sociedade deve se organizar para a sua defesa**. 2009. Disponível em www.redeproc.org.br/site2009 Acesso em 16 março 2009.

DUDLEY, N. (ed.). **Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas**. Gland, Suiza: UICN. 2008. 96 p. Disponível em: www.iucn.org/publications e www.UICN.org/themes/wcpa/theme/categories/about.html. Acesso em: 28 out. 2008.

DUDLEY e STOLTON, 2007 pg. 16

DURIGAN, G. SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C.; RATTER, J. A. **Seleção de fragmentos prioritários para a criação de unidades de conservação do cerrado no estado de São Paulo**. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v. 18. p. 23-37, dez. 2006.

DYER, M. I.; HOLLAND, M. M. **The biosphere-reserve concept: needs for a network design**. BioScience v. 41 p. 319–325. 1991. Disponível em: www.unesco.org. Acesso em 20 dez. 2005.

ECOTEMA. **Zoneamento da APA de Petrópolis**. Brasília e Petrópolis: FNMA e Instituto Ecotema, 2001.

EGLER, C. A. G. **Em busca de uma classificação ambio-espacial para a gestão sustentável do território do Brasil**. Trabalho apresentado no Workshop sobre Temas e Problemas Ambientais no Brasil. LAGET/Departamento de Geografia/UFRJ, Rio de Janeiro, dez. 1994.

EHRENFELD, D. Por que atribuir um valor à biodiversidade? In: WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. p. 269-274.

ELMQVIST, T. . **Response diversity, ecosystem change, and resilience. Reviews**. The Ecological Society of America. Front Ecol Environ. V. 1(9), p. 488–494. 2003. Disponível em: www.frontiersinecology.org. Acesso em 22 dez. 2008.

ESTRUTURAR - COOPERATIVA DE TRABALHO ESTRUTURAR / MEIO AMBIENTE – **Projeto Floresta Nativa Programa de Monitoramento da Mata Atlântica da APA Petrópolis**. Etapa 3 - Monitoramento da Dinâmica Espacial e da Condição Ecológica Atual dos Fragmentos Florestais e Mapeamento de Reservas Legais. Rio de Janeiro. 2009. 249 p.

EUROPARC. **Guidelines for protected area management categories interpretation and application in Europe**. Grafenau: EUROPARC,1999. Disponível em: www.europarc.org. Acesso em 10 set. 2008.

FAHRIG, L **Effects of habitat fragmentation on biodiversity**. Annu. Rev. Ecol. Evol.Syst. 34: 487-515. 2003 Disponível em: www.arjournals.annualreviews.org. Acesso em 14 mai. 08.

FASIABEN, M.C.R. *et al.* **Estimativa de aporte de Recursos Para um Sistema de Pagamento por Serviços Ambientais na Floresta Amazônica Brasileira**. VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. **Anais**. Fortaleza, 28 a 30 de novembro de 2007. Disponível em: http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_en/mesa2/trabalhos/estimativa_de_aporte_de_recursos_para_um_sistema.pdf. Acesso em 01 dez. 2008.

FARIA, H.H. Aplicação do Emap e rotinas estatísticas complementares na avaliação da eficácia de gestão de unidades de conservação do Estado de São Paulo, Brasil. Revista Ciências do Ambiente On-Line. São Paulo, ago. 2006, v. 2, n. 2, p. 44-62.

FERNANDEZ, F. Por que conservar a natureza afinal? *Envolverde/Ecoagência*. 2008. Disponível em: www.envolverde.com.br. Acesso em 10 out. 2008.

FERREIRA, L.M. **Uma interpretação jurídica sobre as zonas de amortecimento das UCs no Brasil**. 2009. O Eco jornal de notícias on line. Disponível em www.oeco.com.br . Acesso em 10 fev. 2009.

FERREIRA, M. C. Mapeamento de unidades de paisagem em sistemas de informação geográfica: alguns pressupostos fundamentais. *Geografia*, Rio Claro, abr 1997, v. 22, n. 1, p. 23-35.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 6ª edição. São Paulo: Saraiva, 2005.

FLORIANI, D. C. **Situação atual e perspectivas da da Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim-SC**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do título de Mestre em Geografia. Florianópolis. 2005. 129p. Disponível em www.tese.ufsc.br/teses/PGCN061.pdf. Acesso em 15 de jan. 2009.

FONSECA, G. A. B. da; PINTO, L. P. de S.; RYLANDS, A. B. Biodiversidade e unidades de conservação. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. **Anais**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, Universidade Livre do Meio Ambiente, Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação, 1997. 2 v. P. 262-285. Disponível em: www.conservation.org.br. Acesso em 12 ago. 2008.

FORMAN, R. T. T. **Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions**. New York: Cambridge University Press, 1995.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: Wiley, 1986.

FOSTER-TURLEY, Pat. **Making biodiversity happens: The role of environmental education and communication**. Washington: Environmental Education and Communication Project (GreenCOM), U.S. Agency for International Development, 1996.

FREITAS, A.; EYMAR, P.; CARNEIRO, P. **Promovendo a gestão das unidades de conservação no Brasil: cenários de pessoal**. Brasília: The Nature Conservancy (TNC) e Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), 2007. 24 p. Disponível em: www.tnc.org.br. Acesso em 12 set. 2008.

FUNDAÇÃO CENTRO DE INFORMAÇÕES E DADOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – CIDE. **Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro 1995-1996**. Rio de Janeiro: Fundação Cide, 1996.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (SOSMA) e INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica período 2000-2005**. São Paulo: SOS Mata Atlântica e INPE, 2008. 157 p.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. **Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese**. In: CÂMARA, I. G. (org.) **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G.; BENSON, P.J. **Perspectivas para a Mata Atlântica**. In: CÂMARA, I. G. (org.) **Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005b. p. 459-466.

GARAY, I. E. G.; DIAS, B. F. S. (org.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. 430 p.

GASCON, C.; LAURENCE, W.; LOVEJOY, T. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia Central. In: GARAY, I. e DIAS, B. (org.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2001.

GOLDSTEIN, W.; HESSELINK, F. Developing capacity for communication – managing change for biodiversity results. in: DANDLUND, O.T.; SCHEI, P.J. (Eds), **Proceedings of the Norway/UN Trondheim Conference on Technology Transfer and Capacity Building**. June 23-27, Trondheim, Norway, 2003

GONÇALVES, L. F. H. Movimentos de massa na cidade de Petrópolis, Rio de Janeiro. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p.189-252.

GRAEFF, O. **O Zoneamento da APA Petrópolis**. Petrópolis: Autores & Agentes Associados, 2003. 48 p.

_____. Relatório preliminar sobre a divisa norte da Fazenda do Cavalo Baio – o fogo – Trabalho Agrônomo-Florestal. 1999.

_____. **Estudo de Impacto Ambiental da Fazenda Itaipava** – Empreendimento em Licenciamento Ambiental no INEA – Processo N°E-07/203.600/05. 2006.

_____. Diagnóstico Ambiental e Estratégia de Conservação e Desenvolvimento da Fazenda Toca da Onça – Consultoria realizada para os proprietários. 2005.

GRAEFF, O. *et al.* Diagnóstico e Zoneamento Ambiental da Área de Influência da Pista Alternativa da BR-040 Serra do Mar – Consultoria realizada para a CONCER. 2007.

OLIVEIRA, A. M. S. *et al.* **Tecnógeno: Registros da Ação Geológica do Homem in: Quaternário do Brasil**, Org. Souza, Célia Regina de Gouveia *et Al.* – Holos Editora. 2005.

GROSS, T.; JOHNSTON, S.; BARBER, C.V. **A Convenção sobre Diversidade Biológica: Entendendo e influenciando o processo**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade das Nações Unidas. Equator Initiative. 2006. 76p.

GRIFFITH, J.; DIAS, X. Roteiro metodológico para zoneamento de áreas de proteção ambiental. Brasília: IBAMA/DIREC, 1995.

GUATURA, I. S.; COSTA J. P. O.; AZEVEDO, F. C. P. U. E. **A questão fundiária: Roteiro para a solução dos problemas fundiários nas áreas protegidas da Mata Atlântica**. Caderno n. 1, 2ª Ed. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1996. 40 p.

GUAPYASSU, S.M.S. (Ed.). **Gerenciamento de áreas de proteção ambiental no Brasil**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, 2003. 144 p.

GUERRA, A.J.T.; MARÇAL, M.S. (Org.). **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2006.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p.149-209.

GUIMARÃES, S. T. L. **Paisagens: aprendizados mediante as experiências** - um ensaio sobre interpretação e valoração da paisagem. Tese (livre docência). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. 167 f. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

HAESBAERT, R. **Desterritorialização: entre as redes e os aglomerados de exclusão**. In: Geografia: Conceitos e Temas. Org: I.E. de Castro, P.C.Gomes, R.L. Corrêa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 353p.

HAMÚ, D.; AUCHINCLOSS, E.; GOLDSTEIN, W. (eds.) **Communicating Protected Areas**. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: CEC/IUCN, 2004.

HANSEN, A.J.; DeFRIES, R. **Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands**. Ecological Society of America. Ecological Applications, 17(4), 2007. pp. 974–988. Disponível em www.homepage.montana.edu . Acesso em 16 jan.2009.

HARDT, L.P.A.; HARDT, C. **Reflexões sobre políticas ambientais e urbanas no âmbito do planejamento e gestão de unidades de conservação**. In: Unidades de Conservação: gestão e conflitos. (orgs.)D.Orth e E.Debetir. Florianópolis: Insular, 2007. 168p.

HAYES, T. M. **Parks, people, and forest protection: An institutional assessment of the effectiveness of protected areas**. Bloomington, USA. World Development v. 34, n. 12, p. 2064–2075, 2006. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science> . Acesso em 18 nov. 2008.

HOCKING, M.; STOLTON, S.; DUDLEY, N. **Evaluating effectiveness: a framework for assessing the management of protected areas**. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2000. 121 p.

HOCKING, M., STOLTON, S., LEVERINGTON, F., DUDLEY, N.; COURRAU, J. **Evaluating effectiveness: a framework for assessing management effectiveness of protected areas**. 2. ed. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2006. 105 p.

IAP/UNILIVRE/Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação . **Anais do CBUC** – Congresso Brasileiro de Unidades de Unidades de Conservação. Curitiba, 1997.

IMAGEM PESQUISA E CONSULTORIA. Relatório da pesquisa de opinião na APA Petrópolis: queimadas e meio ambiente. Rio de Janeiro, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável 2008**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/ids/ids2008.pdf>. Acesso em 06 out. 2008.

_____. **Censo Populacional 2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

_____. **Contagem da População 2004** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 20 ago. 2006.

_____. **Malha Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

_____. **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

_____. Manual Técnico da Vegetação Brasileira – Manuais Técnicos em Geociências – Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS; INSTITUTO ECOTEMA. **Plano de gestão ambiental para a APA Petrópolis**. Brasília: IBAMA, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Roteiro metodológico para gestão de área de proteção ambiental**. Brasília: IBAMA, 2001a. 240 p.

_____. **Ecosistemas brasileiros**. Brasília: IBAMA, 2001b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil**. Ibama, WWF-Brasil. – Brasília: Ibama, 2007. 96 p. Disponível em: http://assets.wwf.org.br/downloads/efetividade_de_gestao_das_unidades_de_conservacao_federais_do_brasil.pdf. Acesso em 19 fev. 2009.

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Plano de Manejo da APA Petrópolis**. Brasília: Ibama, 2007^b.

_____. Portaria 18/2000-P, de 20 de março de 2000. Disponível em <http://www.ibama.gov.br>.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE- ICMBio. site oficial www.icmbio.gov.br : acesso em 12/12/2008.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MONUMENTS AND SITES-ICMS. **The cultural landscape: planning for sustainable development**. London: National Trust, 2002.

JOHNSON, M.C.; POULIN, M. GRAHAN, M. Towards an Integrated Approach to the Conservation and Sustainable Use of Biodiversity: Lessons Learned from the Rideau River Biodiversity Project. *Rev. Ambiente & Sociedade*, Vol. 10, n. 001. Campinas. 2007, p.57-86.

JOPPA, L.N.; LOARIE, S.R.; PIMM, S.L. **On the protection of “protected area”**. PNAS, vol. 105 no. 18. 2008, p. 6673–6678. Disponível em www.pnas.org/content/105/18/6673.full.pdf , acesso em 12 jan 2009.

JORGE PÁDUA, M.T. 2004. **Pobre Rebouças. Amigos da Terra e Amazônia Brasileira**. Disponível em: <http://www.amazonia.org.br/>. Acesso em 01 fev. 2006.

KUSOVÁ, D. *et al.* Biosphere reserves— an attempt to form sustainable landscapes. A case study of three biosphere reserves in the Czech Republic. *Landscape and Urban Planning* v. 84, p. 38-51. Disponível em: www.usbe.cas.cz Acesso em 12 dez. 2008.

LANGHAMMER, P. F. *et al.* **Identification and gap analysis of key biodiversity areas: Targets for comprehensive protected area systems**. Gland, Switzerland: IUCN, 2007. 116 p. Disponível em: www.iucn.org. Acesso em 24 nov. 2008.

LAVEN, D. N.; MITCHELL, N. J.; WANG, D. **Conservation practice at the landscape scale**. The George Wright Forum, v. 22, n. 1. 2005, p. 5-9.

LARRÈRE, R.; SELMI. A pré-história dos parques nacionais franceses ou o exemplo de um esboço de síntese entre conflitos de uso. In: GARAY, I. E. G.; BECKER, B. K. **As dimensões humanas da**

biodiversidade - O desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI. Petrópolis: Vozes, 2006. 483 p.

LEBEL, L.; DANIEL, R.; BADENOCH, N. ; GARDEN, P.; IMAMURA, M. A multi-level perspective on conserving with communities: Experiences from upper tributary watersheds in montane mainland Southeast Asia. *International Journal of the Commons*, v. 2, n. 1 jan. 2008, p. 127-154. Disponível em: <http://www.thecommonsjournal.org/index.php/ijc/article/view/29>. Acesso em 22 nov. 2008.

LEVERINGTON, F.; PAVESE, H.; HOCKINGS, M.; COURRAU, J.; COSTA, K.L. **Estudio Global de la Efectividad del Manejo de Áreas Protegidas: Una Perspectiva Latinoamericana.** Anales del II. Congreso Latinoamericano de Parques y Otras Áreas Protegidas. Bariloche. 2007. 14p.

LEVITT, J. N. **Landscape-scale conservation:** grappling with the green matrix. Conservation Leadership Dialogue - Wingspread Conference Center. Racine: Lincoln Institute of Policy Publications, 2004.

LIMA-E-SILVA, P. P. **Sistema holístico de avaliação de impactos ambientais de projetos industriais.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação de Geografia - UFRJ/IGEO/PPGG. 352 f. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

LIMA, E. C. R.; LIMA, S. C. Preservação ambiental e a reserva legal das propriedades rurais no Estado de Minas Gerais: Aspectos jurídicos. *Caminhos de Geografia, Uberlândia*, v. 9, n. 26, 2008, p. 256-267. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>. Acesso em 15 dez. 2008.

LINHARES, C. A. As unidades de conservação são adequadas à preservação das espécies animais? XI SBSR. **Anais.** Belo Horizonte, 05-10 abr. 2003, INPE, p. 1339-1346.

LINO, C. F.; BECHARA, E. Estratégias e instrumentos para a conservação, recuperação e desenvolvimento sustentável da Mata Atlântica. **Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**, n. 21. São Paulo: CNRBMA e SOS Mata Atlântica, 2002. 88 p.

LINO, C. F. **Águas e florestas da mata atlântica : por uma gestão integrada.** São Paulo : Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2003. 132p.

LOCKE, H., DEARDEN, P. Rethinking protected area categories and the new paradigm. **Environmental Conservation** v. 32 (1), p. 1–10. Toronto, Canada: Foundation for Environmental Conservation, 2005.

LONTRA, C. Conceitos e princípios básicos na implementação de Áreas de Proteção Ambiental. In: **Áreas de Proteção Ambiental no Brasil.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. 144 p.

LUCAS, P. H. C. **Protected Landscapes.** International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Great Britain Countryside Commission, East-West Center. 1990. Disponível em: <http://books.google.com>. Acesso em 12 set. 2008.

MacARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography.** New Jersey: Princenton University Press, 1967.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro.** São Paulo: Malheiros Editores, 1995.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA A. P (ed.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** 1. ed. Brasília: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. 2 v.1.420 p.

MALDONADO, I. O.; DUDLEY, N.; STOLTON, S. **La metodología de planificación para la conservación de áreas** (Pca) de tnc: Una revisión crítica de su uso y adaptación en la planificación y manejo de áreas protegidas. The Nature Conservancy. Conservation Strategies Division (CSD)/ Mesoamerica and Caribbean Conservation Region 2007. Disponível em: www.tnc.org. Acesso em 12 ago. 2008.

MALLARACH, J.M.; MORRISON, J.; KOTHARI, A.; SARMIENTO, F.; ATAURI, J.A.; WISHITEMI, B. **In defence of protected landscapes: A reply to some criticisms of category V protected areas and suggestions for improvement** in: Nigel Dudley and Sue Stolton (eds). Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain. Gland, Switzerland: IUCN. 2008. 220 p.

MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L.; WILLIAMS, P. H. **Representing biodiversity: data and procedures for identifying priority areas for conservation**. Indian Academy of Sciences. J. Biosci, v. 27, n. 4, suppl. 2, 2002, p.309–326.

MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. Systematic conservation planning. Insight Review Articles. **Nature**, v. 405, 2000. Disponível em: www.nature.com. Acesso em 12 dez. 2008.

MARQUES, B. S. Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã. In: Guapyassu, S.M.S. (ed.). **Gerenciamento de áreas de proteção ambiental no Brasil**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, 2003. 144 p.

MARTINELLI, G.; BRAGANÇA, J. O. **Campos de altitude**. Coord.: J.C. Cecchi. Rio de Janeiro: Index, 1989. 160 p.

MAXIMIANO, L. A. **Considerations about landscape concept**. n. 8, p. 83-9. Curitiba: Editora UFPR, 2004.

McNELLY, J. A. Areas protegidas para el siglo XXI: trabajando para proporcionar beneficios a la sociedad. Unasyuva - n. 176 - Parques y zonas protegidas. 1997. 7 p.

_____ **Protected Areas in 2023: Scenarios for an Uncertain Future**. The George Wright Forum, v. 22, n. 1, 2005, p 61- 74. Disponível em: www.georgewright.org/221mcneely.pdf. Acesso em 22 dez. 2008.

MEDEIROS, R. J. **A Proteção da Natureza: das estratégias internacionais e nacionais às demandas locais**. Rio de Janeiro. Tese de doutorado em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ, Instituto de Geociências, Dept. de Geografia, 2003. 334 f.

MEDEIROS, R. J.; GARAY, I. Singularidades do sistema de áreas protegidas para a conservação e uso da biodiversidade brasileira. In: GARAY, I. E. G.; BECKER, B. K. **As dimensões humanas da biodiversidade - O desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI**. Petrópolis: Vozes, 2006. 483 p.

MEIRELLES, M. S. P. **Geomática: modelos e aplicações ambientais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 593 p.

MEIR, E.; ANDELMAN, S.; POSSINGHAM, H. P. Does conservation planning matter in a dynamic and uncertain world? **Ecology Letters**, v.7, 2004, p. 615–622.

MENDONÇA, F. ; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia, Noções Básicas e Climas do Brasil** – Oficina de Textos. 2007.

MESQUITA, C. A. B. RPPN da Mata Atlântica: um olhar sobre as reservas particulares dos corredores de biodiversidade Central e da Serra do Mar. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2004. 48 p.

METZGER, P. J. **O que é ecologia de paisagens?** Campinas: Biota Neotropica, 2001. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br>. Acesso em 12 ago. 2008.

MILANO, M. S.; KEENAN, J. Prefácio. In: GUAPYASSU, S. M. S (ed.) **Gerenciamento de Áreas de Proteção Ambiental no Brasil**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção da Natureza, 2003. 144 p.

MILLER, K. R. **Em busca de um novo equilíbrio:** diretrizes para aumentar as oportunidades de conservação da biodiversidade por meio do manejo biorregional. Brasília: IBAMA/GTZ, 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS-MMA/SBF. **Biodiversidade brasileira:** avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA, 2002.

_____. **Fragmentação de ecossistemas - causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** 2. ed. Brasília: MMA, 2005. 510 p.

_____. **PROBIO:** Dez anos de atuação. Brasília: MMA, 2006. 156 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação ambiental estratégica.** Brasília: MMA, 2002. 91 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SBF/ICMBio. **Unidades de conservação do Brasil.** Brasília: MMA, 2007. 76 p.

MITCHELL, B. **International models of protected landscapes.** The George Wright Forum, v. 20, n. 2, 2003, p. 33-40. Disponível em: www.georgewright.org. Acesso em 11 ago. 2008.

MITCHELL, N.; BUGGEY, S. **Protected landscapes and cultural landscapes: Taking advantage of diverse approaches.** The George Wright Forum, v. 17(1), 2000. p. 35-46. Disponível em: www.georgewright.org/171mitchell.pdf. Acesso em 11 ago. 2008.

MITCHELL, N. *et al.* **The protected landscape approach - linking nature, culture and community.** Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2005.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* **Wilderness and biodiversity conservation.** PNAS. 2003. Disponível em: <http://www.pnas.org/seach>. Acesso em 19 out. 2008.

MORAES, M. B. R. **Relatório síntese das discussões:** (in)sucesso das APAs? Grupo Voluntário Categoria V-APAs. São Paulo: IUCN/CMAP, 2000a.

_____. **Áreas de Proteção Ambiental como instrumento de planejamento e gestão: APA Cananéia- Iguape - Peruíbe/SP**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000b.

MORIN, E. **O enigma do homem.** Rio de Janeiro: Zahar, 1975. 227 p.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403/24, fev. 2000, p. 853- 858. Disponível em: www.nature.com. Acesso em 01 nov. 2008.

MYERS, N. **Biodiversity Hotspots Revisited**. BioScience, October. Vol. 53 No. 10. 2003, p.916-917.

MULONGOY, K. J.; CHAPE, S. **Protected areas and biodiversity**. An overview of key issues. Cambridge, UK: IUCN, 2004. Disponível em: www.iucn.org. Acesso em 12 set. 2008. 56 p.

NAVEH, Z. **What is holistic landscape ecology?** A conceptual introduction. Landscapes and Urban Planning, Haifa, Israel, v. 50, p. 7-26, 2000. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan. Acesso em 20 jun. 2008.

_____. **Ten major premises for a holistic conception of multifunctional landscapes**. Landscapes and Urban Planning, Haifa, Israel, v. 57, p. 269-284, 2001. Disponível em: <http://www.elsevier.com/locate/landurbplan>. Acesso em 20 jun. 2008.

_____. **Landscape complexity versus ecosystem complexity implication for landscape planning and management**. In: Congresso Nazionale Della Società Italiana di Ecologia, Urbino, 2002. **Anais**. Urbino: Società Italiana di Ecologia, 2002. p. 35-54.

NOGUEIRA-NETO, P. A importância dos corredores ecológicos. In: ARRUDA, M. S.; NOGUEIRA, L. F. (org.) **Corredores Ecológicos: Uma Abordagem Integradora de Ecossistemas no Brasil**. Brasília: Ibama, 2004.

NOGUEIRA NETO, P. **Evolução histórica das ARIEs e APAs**. In: BENJAMIN, Antônio Herman (coord.). Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001. P. 363-371.

NOSS, R. F. **A regional landscape approach to maintain diversity**. BioScience, v. 33, n. 11, p. 700-706, dez. 1983.

_____. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conservation Biology**, Corvallis, v. 4, n. 4, p. 355-364, dez. 1990.

NOSS, R.F. & HARRIS, L.D. **Nodes, Networks, and MUMs Preserving Diversity at all scales**. Environmental Management Vol. 10, No. 3. Springer-Verlag Inc. New York. 1986, p. 299-309. Disponível em: www.springerlink.com. Acesso em 20 set. 2008.

NUNES, M. L.; TAKAHASHI, L. Y.; THEULEN, V. (org.) **Unidades de Conservação: atualidades e tendências**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2007. 298 p.

ODUM, E. The strategy of ecosystem development. Science, 1969. 164: 262-270.

ODUM, E. Ecologia. Rio de Janeiro. Editora Guanabara.-Koogan. 1973. 434p.

OLIVEIRA, A. M. S. *et al.* **Tecnógeno: Registros da Ação Geológica do Homem in: Quaternário do Brasil**, Org. Souza, Célia Regina de Gouveia *et Al.* – Holos Editora. 2005.

OLIVEIRA, I. A. Gestão de conflitos em Parques: estudo de caso do entorno nordeste do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – Praia da Pinheira – SC. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2005. 269 f.

ORMEÑO, C.P. *et al.* Conflictos Ambientales. Una oportunidad para la democracia. Observatório Latino Americano de Conflitos Ambientales. Instituto de ecología Política- IEP. Chile. 1994.

OTTE, A.; SIMMERING, D.; WOLTERS, V. **Biodiversity at the landscape level: recent concepts and perspectives for multifunctional land use.** *Landscape Ecology* 22. 2007, p.639–642. Disponível em <http://acousticfiles.com.pdf> . Acesso em 18 jan. 2009.

PAESE, A. E.; SANTOS, J.E. Ecologia da paisagem: abordando a complexidade dos processos ecológicos. In: SANTOS, J. E. dos *et al.* (org.) **Faces da polissemia da paisagem** - ecologia, planejamento e percepção. São Carlos: RiMa. 2007. 409 p.

PADUA, M. T. J. Unidades de conservação: muito mais do que atos de criação e planos de manejo. In: MILANO, M. S. (org.) **Unidades de conservação: atualidades e tendências.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. p. 7-13.

_____. **O fim da APA de Guaraqueçaba?** O eco de 13 agosto de 2006. Disponível em www.oeco.com.br acesso em 10 jan 2009.

_____. **Unidades de Conservação: Retrospectiva 2008.** Disponível em www.redeproc.org.br/site2009 acesso em 10 jan 2009.

PAGANI, Y. V. APA Petrópolis. In: **Desenvolvimento sustentável em Petrópolis.** Petrópolis: Viana e Mosley, 2002. p. 55-62.

_____. O processo de gestão ambiental participativa e voluntária da APA Petrópolis - estratégia para o desenvolvimento sustentável. In: **Áreas de proteção ambiental no Brasil.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 60-63.

PAGANI, Y.V.; COUTINHO, B. H.; FREITAS, L. E.; MAÇAIRA, L. P. **Mapeamento da Cobertura Vegetal E Uso Do Solo Em Escala 1:10.000 Da Apa Petrópolis (Brasil): Subsídios À Gestão Ambiental.** Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil :Caxambu. 2005.

PAULA, A. S.; RODRIGUES, E. **Degradation of the northern Paraná landscape: a study on forest fragments.** *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 23, n. 2, jul./dez. 2002. p 229-238.

PEREIRA, R., PETERSON, A. **O uso de modelagem na definição de estratégias para a conservação da biodiversidade.** SBPC/Labjor. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/biodiversidade/bio18.htm>. Acesso em 01 jun. 2008

PETRÓPOLIS, RJ. Lei n. 5.393 de 28 de maio de 1998. **Lei de uso e parcelamento do solo urbano do município de Petrópolis.** Disponível em: www.petropolis.rj.gov.br. Acesso em 23 fev. 2006.

PHILLIPS, A. The nature of cultural landscapes—a nature conservation perspective. *Landscape Research*, v. 23(1), p. 21–38, 1998.

_____. **Management guidelines for IUCN category V protected landscapes/seascapes.** Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN/WCPA, 2002. 122 p.

_____. Turning ideas on their head. The new paradigm for protected areas. *The George Wright Forum*, v. 20, n. 2. 2003, p. 8-32.

_____. Landscape as a meeting ground: Category V protected landscapes/seascapes and world heritage cultural landscapes. In: BROWN, J.; MITCHELL, N.; BERESFORD, M. *The protected landscape approach. linking nature, culture and community.* Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2005.

PINTO, L.P.; BRITO, M. C. W. Dinâmica da perda da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira: uma introdução. In: CÂMARA, I. G (org.) Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 31-43.

POHL, Walter. **Descrição e análise da criação e implementação da APA Petrópolis**. Rio de Janeiro, 2005. Programa de Formação Profissional em Ciências Ambientais, Núcleo de Geociências ambientais, Instituto de Biologia & Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 63 p Rio de Janeiro, 2005.

POIANI, K.A.; RICHTER, B.D.; ANDERSON, M.G.; RICHTER, H.E. **Biodiversity Conservation at Multiple Scales: Functional Sites, Landscapes and Networks**. BioScience, Vol.50, No.2. 2000. P.133-146. Disponível em: <http://ecoinformatics.oregonstate.edu/new/Poiani.pdf>. Acesso em 20 dez.2008.

Portarias IBAMA nº18/2000-P

Portaria IBAMA nº86/02-N

PROFONANPE. **Instrumentos para el monitoreo y evaluación de la gestión participativa**. Lima: Proyecto GPAN, 2007. 28 p. Disponível em: www.profonanpe.org.pe/gpan. Acesso em 01 dez. 2008.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.

RAMBALDI, D. M. E OLIVEIRA, D. A. S. (Org.) Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 510 p.

RIBEIRO, H.; VARGAS, H. C. **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana**. São Paulo: USP, 2001. 153 p.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470 p.

RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil** – 2ª Edição – Revisado por Cecília Maria Rizzini – Âmbito Cultural Edições Ltda. 1997.

ROCHA, L.G.M. **Os Parques Nacionais do Brasil e a questão fundiária: o caso do Parque Nacional da Serra dos Órgãos**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense - UFF, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre. 2002.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTE, A. P. B. **Geoecologia de paisagens: uma visão geocossistêmica da análise do ambiente**. Fortaleza: UFC, 2004. 222 p.

RODRIGUEZ, A.S.L. *et al.* **Global Gap Analysis: Priority Regions for Expanding the Global Protected-Area Network**. BioScience. Vol. 54 No. 12, 2004, p.1092-1100. Disponível em www.ieb-chile.clRodriguez_et_al_2004_Bioscience.pdf . Acesso em 12 out. 2008.

RÖPER, M. A difícil arte do planejamento participativo: a implementação da APA estadual de Chapada dos Guimarães como exemplo de institucionalização territorial. II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2000. **Anais**. V. III. Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação e Fundação O Boticário, 2002, p. 69-7

RYLANDS A. B. e BRANDON, K. **Unidades de conservação brasileiras**. MEGADIVERSIDADE. Vol. 1, nº 1, jul. 2005.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Garamond, Rio de Janeiro. 2002. 96p.

SALVATORI, N.; BOITANI, L.; CORBELLINI, G.; FERIOLI, E.; VALBONESI, E.; (Coord.). *L'Italia dei Parchi Naturali. I Parchi del Nord*. Fabbri Editori e Airone. Milano. 1999. 308 p.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação ambiental estratégica e sua aplicação no Brasil**. Texto do debate "Rumos da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil", realizado em 9 de dezembro de 2008 no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Disponível em: www.iea.usp.br/iea/aaeartigo.pdf. Acesso em 03 fev. 2009.

SANDERSON, E.W.; REDFORD, K.H.; VEDDER, A.; COPPOLILLO, P.B.; WARD, S.E. **A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements**. *Landscape and Urban Planning*, 58. 2002, p..51-46. Disponível em <http://wclivinglandscapes.com> . Acesso em 18 jan. 2009.

SANTOS, M. **Por uma Geografia nova**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1986. 236 p.

_____. **A natureza do espaço** - técnica e tempo - razão e emoção. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SANTOS, J. E.; Cavalheiro, F. Pires, J.S.R.; Oliveira, C.H. e Pires, A.M.Z.C.R.(org.). **Faces da polisssemia da paisagem**: ecologia, planejamento e percepção. São Carlos: RiMa, 2004. 407 p.

SAUER, C. O. A morfologia da paisagem. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (org.) **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: UERJ, 1998. p.12-74.

SCARDUA, F. P. Práticas brasileiras na elaboração de planos de manejo. In ORTH, D.; DEBETIR, E (org.) **Unidades de conservação**: Gestão e conflitos. Florianópolis: Insular, 2007. p. 89-110.

SCHWARTZS, M. W. **Choosing the appropriate scale of reserves for conservation**. *Annual Reviews Ecol. Syst.* 1999. v. 30, p. 83-108.

SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY-SCBD. Biodiversity issues for consideration in the planning, establishment and management of protected area sites and networks. CBD Technical Series no. 15. Montreal. 2004. 164 p.

SHEA, L.; MONTILLAUD-JOEL, S. **Communicating Sustainability** – How to produce effective public campaigns. Paris: United Nations Environment Programme, 2005.

SHIERHOLZ, T. Dinâmica biológica de fragmentos florestais. **Ciência Hoje**, 12(71). 1991. p. 22-29.

SIMONETTI, J.; GREZ, A. ; BUSTAMANTE, R. El valor de la matriz en la conservación ambiental. **Revista Ambiente y Desarrollo**, v. XVIII, n. 2-3-4. 2002. p.116-118.

SILVA, M. L. B.; CARVALHÊDO, S. P.; LESSA, C. M. Área de Proteção Ambiental do Pratigi: uma experiência de gestão participativa. In: GUAPYASSU, S. M. S. (ed.). **Áreas de proteção ambiental no Brasil - Gerenciamento de áreas de proteção ambiental no Brasil**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, 2003. 144 p.

SILVA, J. M. C.; CASTELETI, C. H. M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In: CÂMARA, I. G. (org.) **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 43-59.

SILVA, H.P. Saúde, conflitos ambientais e inclusão social : Dinâmicas socio-ecológicas em unidades de conservação na Amazônia e na Mata Atlântica. In: **Áreas Protegidas e Inclusão Social: construindo novos significados**. (Org.) M.A. Irving. Rio de Janeiro. Fundação Bio-Rio: Núcleo de Produção Editorial Aquarius, 2006. 223p.

SIQUEIRA, L. P. **Meu pé de Mata Atlântica: experiências de recomposição florestal em propriedades particulares no corredor central**. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, 2007. 188 p.

SOARES, D. G.; IRVING, M. A. Entre a paz e a corrente: conflitos no Parque Estadual da Pedra Branca-RJ. In: IRVING, M. A. (org.) **Áreas protegidas e inclusão social: construindo novos significados**. Rio de Janeiro: Fundação Bio-Rio - Núcleo de Produção Editorial Aquarius, 2006. 226 p.

SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL. **Centúria Plantarum Brasiliensium Exstinctionis Minitata**. Rio de Janeiro: Sociedade de Botânica do Brasil, 1992. 167 p.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas - métodos em questão**. São Paulo: USP, 1977. p.1-52.

SOULÉ, M. E. What is conservation biology? A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems of perturbed species, communities and ecosystems. **BioScience**, v.35, n. 11, p. 727-734. 1985.

SOUZA, M. L. Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e a gestão urbanas. 4. ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2006. 560 p

_____. **O Território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento**. In: Geografia: Conceitos e Temas. Org: I.E. de Castro, P.C.Gomes, R.L. Corrêa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 353p.

SOUZA, R. H. S. *et al.* Valoração ambiental: serviços públicos (rede elétrica e captação de água) em unidade de conservação – APA Petrópolis. In: II Simpósio de Áreas Protegidas, Pelotas, 2001. **Anais**. Pelotas, 2001.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. **Rev Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, n. 93, 2001. ISSN 1138-9788. Disponível em www.ub.es/geocrit/sn-93. Acesso em 13 ago. 2008.

TABARELLI, M.; GASCON, C. **Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade**. Megadiversidade. Conservation International do Brasil, Belo Horizonte. V. 1, n. 1, Jul. 2005. p.181-188. Disponível em: www.conservation.org.br/publicacoes . Acesso em 20 ago. 2008.

TABARELLI, M. *et al.* Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v.1, n. 1. jul. 2005. p.132-138. Disponível em: www.conservation.org.br/publicacoes. Acesso em 20 ago. 2008.

TABARELLI, M. *et al.* Espécies ameaçadas e planejamento da conservação. In: CÂMARA, I. G (org.) **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005^b. p. 86-94.

- TAMBELLINI, M. **Mosaicos de unidades de conservação no corredor da Serra do Mar**. Org.: C. F. Lino e J. L. Albuquerque; Coord.: H. Dias. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 2007. 96 p.
- TERBORGH, J.; SCHAIK, C.; DAVENPORT, L.; MADHU, R. **Tornando os parques eficientes – estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Editora da UFPR / Fundação O Boticário. 2002. 518 p.
- TERRA NOVA e ESTRUTURAR. **Programa de monitoramento da Mata Atlântica da APA Petrópolis: Mapeamento de vegetação e uso do solo**. Petrópolis: Instituto Terranova e Cooperativa de Trabalho Estruturar, 2005. 219 p.
- TNC - The Nature Conservancy; UICN; The World Bank. **How Much is an ecosystem worth. Assessing the economic value of conservation**. 2004. 118 p. Disponível em: www.tnc.org. Acesso em 01 dez. 2008.
- TONHASCA Jr., A. Os serviços ecológicos da Mata Atlântica. **Revista Ciência Hoje**. vol. 35, n. 205, jun. 2004, p 64-67.
- TORRES, L.M.; MESQUITA, C. A. B. Conselho gestor da Área de Proteção Ambiental da Costa do Itacaré-Serra Grande: uma experiência de gestão participativa. In: III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. **Anais**. Fortaleza: Rede Nacional Pró- Unidades de Conservação, Fundação O Boticário; Associação Caatinga, 2002, p. 278-288.
- TRICART, J. A. geomorfologia nos estudos integrados de ordenação do meio natural. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, 1976, v. 34, n. 251, p.15-42.
- _____. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1977.
- TROLL, C. A paisagem geográfica e sua investigação. **Espaço e Cultura**, n. 4, p.1-7, jun. 1997.
- TURNER, M. G. Landscape ecology: the effect of pattern on process. **Annual Review Ecology and Systematics**, v. 20, p.171-197, 1989. Disponível em <http://www.formazione.unimib.it/DATA/Insegnamenti/208/hotfolder/1/Articoli%20da%20leggere/turner1989.pdf>. Acesso em 14 mai 2008.
- TURNER, M. Landscape ecology: What is the state of the science. **Annual Review Ecology and Systematics** Vol. 36: p. 319-344. 2005. Disponível em: www.arjournals.annualreview.org. Acesso em 21 jul. 08.
- TURNER II, B.L.; LAMBIN, E.F.; REENBERG, A. **The emergence of land change science for global environmental change and sustainability**. 2007. Disponível em: <http://www.pnas.org/content/104/52/20666.full>. Acesso em 25 maio de 2009.
- UICN - UNIÓN MUNDIAL PARA LA NATURALEZA. **Directrices para las categorías de manejo de áreas protegidas**. CNAP/WCMC. Gland, Suiza y Cambridge, UK: IUCN, 1994.
- UICN - UNIÓN MUNDIAL PARA LA NATURALEZA - UICN. **Acuerdo de Durban**. In: V Congresso Mundial de Parques da UICN. Durban, República da África do Sul. 2003^a.
- UICN-SUR - UNIÓN MUNDIAL PARA LA NATURALEZA. **Áreas protegidas en Latinoamérica - de Caracas a Durban: un vistazo sobre su estado 1992-2003 y tendencias futuras**. Oficina Regional para América del Sur. Quito, Ecuador: UICN/SUR, 2003^b. 39 p.

UICN - UNIÃO MUNDIAL PARA LA NATURALEZA . **Plan de Acción del Acuerdo de Durban.** Congreso Mundial de Parques. Durban 2003^c. 46 p.

UICN - UNIÃO MUNDIAL PARA LA NATURALEZA . **Promoción de las categorías V y VI de áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad.** Las mociones publicadas a las versiones aprobadas por el Grupo de Trabajo de Resoluciones do 4º Congreso Mundial de la naturaleza, Barcelona, España, 5 al 14 de octubre de 2008: CGR4.MOT061. Disponível em: www.iucn.org. Acesso em 18 nov. 2008.

UICN - UNIÃO MUNDIAL PARA LA NATURALEZA. Benefícios más allá de las fronteras. In: **Acta del Congreso Mundial de Parques de la IUCN.** Reino Unido: Gland, Suiza y Cambridge, 2005.

UICN/CMAP - UNIÃO MUNDIAL PARA LA NATURALEZA /COMISIÓN MUNDIAL DE ÁREAS PROTEGIDAS . **Directrices para las categorías de manejo de áreas protegidas.** CNAP/WCMC. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.1994.

UICN - UNIÃO MUNDIAL PARA LA NATURALEZA. **From strategy to action.**, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 1989. 96 p.

UNESCO . **Patrimônio mundial no Brasil.** Brasília: UNESCO, Caixa Econômica Federal. 2003. 304 p.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE. **United Nations list of protected areas - The regional distribution of protected areas.** UNEP/WCMC, 2003. Disponível em: www.wdpa.org. Acesso em 08 jan. 2009.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE. **World database on protected area - Incorporating the UN list of protected area.** UNEP/WCMC, 2007. Disponível em www.wdpa.org. Acesso em 10 jan. 2009.

VALVERDE, Y.; NEMER, M. M.; WOLLMANN, R. D.; MACAIRA, L. P. Operacionalização da gestão participativa na APA Petrópolis: resultados e ferramentas desenvolvidas. III Simpósio de Áreas Protegidas. **Anais.** Pelotas: UCPEL, 2005.

VALVERDE, Y.; MAÇAIRA, L. P. Gestão ambiental participativa de paisagens protegidas: A experiência da APA Petrópolis. VII Congresso de Ecologia do Brasil. **Anais.** Caxambu, 2005.

VALVERDE, Y.; TARIN, D. M. A parceria do Ministério Público Estadual com a APA Petrópolis na conservação e restauração de paisagens protegidas. Anais do III Simpósio de Técnicas Avançadas em Conservação de Bens Culturais. **Revista Brasileira Arqueometria Restauração Conservação**, Olinda, v. 1, n. 1, abr. 2006.

VALVERDE, Y; GRAEFF, O.; COUTINHO, B. **Análise da dinâmica da paisagem como subsídio para a definição dos limites de uma RPPN.** Anais do Congresso Sulamericano de Conservação en Terras Privadas. Rio de Janeiro, 2008.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** São Paulo: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1991. 123 p.

VIANA V. M. ; PINHEIRO L. A. F. V. **Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais.** Série Técnica IPEF v. 12, n. 32, 1998. p. 25-42.

WILSON, E. O. **A situação atual da biodiversidade**. In: WILSON, E. O.; PETER, F. M.; PENNA, C.G. (ed.) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 3-24.

WORLD WILDLIFE FUND. **Subsídios para discussão - Workshop Diretrizes Políticas para Unidades de Conservação. Proposta para a Discussão do Sistema Estadual de Unidades de Conservação**. Documentos Ambientais, Série PROBIO/SP, São Paulo, 1998.

WORLD WILDLIFE FUND BRASIL (WWF Brasil). Disponível em: www.wwf.org.br. Acesso em 12 dez. 2008.

WDPA/2008. Disponível em: www.wdpa.org. Acesso em 08 jan. 2009.

WU, J. **From balance of nature to hierarchical patch dynamics: A paradigm shift in Ecology**. USA-Arizona. **The Quarterly Review of Biology**, dez. 1995, vol. 70, n. 4.

YOUNG, C. E. F. Causas socioeconômicas do desmatamento na Mata Atlântica brasileira. In: **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Org.: I. G. CÂMARA, São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 103-118.

XAVIER-DA-SILVA, J.; PERSSON, V. G.; LORINI, M. L.; BERGAMO, R.B.A.; RIBEIRO, M. F.; COSTA, A.J.S.T.; IERVOLINO, P e ABDO, O.E. (2001). **Índices de geodiversidade: aplicações de SGI em estudos de biodiversidade**. . In: GARAY, I. e DIAS, B. (org.). **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais**. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento em estudos ambientais: uma perspectiva sistêmica**. In: Meireles, M.S.P. **Geomática: modelos e aplicações ambientais**, Brasília. Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 593 p.

ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: Aspectos teóricos. **Revista Floresta e Ambiente**. 1998, vol.5(1), p. 160-170.

ANEXOS

Anexo 1- Reservas Legais criadas na APA Petrópolis entre 1980 e 2006.

Nº	Nome do Imóvel	Distrito	Área total (ha)	Área da RLh	% em RL	Cartório	Registro
1	SINCORA-Condomínio Vale Cuiabá	3º distrito	43,77	7,32	17	10º Petrópolis	24/4/1997
2	Vale da Mata empreendimentos e participação Ltda / Itaipava	3º distrito	43,77	8,75	20	10º Petrópolis	30/10/2001
3	Educandário Menino Jesus	3º distrito	3,41	0,68	20	10º Petrópolis	18/11/1998
4	Vale da Boa Esperança Agropecuária	3º distrito	209,82	81,41	39	10º Petrópolis	10/11/1999
5	Lote 1, sítio na Fazenda Santo Antonio	3º distrito	37,14	14,55	39	10º Petrópolis	23/9/1999
6	Donalu S/A - Agropesqueira	3º distrito	67,25	27,31	41	10º Petrópolis (cópia: 12º Rio)	15/4/1996
7	Lote 19-Resto, Manga Larga	3º distrito	1,37	0,27	20	10º Petrópolis	8/8/2006
8	Sítio da Serra	3º distrito	60,42	12,08	20	10º Petrópolis	14/9/2005
9	Lote 451 (A, B E C)	3º distrito	3,14	0,63	20	10º Petrópolis	8/9/2005
10	Gleba resultante de desmembramento do Sítio da Porteira e F. da Divisa	3º distrito	15,78	3,17	20	10º Petrópolis	14/1/2005
11	Condomínio Quinta do Lago	3º distrito	7,80	1,56	20	10º Petrópolis	17/9/2005
12	A Bis	3º distrito	1,22	0,27	22	10º Petrópolis	10/1/2005
13	Área 01, desmembrada da Gleba 6 da Fazenda da Divisa	3º distrito	12,71	5,06	40	10º Petrópolis	30/4/2004
14	A desmembrada da Gleba H3 - Fazenda Quiaca	3º distrito	49,92	16,77	34	10º Petrópolis	31/10/2001
15	Desmembrada da Fazenda Cantagalo	3º distrito	2,12	0,84	39	10º Petrópolis	3/8/2001
16	Gleba G1, desmembrada da Fazenda Santo Antonio	3º distrito	163,23	38,71	24	10º Petrópolis	7/5/2001
17	Gleba H-2B desmembrada da Fazenda Quiaca	3º distrito	36,73	7,35	20	10º Petrópolis	28/1/2000
18	Gleba H2A	3º distrito	36,86	7,37	20	10º Petrópolis	28/1/2000
19	Sítio Taquari - desmembrado da Fazenda Manga Larga	3º distrito	31,08	8,82	28	10º Petrópolis	30/11/1999
20	Remanescente da área A-1	3º distrito	307,85	60,74	20	10º Petrópolis	16/9/1999
21	Áreas 1 e 2 unificadas (desm. da Fazenda da divisa e Sítio da Porteira)	3º distrito	10,14	3,26	32	10º Petrópolis	22/3/1999
22	Área 3, desm. da Gleba 4 da Fazenda da Divisa e Sítio da Porteira	3º distrito	5,93	2,04	34	10º Petrópolis	22/3/1999
23	Stand Empreendimentos Imobiliários Ltda.	3º distrito	1,25	0,41	33	10º Petrópolis	31/5/1996
24	Petropart-Petropolis Participações	3º distrito	16,01	4,85	30	10º Petrópolis	22/5/1996
25	Lotes 4,5,8,9,10 do loteamento Fazenda Vale do São Luiz	3º distrito	42,51	11,36	27	10º Petrópolis	13/2/1985
26	Itaipava Hill's	3º distrito	9,55	0,20	2	10º Petrópolis	26/1/1983
27	Helo Empreendimentos Comerciais Ltda.	3º distrito	21,79	7,03	32	10º Petrópolis	18/2/1982
28	Casa de Fazenda	3º distrito	36,15	19,06	53	10º Petrópolis	27/11/1980
29	Sítio Guararema	3º distrito	37,89	6,03	16	10º Petrópolis	11/4/1980
30	Fazenda Vargem Alegre	3º distrito	47,12	10,96	23	10º Petrópolis	13/2/1980
31	Gleba B	3º distrito	13,53	1,05	8	10º Petrópolis	28/1/1980
32	Gleba K - Fazenda Santo Antonio	3º distrito	363,00	62,33	17	10º Petrópolis	10/3/2004
33	"E" desmembrada da Faz. Santo Antonio	3º distrito	385,33	174,32	45	10º Petrópolis	31/3/2003
34	Gleba "D" - Faz. do Açú	3º distrito	911,20	359,80	39	10º Petrópolis	6/4/2004
35	Sítio Boa Esperança	3º distrito	28,80	16,30	57	10º Petrópolis	8/4/1996
36	Cemitério Parque	1º distrito	15,00	3,50	23	7º Petrópolis	17/10/1995
37	CMN Engenharia Ltda / Faz. Inglesa	1º distrito	0,90	0,22	25	11º Petrópolis	21/5/2001
38	Condomínio Bosque do Ingelheim	1º distrito	19,08	4,96	26	2º Petrópolis	9/6/1994
39	Condomínio	1º distrito	7,51	3,81	51	7º Petrópolis	7/8/1996
40	Quartirão Ipiranga	1º distrito	1,22	0,65	53	2º Petrópolis	20/11/1996

41	Sítio São Tomás e São Luís	2º distrito	7,77	1,66	21	11º Petrópolis	8/1/1996
42	Quinta do Lago Agropecuária Ltda./ Rio da Cidade	2º distrito	371,01	81,10	22	11º Petrópolis	27/8/1998
43	(pessoa física) residência	2º distrito	0,10	0,03	27	11º Petrópolis	18/6/1996
44	Grupamento Residencial	2º distrito	5,71	3,09	54	11º Petrópolis	11/11/1999
45	Hotel Residência Vilarejo das Cachoeiras	4º distrito	6,56	2,40	37	11º Petrópolis	23/11/1994
46	Cooperativa de Habitação Leonardo Boff	4º distrito	1,69	0,78	46	11º Petrópolis	12/5/1998
46	Total geral		3.502,14	1.084,87	31		

Fonte: ESTRUTURAR, 2009

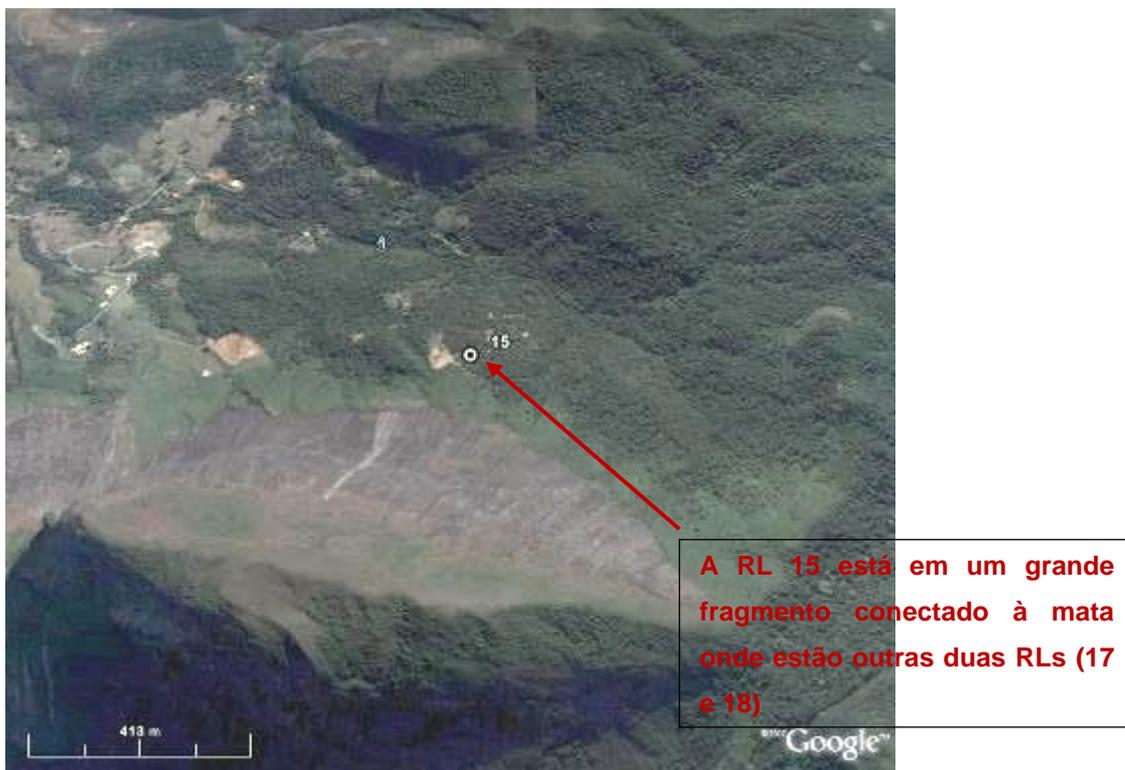
Anexo 2 - Imagens de Reservas Legais.

Foto 1 - Fragmento onde está situada a RL nº 15 da propriedade desmembrada da Fazenda Cantagalo.

Foto 2 - Localização de mais seis Reservas no Vale do Cuiabá.