

MAURICIO SAVI

**ANÁLISE ECOSSISTÊMICA DA SERRA DO MAR PARANAENSE:
Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, ao Curso de pós-graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração: Conservação da Natureza, Linha de Pesquisa Ecologia e Conservação de Ecossistemas Vegetais, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Vellozo Roderjan

CURITIBA

2008

As Montanhas da Serra do Mar ...
Dedico.

AGRADECIMENTOS

Há pessoas que são estrelas, que iluminam e norteiam caminhos, tornando a trilha da vida um grande aprendizado e um prazer de convivência e generosidade. As estes que reparto os meus passos, que me ajudam a levantar, a tornar-me um ser humano melhor, o meu muito obrigado! Ciente que é pouco, mas imprescindível o agradecimento.

À Maria Madalena Savi, minha mãe por gratidão e reconhecimento do privilégio de poder ser o seu “filho”.

À minha Avó da Água que possibilita a conexão do amor eterno e do agora.

Ao meu Pai e minha Irmã, companheiros dos meus passos desta jornada.

Ao meu filho da alma e meus filhos de coração, que justificam a cada dia que o sol nasce, o meu desejo de continuar lutando por um mundo justo e verde.

À minha linda Cristiane Páris, companheira que me ensina o quanto é boa à vida e ao lado dela tornou-se muito melhor!

Aos amigos, que além de brilhantemente ensinar, brindam com a sabedoria; *nunca é tarde para enriquecer em amizades*, aos Mestres: Roderjan, Franklin, Yoshiko.

À minha amiga Teresa Urban, um exemplo de caráter e de afeto, que eu ousou seguir a luz que é a sua vida.

À amiga Ana Cristina Seixas Greca, mais que professora, mais que amiga; uma das estrelas do meu caminho.

Ao Franco Amato e família, como é bom ser seu amigo. Valeu, conte sempre comigo!

Ao Iriwan Burda, Márcia Foltran, Ronaldo Franzen Junior (Nativo), Mauricio Clauzet (Tonto) e Betão, como é bom escalar a vida com vocês.

Aos companheiros da montanha, aos companheiros de trabalho, aos alunos, aos amigos da pós, aos companheiros da vida e aos guerreiros de causa!



Feliz é o homem para quem os cumes estão ao seu alcance...
Porque as luzes que brilham em cima, iluminam tudo abaixo.

JOHN MUIR

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE SIGLAS	viii
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 VIDA NA TERRA.....	4
2.1.1 Conservação da Natureza.....	6
2.1.2 Áreas Protegidas.....	8
2.1.3 Diversidade e Conservação no Brasil.....	16
2.2 BIOMA MATA ATLÂNTICA.....	19
2.2.1 Floresta Ombrófila Densa.....	23
2.2.2 Serra do Mar no Paraná.....	24
2.2.2.1 Geologia e Geomorfologia.....	27
2.2.2.2 Solos.....	29
2.2.2.3 Hidrografia.....	30
2.2.2.4 Clima.....	31
2.2.2.5 Aspectos Faunísticos.....	32
2.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ.....	34
2.3.1 Reserva da Biosfera.....	39
2.3.2 Sítios do Patrimônio Mundial Natural.....	41
3. MATERIAIS E MÉTODOS	44
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	44
3.1.1 Caracterização Abiótica.....	50
3.1.1.1 Clima.....	50
3.1.1.2 Hidrografia.....	51
3.1.1.3 Geologia.e Geomorfologia.....	53

3.1.2	Caracterização Biótica.....	55
3.1.2.1	Vegetação.....	55
3.2	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	58
3.2.1	Hidrografia	58
3.2.2	Geologia.....	59
3.2.3	Vegetação.....	59
3.2.4	Vegetação e Relevo.....	59
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
4.1	Geologia e Geomorfologia.....	61
4.2	Geologia e Hidrografia.....	62
4.3	Vegetação.....	66
4.4	Vegetação e Nascentes.....	71
5.	CONCLUSÃO.....	74
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	Cronologia de Criação dos Primeiros Parques Nacionais no Mundo e América do Sul.....	12
QUADRO 2 -	Categorias de Áreas Protegidas: segundo os critérios da IUCN.....	14
QUADRO 3 -	Área dos Biomas Brasileiros: conforme IBGE.....	20

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Biomas Brasileiros: segundo IBGE.....	20
FIGURA 2 –	Área de Unidade de Conservação no Bioma Mata Atlântica.....	22
FIGURA 3 –	Distribuição das Unidades fitogeográficas mais representativas do estado do Paraná.....	25
FIGURA 4 –	Cobertura vegetal atual.....	26
FIGURA 5 –	Perfil esquemático das principais zonas de paisagem natural do estado do Paraná.....	27
FIGURA 6 –	Áreas prioritárias para conservação no Paraná.....	36
FIGURA 7 –	Localização das unidades de conservação no Paraná.....	38
FIGURA 8 –	Localização dos Sítios do Patrimônio Mundial Natural no Brasil....	43
FIGURA 9 –	Localização da área de estudo: Brasil.....	45
FIGURA 10 –	Localização da área de estudo: Paraná.....	46
FIGURA 11 –	Localização da área de estudo: municípios da Serra do Mar.....	46
FIGURA 12 –	Caminhos Colônias na Serra do Mar.....	48
FIGURA 13 –	Aspectos da paisagem da AEIT – Marumbi.....	49
FIGURA 14 –	Aspectos dos Refúgios Vegetacionais da AEIT – Marumbi.....	57
FIGURA 15 –	AEIT do Marumbi: Mapa de Geologia.....	63
FIGURA 16 –	Domínios litológicos da AEIT – Marumbi em hectares.....	64
FIGURA 17 –	Comparação das tipologias de rocha em relação as nascentes.....	66
FIGURA 18 –	AEIT do Marumbi: Mapa de Nascentes e Hidrografia.....	67
FIGURA 19 –	Perfil esquemático da vegetação da áreas de estudo.....	68
FIGURA 20 –	Tipos vegetacionais da AEIT – Marumbi.....	69
FIGURA 21 –	Corpo da água característico da AEIT – Marumbi.....	72
FIGURA 22 –	Comparação das tipologias vegetacionais com nascentes na área da AEIT – Marumbi.....	74
FIGURA 23 –	AEIT do Marumbi: Mapa de Vegetação / Relevo.....	75

LISTA DE SIGLAS

Ap-	Antes do Presente
AEIT –	Área de Especial Interesse Turístico
AF –	Sub-tropical Super Úmido
APA –	Área de Proteção Ambiental
BR –	Brasil
°C –	Graus Celsius
CDB –	Convenção da Diversidade Biológica
CFA –	Sub-tropical Úmido Mesotérmico
CFB –	Sub-tropical Úmido Mesotérmico
COP 8 –	Oitava Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica
COBRAMAB –	Comissão Brasileira do Programa Homem e a Biosfera
DS –	Desenvolvimento Sustentável
DSG –	Diretoria de Serviços Geográficos do Exército
ESEC –	Estação Ecológica
EUA –	Estados Unidos da América
GETSOP –	Grupo Executivo de Terras para o Sudoeste do Paraná
GTZ –	(<i>Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH</i>) - Cooperação Técnica Alemã
Hab –	Habitantes
IAP –	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR –	Instituto Agrônômico do Paraná
IBAMA –	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBGE –	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS –	Imposto por Circulação de Mercadorias e Serviços
ICOMOS –	Conselho Internacional de Monumentos e Sítios
IESB –	Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia
IPARDES –	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
ITCF –	Instituto de Terras Cartografia e Florestas
KFW –	<i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i> - Cooperação Financeira Alemã.
Km –	Quilômetro
MA –	Milhões de anos
MEI –	Modelo de Elevação Inclinada
m –	Metro
mm –	Milímetro
MaB –	Programa Homem e a Biosfera
MDT –	Modelo Digital de Terreno
MMA –	Ministério do Meio Ambiente
MNT –	Modelo Numérico de Terreno
MOP3 –	Terceira Reunião das Partes para o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.
NO –	Noroeste
ONU –	Organização das Nações Unidas
ONG's –	Organizações não governamentais
PE –	Parque Estadual
PI –	Proteção Integral

PN –	Parques Nacionais
PNUD –	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA –	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PR –	Paraná
RBMA –	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RJ –	Rio de Janeiro
RPPN –	Reserva Particular de Proteção a Natureza
SEMA –	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SEEC –	Secretaria de Estado do Esporte e Cultura
S.N.M –	Sobre o Nível do Mar
SNUC –	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SP –	São Paulo
SC –	Santa Catarina
SUREHMA –	Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente
SW –	Sudoeste
TIN	<i>Tringulated Irregular Networks</i>
UC's –	Unidades de Conservação
UC –	Unidade de Conservação
UICN –	União Internacional para Conservação da Natureza
UIPN –	União Internacional de Proteção a Natureza
UNESCO –	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UTM –	<i>Universal Transversa de Mercator</i>
WWF –	<i>World Wildlife Found</i>

RESUMO

Este trabalho busca a compreensão dos aspectos de conservação da região da Serra do Mar paranaense, na Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi. Neste estudo, foram analisados os elementos naturais vinculados por relações de dependência, entre os quais: geologia, geomorfologia, hidrografia e vegetação. No intuito de proteger a natureza através de unidades de conservação, que devem contemplar áreas significativas em riqueza biológica e assegurar processos biofísicos para o funcionamento de sistemas ecológicos. Para tal, se obteve o detalhamento das estruturas bióticas e abióticas com a construção, interpretação e georreferenciamento cartográfico que estabeleceu o padrão, a distribuição, a forma, a ordem, a quantidade e a qualidade da disposição das unidades analisadas. As informações oportunizaram planilhas matemáticas e mapas temáticos, sendo, inter cruzados com altimetria, declividade e perímetros das UCs. Revelando a composição geológica, a dominância do granito e do complexo migmatítico – granulítico, com 86%. A ocorrência de 3.703 nascentes, com média de uma nascente a cada 18,02 hectare. As proporcionalidades rochosas e nascentes que destaca o migmatito com 29% (19.468 ha) e 35,2% (1.305) do total de nascentes. O granito com 57% (38.203 ha), responde a 57,7% (2.128) das nascentes Estes domínios representam 93% das nascentes. Para identificar os diferentes tipos de vegetação, foi seguida à classificação adotada por PARANÁ (2002), obtendo-se: F.O.D. das Terras Baixas com 0,9 ha (0,001%), FOD Submontana com 21.828 ha (32,6%), FOD Montana, com 32.901 ha (49,2%), FOD Altomontana com 4.312,2 ha (6,4%), FOD Aluvial com 26,3 ha (0,04%), FOM Montana com 4.377 ha (6,5%), Refúgios Vegetacionais com 1.461 ha (2,1%), Formações Pioneiras com 111,9 hectares (2,08 %) e Estágio Inicial com 32,3 ha (0,05%), áreas antrópicas com 1.393,5 ha (2,1%). As UCs estudadas apresentam baixa área e representatividade de proteção de nascentes com 12.574 ha e 758 nascentes ou uma a cada 16,5 hectare do total. Já as UCs de manejo sustentável, possuem 2.945 nascentes uma a cada 18,4 hectare em 54.295 hectares. O Parque Estadual Pico do Marumbi, protege a rede hídrica com 516 nascentes uma a cada 14,9 ha, em mais de 8.745 hectares. O P.E. da Graciosa com 758 ha, protege 82 nascentes (uma a cada 13,9 ha), o P.E. Roberto Ribas Lange 121 (uma a cada 23 ha) e o P.E do Pau Oco em seus 880 hectares tem uma nascente a cada 22 ha. A tipologia vegetal dominante a Floresta Ombrófila Densa Montana, apresenta a maior ocorrência em nascentes com 1.958 (53% do total). A Floresta Ombrófila Densa Submontana, possui 981 nascentes ou 26,5% do total. Estas duas sub-formações compreendem mais de 70% da vegetação e 80% das nascentes. Contudo as funções ecológicas das vegetações dos cumes serranos acima dos 1.200m s.n.m., possuem o papel estratégico na absorção e retenção da pluviosidade e da água atmosférica. As florestas Altomontanas com 250 nascentes (6,7%) e os campos de altitude que apresentam 67 nascentes (1,8%), proporcionam o controle da água difusa no meio natural sendo essencial a todo o ambiente. A tipologia Floresta Ombrófila Mista é considerada rara, visto a pressão antrópica, tendo 6,5% da área do estudo, 286 nascentes (7,7% do total).

ABSTRACT

The present work aims the comprehension of conservational aspects of the *Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi*, situated in the *Serra do Mar* of *Paraná* State, Brazil. The present work analyzed the natural elements and the interdependent relationship among them: geology, geomorphology, hidrography and vegetal covering. There is an approach to protect the Nature trough protected areas. So, protected ares should be created over areas with important biological richness and be sure to preserve the biophysical processes necessaries to the ecosystems. To understand the biophysical related processes the biotic and abiothic structures were detailed, trough the building of maps, interpretation and cartographic geoprocessing. With this information it was possible to determine the pattern, distribution, shape, order, quantity and quality of the studied protected areas. Based on this information organized and structured, spreadsheets and thematic maps were build and compared to altimetry, declivity and perimeter of the protected areas. With this analysis it was possible to observe the geological composition, with the dominance of the granite and complex migmatitic – granulitic, with 86%. 3703 water springs were found, an average of 18,02 springs per Hectare. Analyzing the kind of rock and the water springs locations, the migmatite pops out with 29% (19.468 ha) of the area and 35,2% (1.305) of the total number of water springs. The granite has 57% (38.203 ha) of the area and wolds 57,7% (2.128) of the springs. This two domains together hold 93% of the water springs. To analyze the different vegetal cover, it was adopted the PARANÁ (2002) classification system. On this system, it was found: Ombrophilous Dense Forest Low Lands with 0,9 ha (0,001%), Submountain with 21.828 ha (32,6%), Mountain, with 32.901 ha (49,2%), High Mountain with 4.312,2 ha (6,4%), Alluvial with 26,3 ha (0,04%), Mountain Forest Mixed with 4.377 ha (6,5%), Vegetational Refuges with 1.461 ha (2,1%), Pioneer Formations with 111,9 hectares (2,08 %) and initial stage with 32,3 ha (0,05%), areas impact by humans with 1.393,5 ha (2,1%). So,the studied protected areas demonstrated to do not have a good covering on water springs area, with 12.574 ha and 758 springs or one spring for 16,5 hectare. In other hand, the protected areas sustentable environment, have 2.945 springs in 54.295 hectares, or one spring for 18,4 hectare. *Pico do Marumbi State Park*, protects 516 springs on more than 8.745 hectares of total area, or onde spring for each 14,9 hectares, . The *Graciosa State Park* with 758 ha, protects 82 springs (or one spring for each 13,9 hectare), the *Roberto Ribas Lange State Park* with 121 ha area and onde spring for 23 ha and the *Pau Oco State Park* with 880 hectares has one spring for each 22 ha. The dominant vegetational typology, the Montane Ombroohylous Dense Forest, shows the biggest occurrence of springs 1.958 (53% of the total). The Dense Ombrophylous Submontane Forest, has 981 springs, 26,5% of the total number. This two subregional training hold 70% of the vegetal cover and 80% of the water springs. But the vegetal cover of the high mountaine fields summits above 1200m of altitude has a very important role in the absorption and retention of the rain water. The High mountaine Forest has 250 springs (6,7%) and the high land fieldshas 67 springs (1,8%), and play an important role in control the water diffuse in the natural environment, and so it's essential to the whole ambient. The Mixed Ombrophilous Forest is rare, due to the human impact, holding 6,5% of the studied area with 286 springs (7,7% of the total).

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de proteger, conhecer e saber usufruir a natureza é aspiração de crescente parcela da humanidade. A Estratégia Mundial para a Conservação da Biodiversidade (WORLD RESOURCES INSTITUTE *et al.*, 1992), coloca como prioridade à conservação *in situ*, estruturalmente formada por unidades de conservação (UCs) ou áreas protegidas. São áreas onde a ecologia e recentemente, a biologia da conservação, complementadas por outras áreas do conhecimento humano, buscam a fundamentação científica e técnica para a proteção de paisagens, espécies e funções ecológicas, entre outros aspectos em ecossistemas considerados como “sítios naturais especiais”.

A ciência não apontou melhor solução para a conservação da natureza do que o estabelecimento de parques e reservas. A forma de como realizar este objetivo deve ser indagada e aprimorada, com base nos fundamentos éticos, morais, técnicos e científicos. Afinal, critérios relativos a tamanho, *design*, riqueza ecológica, distribuição de populações e comunidades biológicas, espécies ameaçadas, raras ou endêmicas, vulnerabilidades e pressões antrópicas, são baluartes para o tomador de decisão na justificativa para seleção de áreas, perímetros e categorias de UCs.

Sobre biodiversidade e ações prioritárias conservacionistas, pesquisas de MYRES *et al.* (2000) estabelecem como orientação o conceito de *hotspots*: regiões com maiores concentrações em riqueza de espécies e níveis elevados de pressão e destruição de hábitat, nas quais ações protetivas destas áreas poderiam salvaguardar maior riqueza de espécies por unidade área.

Contudo, ao seguirmos este modelo, áreas com menor diversidade biológica, mas estrutural e funcionalmente dependentes das conexões ecossistêmicas de sua área e entorno como mangues, restingas, campos naturais (SCARANO, 2002), entre outros ecossistemas, não seriam prioritárias. E apesar da evidente conexão trófica e sistemática entre ambientes e ecossistemas com mecanismos biológicos e químicos fundamentais que asseguram a continuidade e diversidade da vida na Terra, estariam num nível de inferior importância e conseqüentemente de menor proteção.

As estratégias de conservação da “vida” e a amplitude que esta palavra representa varia nos diferentes ramos da sabedoria humana, aonde LOVELOCK (2006) cita: o físico a define como entropia, o evolucionista como a capacidade de crescer e reproduzir e o químico com a capacidade dos organismos em utilizar a energia livre.

Para RIZZOTTI (1996), esta definição é o problema central da biologia teórica. Ainda que se chegue a uma denominação de consenso de “vida”, a profundidade desta palavra remete-nos a considerações de diferentes escalas de importância, sejam espirituais, morais, materiais, utilitaristas e não raramente estabelecendo escalas de prioridade.

Neste contexto, a busca da conservação da natureza para assegurar a vida silvestre, segundo FIGUEIREDO *et al.* (2006), segue dois objetivos: representatividade biológica para que áreas protegidas possam garantir a proteção de amostra substancial da biodiversidade e condições para persistência e viabilidade das populações protegidas em longo prazo.

Os aspectos bióticos são prioridades na criação e planejamento de unidades de conservação. Todavia a proteção de áreas que manifestam, riqueza ou abundância biológica, se torna, apenas parte do “todo”. Para alcançar uma melhor proteção da natureza é objetivo compreender o funcionamento de sistema, que significa avaliar e analisar a integração das propriedades abióticas e biológicas, para o estabelecimento de um padrão de organização, aonde populações e comunidades será resultado e o meio protegido a somatória de suas partes

As unidades de conservação visam assegurar em um conjunto de diferentes categorias de manejo a formação de um sistema. No entanto, as UCs, em especial as estaduais no Paraná, foram criadas sob diferentes demandas, aquém das necessidades biológicas ou representativas das paisagens naturais e cênicas. Além do inexpressivo tamanho, a maioria das unidades estaduais apresenta áreas bastante alteradas pela ação antrópica e não compreende paisagens significativas (MILANO *et al.*, 1986).

A representatividade dos ecossistemas nos atuais “modelos de conservação” não asseguram serviços naturais essenciais, como oportunidades de educação, espiritualidade, recreação ambiental, controle hídrico, regulação climática, contenção de erosão e polinização, entre outros (CONSTANZA, 1997). Estes serviços da natureza

não atingem a uma significativa parcela das sociedades. No Paraná, o conjunto de unidades de conservação não permite uma representação adequada de seus ecossistemas naturais, pois praticamente todas as regiões do estado (excluindo a Serra do Mar) apresentam um quadro de degradação ambiental alarmante, e ainda contínuo.

Este trabalho busca a compreensão e avaliação da conservação e de alguns aspectos legais do “sistema ecossistêmico da Serra do Mar no Paraná”, seguindo a definição de que os elementos naturais vinculados por relações de dependência mútua, entre os quais estão os relevos, climas, rios, solos, animais (incluindo os seres humanos) e plantas, integrados e interligados no ambiente, formando o sistema ecológico (UNIVERSIDAD DEL CUYO, 2008).

O momento atual é determinante para o uso de fundamentos técnicos, científicos e legais na proteção da natureza em qualidade e quantidade estrutural adequada, para a representatividade balanceada de espaços protegidos ou não, podendo, através de um conjunto de indicativos bióticos e abióticos, selecionar áreas para a conservação ou recuperação de habitats e nichos ecológicos que asseguram serviços e funções ambientais para as conexões tróficas dos ambientes naturais, e por consequência, para a qualidade daquilo que entendemos como “vida”.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1. VIDA NA TERRA

A Terra surgiu há cerca de cinco bilhões de anos: um ambiente primitivo com pouco oxigênio e rico em gases tóxicos. Nos primeiros bilhões de anos que se seguiram, nosso planeta foi habitado apenas por bactérias. Porém, um fato extraordinário ocorreu nesse período: algumas delas passaram a explorar o hidrogênio, um recurso abundante, e a combiná-lo com oxigênio para obter a energia de forma mais eficiente que a usada pelos outros seres da época, surgindo a fotossíntese e a respiração celular. Posteriormente, cerca de 3,5 bilhões de anos atrás, outro evento surpreendente surgiu; um novo tipo celular mais complexo, maior e mais eficiente na utilização dos recursos ambientais. Eram as células eucarióticas, que diferem das procarióticas, mais primitivas, pela presença de um núcleo definido pela membrana. Como isso ocorreu é algo misterioso e de verificação praticamente impossível, devido à nulidade de registros fósseis. Atualmente, a hipótese mais aceita para explicar as células eucarióticas é conhecida como teoria endossimbionte¹. Proposta no começo do século XX pelo biólogo russo Konstantin Merezhkovsky (1855-1921), essa teoria foi “redescoberta” em 1967, por uma professora da Universidade de Massachusetts (EUA) chamada Lynn Margulis, em um artigo inicialmente rejeitado pelo *Journal of Theoretical Biology*, mas que é considerado um dos clássicos da biologia moderna (ICH, 2007).

TASSINARI (2003) descreve que há 230 milhões de anos (Ma) se formou o super continente denominado “Pangea”, circundado por um único oceano a Pantalassa. No entanto, há 200 Ma, este continente vem se fragmentando. A América do Sul e a África separaram-se por completo entre 130 e 100 Ma, juntamente com a Antártica, e a Austrália, e a Índia, que se situava ao sul do eixo terrestre, começa a sua rota para o norte, iniciando a colisão com a Ásia e posteriormente originando a cordilheira do Himalaia.

¹ Endossimbionte: de *endo* = interna + *simbiose* = relação ecológica em que ambos os parceiros ganham.

TOWNSEND, BEGON e HARPER (2006) evidenciam que os períodos glaciais que se iniciaram no final do Terciário (dois a três milhões de anos atrás) foram os responsáveis pelo padrão atual de distribuição das espécies de plantas e animais.

MARTINS (1985) resgata Pierre Danserau que define a “biogeografia” como o estudo do revestimento biótico da Terra de acordo com o clima, barreiras naturais, e as conexões que condicionam o isolamento ou a expansão de espécies. Essa Teoria é corroborada por FERNANDEZ (2000), que considera a pedra fundamental da biogeografia de vicariância², onde as distribuições atuais dos seres vivos são explicadas não pelo movimento dos mesmos entre os continentes, mas sim porque a evolução geológica impõe padrões de mobilidade para as áreas continentais e para a biota que os habitam.

RICKLEFS (2003) aponta que a convergência é um processo pelo qual os organismos não aparentados desenvolvem semelhanças em resposta a condições ambientais como clima, topografia e solo, este processo determina o caráter de mudança da vida animal e vegetal, podendo agrupá-las em unidades biológicas semelhantes ou não.

RIDLEY³ apud TOWNSEND, BEGON E HARPER (2006), indica que os registros das mudanças climáticas nos trópicos são menos completos em relação às florestas temperadas, acreditando que durante os períodos glaciais as florestas tropicais se retraíram a pequenas manchas, cercadas por vastas áreas de savana.

O conceito de evolução e adaptação de DARWIN (2003), em “Origem das Espécies”, observa as afinidades mútuas dos seres organizados, as suas relações embriológicas, a sua distribuição geográfica, a sua sucessão geológica e outros fatos análogos, diante dos quais chega-se à conclusão de que as espécies não se desenvolveram independentemente umas das outras.

No entanto, apesar dos efeitos da especiação, WILSON (2002) baseia-se nos estudos de geneticistas e paleontologistas para afirmar que todas as espécies

² Vicariância ou efeito vicariante: é a fragmentação de uma área biótica, separando populações de determinadas espécies. A falta de fluxo gênico entre as duas sub-populações agora formadas fará com que elas fiquem cada vez mais diferentes e, mantendo-se a barreira por tempo suficiente, levará à especiação.

³ RIDLEY, M. Evolution. Blackwell Science, Boston. 1993.

atuais possuem um ancestral comum, considerando a aceitação epistemológica de que pertencemos a um “sistema”.

MATURANA e VARELLA (2001) confirmam a teoria da “ontogenia”⁴ de que todo ser vivo é dotado de uma estrutura inicial, que condiciona o curso de suas interações e delimita as modificações estruturais. O ser vivo nasce num determinado local, num meio que constitui o entorno no qual ele se realiza e em que ele interage, meio este com uma dinâmica estrutural própria. Assim distinguimos a unidade que é o ser vivo e o caracterizamos em uma determinada organização.

ODUM (1988) definiu esta unidade como parte do sistema ecológico, meio que abrange todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico, de tal forma que um fluxo de energia produz estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não-vivas.

Neste sentido, LOVELOCK (2006) considera que o sistema ecológico não é estável, e que os organismos vivos não somente se adaptam ao ambiente, mas interagem e o modelam, ocorrendo “vida” apenas aonde há energia livre.

Este conceito de energia é fundamental para compreensão das interações entre populações e comunidades, que são sistemas de transformações energéticas, que podem ser mensuradas através de equações que representam as trocas de matéria e energia entre seus componentes (RICKLEFS, 2003).

2.1.1 Conservação da Natureza

As trocas de energia nos sistemas ecológicos e a necessidade de conservação da natureza contemplando os diferentes níveis tróficos, estão correlacionadas biológica e historicamente. No entanto, as maiores modificações na biota e nas regulações energéticas da biosfera, afetando meios e sistemas ecológicos, relaciona-se ao surgimento da espécie *Homo sapiens*, que ocorreu em algum momento nos últimos 120.000 anos, segundo FURTADO e URBAN (2005).

⁴ Ontogenia: É a história de transformações de uma unidade como resultado de interações a partir de uma estrutura inicial.

Os estudos de nossos ancestrais com as análises de sua evolução física e cultural demonstram a direta correlação de suas habilidades e sua adaptação ao meio em que viviam. Em cavernas, foram encontrados vestígios do uso do fogo pelo homem de Neanderthal há 50.000 anos e pelo homem de Pequim há 250.000 anos atrás. Esses e outros homens primitivos descobriram como usar o fogo para aquecimento, para cozinhar o alimento, para se proteger contra animais selvagens e como luz na escuridão da noite (GEOCITIES, 2007).

Nossos ancestrais desenvolveram habilidades na construção de ferramentas manuais, confecção de vestimentas, na sua estrutura bípede, na constituição de grupos ou tribos, crenças e mitos ou nas modificações impostas à paisagem. Os caçadores-coletores nômades, que povoaram as diferentes paisagens da Terra, eram caracterizados pela utilização dos recursos para suprir as necessidades de sobrevivência, sem acúmulo ou desperdício. Como toda espécie que é inserida em um ambiente, a humanidade modificou as paisagens por onde passou durante suas migrações, mas como os grupos nômades não se fixavam em áreas específicas e não podiam acumular recursos, havia tempo para que os ambientes se reconstituíssem após a sua passagem. Justamente a manutenção do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas é que garantiu a sobrevivência do homem, pois após algum tempo, ou na estação correta, era possível retornar para buscar alimento novamente.

A transição desta fase para a agricultura e a criação de animais modificou a relação de uso do ser humano com a natureza (URBAN e FURTADO, 2006). Segundo WILSON (1999), os estudos de fósseis são importantes ferramentas para analisar a convivência do homem com outras espécies animais através dos tempos. Estes estudos têm averiguado a extinção de grandes manadas de animais num mesmo local, diretamente ligado à presença humana. Assim foi na Sibéria com a extinção dos mamutes pelo excesso de caça, a extinção dos moas na Nova Zelândia, o empobrecimento biológico e o conseqüente declínio da Ilha de Páscoa. Os estudos atuais, relativos aos homens primitivos ou selvagens e seu meio demonstram que somente as espécies com maior poder de fuga sobrevivem à presença de comunidades humanas.

FERNANDEZ (2000) afirma: o homem primitivo também desencadeou processos de extinção e destruição do seu hábitat.

No entanto, estudos que envolvem o processo evolutivo humano e as capacidades neuro-cognitivas demonstram que, em algum momento da história, o “homem” se dissocia na comunidade biológica. Conseqüentemente, vulnerabiliza as relações energéticas do sistema, e como população cria a visão da “teoria representacionista patriarcal”, que é absorção cerebral passiva de informações externas prontas, ocasionando distorções de comportamento, tanto em relação ao ambiente e a alteridade, o “eu” e ao “outro”. Esta fragmentação traduz a separação do sujeito e do objeto, nos convencendo que somos separados do mundo (MATURANA e VARELA, 2001).

Segundo FRANKEL e SOULÉ (1981), os dados que dispomos levam a admitir que separação é o episódio em curso, mais intenso de extinção maciça já ocorrida na história da vida, sem que a maioria dos homens perceba a gravidade desse drama e com ele se sensibilize.

Contudo, há outros paralelos dos sentimentos e atitudes evolutivas que também desenvolvemos, como afirma TUAN (1974), um dos primeiros autores modernos que procurou sintetizar as afinidades humanas com a natureza através do conceito de “topofilia”: sendo o “elo afetivo entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico”. De acordo com WILSON (1999), é coerente afirmar que desenvolvemos a “biofilia”, que seria a tendência inata de nos interessar pela vida e pelas formas de vida, e em certos casos, nos ligarmos emocionalmente a elas.

2.1.2 Áreas Protegidas

Talvez estes processos ambíguos na relação do homem com a natureza expliquem os motivos que nos levam a proteger a natureza de nós mesmos. Segundo MILLER (1997), as ações de conservar áreas naturais consideradas especiais, foram iniciadas há milhares de anos: diversos povos reconheceram diferentes valores (espirituais, estéticos, entre outros) ligados a determinados sítios geográficos e tomaram medidas para protegê-los.

MILANO (1983) aponta como uma das primeiras medidas de conservação da natureza as tomadas por Platão (2438 a 2356 a.p.) que sugeriu o reflorestamento das colinas de Ática, na Grécia.

Já MILLER (1997) cita, como uma das mais antigas referências documentadas a proveniente da Ásia, onde o Imperador Ashoka, da Índia em 2261 a.p., ordenou a proteção de certos peixes, animais e áreas florestais.

MIRANDA FLOR (1996) relata que no período de 1986 a 1930 a.p. os romanos possuíam regimes de manejo florestal através da seleção de fustes. Outro exemplo deste pioneirismo, a Indonésia que em 1925 a.p., cria uma área de proteção à natureza na ilha de Sumatra. Em Kumano, no Japão, há milhares de anos, o povo vai ao santuário de Tamaki para comunicar-se com os cedros. Na América, os índios Caiapós do Xingu, Maias, Incas e Astecas, entre outras culturas, preservam sítios de áreas naturais com valores culturais religiosos. Percebe-se que as primeiras manifestações conservacionistas de nossa história são relacionadas ao espiritualismo representacionista de espaços silvestres sagrados e não propriamente a busca pela preservação da natureza.

Durante os séculos XIV e XV, principalmente com o domínio e a expansão das grandes navegações, se estabeleceram as rotas comerciais entre os povos, e a valorização de produtos naturais oriundos do extrativismo (sal, pimenta, madeiras, gengibre, corantes, metais raros etc.); isto acelerou o “descobrimento de novos continentes”. Segundo MILLER (1997), com a expansão européia, ocorre a introdução de novas espécies em meios naturais primitivos e a modificação da paisagem original, despontando a necessidade de proteger áreas primitivas originais recém exploradas, assunto abordado por pequena parcela de viajantes com vocação naturalista.

Nos primeiros ensaios do conservacionismo europeu, SILVA (1996) cita o ano de 1548, onde os habitantes de “Glaris”, na Suíça, declararam a franquia da montanha de Karpf, que atualmente é uma reserva ambiental. GROVE (1992), nesta mesma linha, exemplifica a experiência de conservação e proteção das Ilhas Maurício, em 1721, pelos franceses.

Ainda fruto da colonização européia, mas nos Estados Unidos, surge a obra de THOREAU (2004) que, publicada em 1854, no livro “Walden, Life in the Woods”, apresenta a cultura de vida ao ar livre e a desobediência civil, sendo um marco literário

deste país na fundamentação filosófica das futuras áreas protegidas e seu contexto libertário.

Colaborando nas divergências da primazia na criação de áreas protegidas, ERIZER *et al.* (1993) citam que em 1861, através de decreto oficial, é concebida a primeira reserva natural reconhecida: o bosque de *Fontainebleau*, na França, com 624 hectares.

Outro fato relevante na construção da definição de áreas protegidas é a vida e obra de John Muir, que a partir de 1862 inicia uma relação naturalista e de recreacionismo selvagem com as montanhas de *Yosemite*, no Estados Unidos (EUA). Através de suas cartas interpretativas da natureza e da sua relação lúdica com os meios naturais, alcança parte da comunidade científica e aventureira norte-americana, divulgando a filosofia e o espírito *wilderness*⁵ (COHEN, 1984).

CÂMARA (2000) lembra que o Japão, em 1868, também estabelece o Parque das Três Vistas, embora a legislação japonesa sobre o tema seja somente de 1931, corroborando para a discussão sobre o tema.

A maior de todas contribuições para a compreensão, conservação e preservação da natureza foi em 1866, através do cientista naturalista alemão Ernst Haeckel, fundamentando a “ecologia” como sendo a relação dos organismos e o seu meio natural, apresentando ao mundo a inter-relação da vida e a sua interdependência.

Nesta linha holística, RICKLEFS (2003) aponta que esta integração sistemática do ser humano, biota e seus fatores abióticos é uma das derivações da “ecologia” e que esta possui uma maior abrangência na salva-guarda de todos os ecossistemas.

Com a manifestação de Haeckel, inicia-se o debate sobre a ecologia, e em ser esta uma nova ciência ou apenas misticismo. Este tema inclui a preservação e conservação, aonde a escola do naturalismo científico europeu se posiciona a favor da natureza sem a necessidade de apropriação direta de seus recursos; todavia a escola norte-americana defende o uso direto da natureza de forma a não prejudicá-la, tendo em vista o benefício humano.

⁵ “*wilderness*”, que numa tradução aproximada seria “vida selvagem ou primitiva”.

As diferenças de conservação e preservação segundo, NASH (1992), também são exemplificadas no dilema do século XIX ao XX, nos valores da simples preservação dos espaços naturais sem interferência humana defendidos por John Muir, e na conservação, que buscava racionalizar a apropriação dos recursos naturais representada por Gifford Pinchot.

O dilema da apropriação ou não da natureza é aprofundando com o questionamento sobre a necessidade ou não da presença humana em áreas naturais protegidas. Uma das primeiras manifestações a esse respeito, segundo SERRANO (1993), foi oferecida por George Catlin em 1832, com a proposta de criação de um “Parque Nação”, que sob influência indígena esta área teria o homem incluso; no entanto, a mesma autora revela a influência dos ideais e idéias de Henri David Thoreau, John Muir, J.F. Cooper e George Perkins Marsh, da necessidade de exclusão do homem nos sistemas de proteção da natureza.

A construção da visão “americana” da necessidade do isolamento humano de áreas protegidas tem seu embasamento na rápida e violenta colonização da região oeste dos Estados Unidos. Os danos ocasionados pela expansão das estradas de ferro, mineração, assentamentos humanos, os lastimáveis e sangrentos conflitos raciais, marcaram esta posição.

Contudo, um paralelo pela conservação da natureza direciona a escola européia, aonde se desenvolveu um diferente conceito de área natural protegida. Após processos antigos de colonização humana, pouco restou dos ambientes originais nesse continente. No entanto, a paisagem ainda apresentava importantes atributos de beleza cênica, e estava sendo ameaçado pelo crescimento urbano e pela agricultura de larga escala. Existiam poucas áreas de domínio público, e o preço da terra tornava inviável a desapropriação para a criação de áreas protegidas nos moldes preservacionistas. Como o ambiente cultural era propício para agregar responsabilidades na proteção do patrimônio natural em consonância à sociedade e seus aspectos culturais; uma diferente estratégia de conservação foi adotada, tolerando a presença do ser humano nos sítios naturais especiais (RODRIGUES, 2006).

Todavia, a conservação de ecossistemas naturais seguiu sempre dois caminhos com o mesmo objetivo: a escola excludente humana, norte americana, e a

contemplativa européia. PÁDUA⁶ apud SERRANO (1993), analisa estes dois movimentos como tradição de dois pólos esquizofrênicos e divorciados, sendo uma celebração retórica de um lado, e uma realidade de devastação impiedosa do outro.

A estratégia adotada na Europa de áreas protegidas recebeu aprimoramento com a criação de mecanismos jurídicos e sociais para regular o uso das terras privadas, visto o alto valor das mesmas e a já alta densidade demográfica nas terras rurais, originando o conceito de *parques naturais*.

Os Estados Unidos avocam o marco inicial das áreas protegidas através do estabelecimento do Yellowstone National Park em 1872, reconhecido há este tempo pela sua exuberante paisagem natural. O conceito adotado para a categoria Parque Nacional (P.N.) torna-se a base conceitual e política para as demais áreas protegidas no mundo. A União Mundial para Conservação da Natureza (UICN) reconhece como os primeiros Parques Nacionais no Mundo e América do Sul conforme Quadro 1.

QUADRO 1 - Cronologia de criação dos primeiros Parques Nacionais no mundo e na América do Sul.

CRONOLOGIA	
PAÍS	ANO
Estados Unidos	1872
Canadá	1885
Nova Zelândia	1894
Austrália	1898
África do Sul	1898
México	1898
Argentina	1903
Chile	1926
Equador	1934
Venezuela	1937
Brasil	1937

Se as primeiras áreas protegidas não objetivavam a conservação da biodiversidade, mas sim aspectos paisagísticos, espirituais, políticos / fronteiriços entre outros, a partir da revolução industrial iniciada na Inglaterra, a relação do ser humano com a natureza se modifica em escala e demanda. Os modelos econômicos que surgiram neste período imprimiram ritmos fortes e violentos na busca de novas fontes

⁶ PÁDUA, J.; A. “O Nascimento da política verde no Brasil: fatores exógenos e endógenos”. São Paulo, 1990.

de “recursos naturais” e lucro. Os intelectuais, cientistas, artistas, aventureiros e naturalistas iniciam neste momento a luta pela conservação da representatividade e variabilidade ecológica em diferentes rincões do planeta, formando assim base do ambientalismo moderno.

Um marco desta necessidade associativa em busca da conservação da natureza, foi a fundação da UIPN (União Internacional para Proteção da Natureza) na França em 1948, que reuniu 18 países e 130 delegados na sua formação (MILANO *et al.*; 1986). Mas foi em 1956 na Escócia, com a nova denominação de UICN (União Mundial para Conservação da Natureza) que esta estrutura científica se torna referência para o tema “natureza”, tornando-se mais tarde o órgão assessor da Organização das Nações Unidas (ONU) para o meio ambiente, congregando até os dias atuais as correntes e publicações científicas de maior envergadura para a causa e ciência conservacionistas.

Após muita confusão entre os países para a definição e denominação dos objetivos e categorias de áreas protegidas naturais, a UICN acorda, define e publica com os países membros, o conjunto de critérios e conceitos das categorias de conservação e proteção da natureza, variando das escalas mais restritivas ao uso humano até aquelas que estabelecem o uso direto dos recursos naturais em acordo ao Quadro 2 (IUCN, 2007).

Mas, somente em 1972, em Estocolmo, na Suécia, ocorreu a Primeira Conferência das Nações Unidas que tratou como tema principal o meio ambiente. Todavia, as autoridades do governo brasileiro presentes neste evento já pronunciavam o posicionamento político em relação à conservação da natureza e o nosso futuro com a seguinte afirmação: “que venha a poluição desde que as fábricas venham com ela” (CAMPANILI e PROCHNOW, 2006). Este fato foi comprovado, entre outras ações, com o recorde mundial na “extinção” de Parques Nacionais: Paulo Afonso em 1968 e a destruição de Sete Quedas em 1982.

Somente na década de 90, o Brasil acena um posicionamento de “vanguarda” na realização da Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO / 92), tornando-se a sede da Convenção da Diversidade Biológica (CDB); que, juntamente a 184 países, assina o primeiro acordo mundial sobre

a conservação e uso sustentável de todos os componentes da biodiversidade, incluindo recursos genéticos, espécies e ecossistemas (YOUNÉS, 2001 – CDB, 2002).

QUADRO 2 - Categorias de Áreas Protegidas: segundo os critérios da IUCN.

	DEFINIÇÃO
Categoria Ia	Reserva Natural Estrita: área protegida manejada principalmente com fins científicos
Categoria Ib	Área Natural Silvestre: área protegida manejada principalmente com fins de proteção da natureza
Categoria II	Parque Nacional: área protegida manejada principalmente para a conservação de ecossistemas e com fins de recreação
Categoria III	Monumento Natural: área protegida manejada principalmente para a conservação de características naturais específicas
Categoria IV	Área de Manejo de Hábitat / espécies: área protegida manejada principalmente para a conservação, com intervenção de gestão
Categoria V	Paisagens Terrestres e Marinhas Protegidas: área protegida manejada principalmente para a conservação de paisagens terrestres e marinhas com fins recreativos
Categoria VI	Área Protegida com Recursos Manejados: área protegida manejada principalmente para a utilização sustentável dos ecossistemas naturais

FONTE: UICN, 2007.

Segundo WILSON (1992), independentemente de tratados e conferências, conservar os ecossistemas naturais e sua biodiversidade é prioritário. Afinal, o primeiro dos dez princípios para a conservação da biodiversidade é: “Cada manifestação de vida é única e exige o respeito da humanidade” (CDB, 2002).

Na CDB as estratégias para a conservação da biodiversidade são as *in situ* e *ex situ*. Notoriamente a primeira é o esforço mais audacioso e estrutural para a conservação da natureza. Nesta estratégia, atualmente há mais de 80.000 áreas protegidas enquadradas nas seis categorias existentes (IUCN, 2007). Além disso, ainda que a aquisição de terras por si só não assegure a preservação da biodiversidade, não se pode deixar de ressaltar que representam um importante ponto de partida (PRIMACK E RODRIGUES, 2001).

Para BRIDGEWATER (1992), a efetiva conservação da biodiversidade visa compor um Sistema de Conservação, incluindo: duas ou mais amostras de cada um dos tipos de ecossistemas nacionais; habitats que contenham populações viáveis de recursos genéticos economicamente importantes; zonas de transição (ecótonos) de todos os ecossistemas importantes, como também gradientes altitudinais, de umidade, salinidade e de outras paisagens; uma matriz de áreas protegidas, corredores ecológicos e terras particulares que garanta a sobrevivência de espécies indicadoras e espécies-chave para o ecossistema e lugares com espécies localmente endêmicas.

Neste sentido, o sistema de unidades de conservação deve planejar e manejar as áreas de forma que elas atendam os objetivos nacionais de conservação da natureza (FUNATURA, 1989). Entretanto, além das experiências bem sucedidas que são maioria, também há insucessos no processo de implementação das unidades de conservação, sendo este o principal argumento contra as mesmas (MILANO, 2002).

Afirma BRIDGEWATER (1992) que as condições específicas de cada país exigem diferentes abordagens no planejamento do sistema de conservação de áreas protegidas. Entretanto, algumas diretrizes de elaboração de Planos de Sistemas de Unidades de Conservação podem auxiliar qualquer país, como: estabelecer objetivos nacionais e específicos de conservação e prioridades para a gestão das áreas protegidas; determinar os elementos de planejamento, como um sistema de classificação e mapeamento das unidades biogeográficas com opções para a expansão do sistema de unidades através de corredores, zonas-tampão, terras particulares, políticas de gestão e outros mecanismos que visem os objetivos de conservação; basear-se na ciência e na informação para monitorar e avaliar a eficácia do sistema, para planejar o manejo de espécies-chave dos ecossistemas.

2.1.3 Diversidade e Conservação no Brasil

A conservação da natureza e exploração racional dos recursos são problemas que remontam à aparição do homem sobre a Terra. Desde o início a humanidade exerceu uma profunda influência no seu hábitat, maior do que qualquer outra espécie animal, e por vezes num sentido desfavorável aos equilíbrios naturais e aos seus próprios interesses em longo prazo (DORST, 1973).

Na colonização do Brasil há duas levas de invasores humanos que exploraram as florestas tropicais. A de caçadores e coletores, e a outra através do espólio extrativista, possível de ser compreendida em uma frase de 1605: “de que o corte indiscriminado e a estocagem as madeiras virão acabar e se perder de todo”, conteúdo dos relatórios sobre a exploração do pau-brasil no informe à Coroa portuguesa. Assim, o Rei de Portugal ordena: cria-se a função de guarda florestal e sentencia à morte quem extrair esta madeira ilegalmente (DEAN, 2002).

CASTRO (1992) relata que a Europa, no início do século XIX, estava fascinada pela “mirage” dos trópicos brasileiros, que misturava o desejo de alguns em desvendar o desconhecido e de outros, de provável maioria, imperava o interesse material. Dos admiráveis naturalistas que aqui desembarcavam, destaca-se Saint-Hilaire, o botânico Carl von Martius, e o zoólogo Johann Spix, que descreveram as suas expedições e contagiaram Fritz Muller em residir no Brasil a partir de 1852.

SERRANO (1993) cita que nas origens da ecologia política desta época no Brasil destaca-se o Frei Vicente Salvador, Ambrósio Brandão, José Bonifácio, Joaquim Nabuco, André Rebouças, Euclides da Cunha e Alberto Torres que, embora com propostas “discutíveis”, exerceram e promoveram a reflexão na relação homem-natureza no Brasil.

No histórico brasileiro também se destaca o trabalho do Major Manuel Gomes Archer, que, em 1861, junto a seis escravos, iniciou a recuperação da “Floresta da Tijuca” no Rio de Janeiro, considerado um feito na história ambiental (LINO e DIAS, 2005).

Segundo URBAN (1998), como pioneiro ambientalista brasileiro está o Engenheiro André Rebouças, que em 1876 (pós quatro anos do P.N. de

Yellowstone/EUA) propõe a criação de parques nacionais nas ilhas dos rios Araguaia e Paraná.

André Rebouças afirmou: Será difícil que o canyon de Yellowstone seja mais pitoresco que o do Guáira, opulentamente adornado de palmeiras, de fetos arborescentes e das mais belas árvores da flora brasileira (BORBA e REBOUÇAS, 1898).

Segundo DIAS (2000), a criação da primeira unidade de conservação no Brasil, ocorreu em 1891, na Reserva Florestal do Acre, através do Decreto 8.843/1891. Esta unidade, porém, não foi implantada, prenúncio de como seriam tratadas as áreas protegidas e a questão ambiental em nosso país.

No esforço brasileiro de planejamento da conservação se destaca o Mapa Florestal, publicação de 1912, que tinha como objetivo servir de base para as futuras “reservas florestais” (SERRANO, 1993). Nesta época, apresenta-se a primeira versão do Código Florestal (1931), que sustentava as competências do Estado na proteção do patrimônio natural, normatizando a proteção e o uso das florestas com o propósito de resguardar os solos, as águas e a estabilidade dos mercados de madeira (AHRENS, 2003). Em 1934 ocorre a primeira Conferência Brasileira de Proteção a Natureza, um ano após a internacional.

Neste momento, é estabelecido o marco conceitual com maior simbolismo para a conservação brasileira, a criação do Parque Nacional do Itatiaia, em 1937. Também com grande impacto, em 1939 novas áreas receberam a mesma distinção: Parque Nacional do Iguaçu-PR e Parque Nacional da Serra dos Órgãos-RJ. Somente em 1972 é criada a primeira área de preservação na Amazônia: o Parque Nacional da Amazônia (PÁDUA, 1997).

A dificuldade brasileira de proteger seu patrimônio natural talvez resida na visão equivocada de natureza esplendorosa quase “infinita”, e de riquíssima diversidade biológica, não possibilitando a nação brasileira compreender a importância dos seus ecossistemas e seus valores materiais e imateriais, que são imprescindíveis na construção de uma nação igualitária (SANTILLI, 2005).

O Brasil é considerado detentor da maior diversidade biológica do planeta, segundo o Relatório da Conservação Internacional de 1997, enquadrando-se como megadiverso, ocorrendo o maior número absoluto de espécies e de grau de endemismos conhecido (MITTERMEIER *et al.*, 1997).

Em acordo com CALDECOTT (1996), este país ocupa o primeiro lugar em riqueza de plantas, endemismos de anfíbios e o sexto lugar em relação ao endemismo de mamíferos e aves, o que lhe confere ampla responsabilidade em proteger seus biomas.

LEWINSON (2005a) presume que no Brasil há pelo menos 850 mil espécies de animais a serem descritas, e em média 700 são descritas por ano; assim, necessitaria 12 séculos de trabalho para que todas as espécies fossem conhecidas.

LEWINSOHN e PRADO (2005b) diagnosticam que das grandes regiões do mundo, a Neotropical, onde o Brasil é incluso, é a menos estudada, e provavelmente os números, apesar da magnitude brasileira, são sub-estimativas. Portanto, devem representar o mínimo da fração real da biota mundial que ocorre no Brasil, necessitando maior engajamento nacional na investigação e proteção dos recursos naturais.

Na corrente de conhecer, conservar e saber usar, SANTOS (2003) explana que a única forma de desacelerar a perda da biodiversidade é promover o uso sustentado dos recursos biológicos e o amplo conhecimento da área. Em acordo com DIAS (2001), a diversidade biológica é antes de tudo, uma propriedade fundamental do meio ambiente; portanto, componente básico da qualidade ambiental, sendo que qualquer perda de espécie, ecossistema ou população compromete a manutenção do equilíbrio ambiental.

No esforço de estabelecer uma política de conservação da biodiversidade, foi instituído após 12 anos de discussão no Congresso Federal, a Lei nº 9985/00, que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que apresenta os objetivos nacionais de conservação da natureza (GUATURA, 2000).

No esforço de ampliar o SNUC e ratificar o esforço mundial de conservação, é estabelecida a meta de proteger até 2010, ao menos 10% de cada eco-região. Esta meta foi definida na Estratégia Global para a Conservação de Plantas (CDB, 2002) e depois confirmada pelo V Congresso Mundial de Parques (IUCN, Durban, África do Sul,

2003) e pelo Programa de Trabalho para Áreas Protegidas da Convenção sobre Diversidade Biológica (7ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica, realizada na cidade de Kuala Lumpur, Malásia, em fevereiro de 2004). O Brasil, como signatário dos documentos e participante dos encontros pertinentes, assumiu este compromisso formal (DRUMOND *et al.*, 2005).

Em 2006, ocorre no Brasil a 3ª Reunião dos Países Membros do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (MOP3) e, logo após a 8ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP8), proporcionando avanços legais e conceituais para a conservação da natureza (PNUD, 2008).

2.2 BIOMA MATA ATLÂNTICA

O grande empreendimento de Lineu era concluir o mapeamento da biosfera (WILSON, 1994). Uma tarefa ousada e longe de realizarmos, mesmo que se restrinja ao inventário da diversidade ecológica do Bioma Mata Atlântica.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), considera bioma um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria brasileira como: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa, como representado na FIGURA 1 e QUADRO 3.

FIGURA 1 – Biomas Brasileiros: segundo IBGE.



QUADRO 3 – Área dos Biomas Brasileiros:

Biomas Brasileiros	Área aproximada (Km²)	Área / Total Brasil
AMAZÔNIA	4.196.943	49,29%
CERRADO	2.036.448	23,92%
MATA ATLÂNTICA	1.110.182	13,04%
CAATINGA	844.453	9,92%
PAMPA	176.496	2,07%
PANTANAL	150.355	1,76%
Área Total BRASIL	8.514.877	100%

FONTE: IBGE, 2007.

A LEI Nº 11.428/06 da Mata Atlântica contempla em seu artigo 2º, integrantes do Bioma Mata Atlântica, as seguintes formações florestais nativas e

ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

O Bioma da Mata Atlântica cobria 15% do território brasileiro, área equivalente a 1.306.421 Km², distribuído ao longo da costa atlântica (CAMPANILI e PROCHNOW, 2006). Ocorre desde o Nordeste até o Sul do Brasil, com significativas áreas orográficas, que estão mais protegidas pelo relevo do que propriamente através de unidades de conservação, restando menos de 7% de sua área de domínio original.

O bioma Mata Atlântica detém uma grande diversidade ambiental, incorporando litologias do embasamento Pré-Cambriano, sedimentos da Bacia do Paraná e sedimentos Cenozóicos. Estende-se por uma grande variedade de formas de relevo, abrangendo cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental atlântica leste brasileira. Diversas fisionomias vegetacionais conformam o bioma que é composto por florestas ombrófilas (densa, aberta e mista) e estacionais (semi-decíduais e decíduais) SOS MATA ATLÂNTICA, 2007.

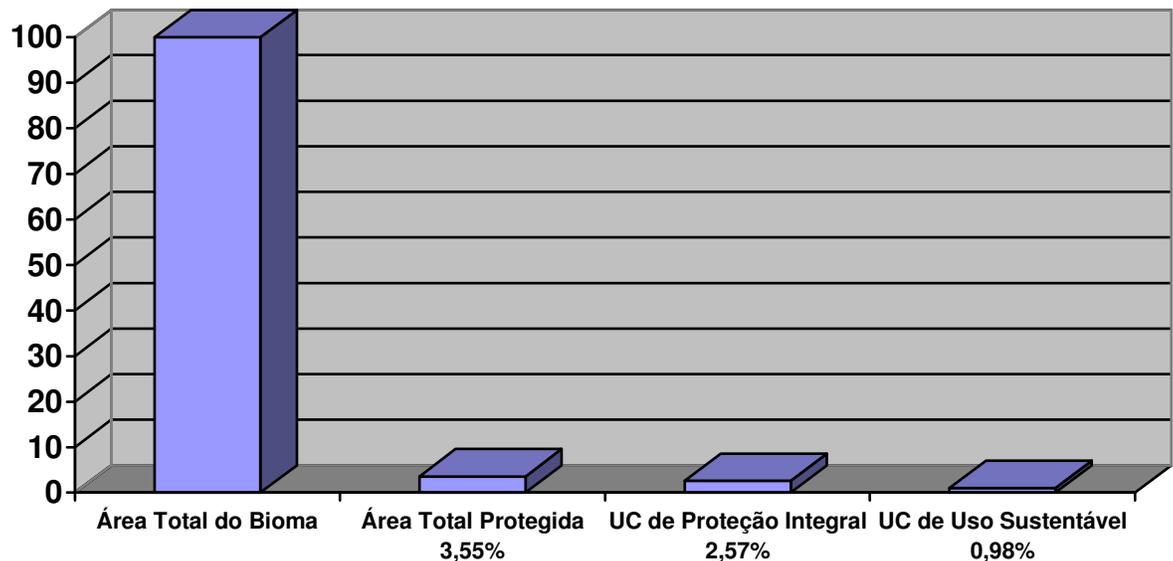
Este bioma apresenta uma variedade de formações, englobando um conjunto de diferentes estruturas e composições florísticas, que são modelados por influências climáticas, relevo e diferentes tipologias de solo; essas características são determinantes para uma formação biótica, complexa e distinta (WWF, 2007). Distribuído ao longo de mais de 27 graus de latitude no Brasil, incluindo partes da Argentina e Paraguai, apresenta grandes variações no relevo, nos regimes pluviométricos e nos mosaicos de unidades fitogeográficas, as quais contribuem para a grande biodiversidade (PINTO *et al.*, 2006).

O bioma Mata Atlântica ocupa inteiramente três estados: Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina e 98% do Paraná, além de porções de outras 11 unidades da federação (IBGE, 2007). Esta região está no ranking dos 34 hotspots mundiais de biodiversidade (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2008). É provavelmente o ecossistema mais devastado e ameaçado do planeta, podendo-se atribuir a este fator a alta pressão antrópica que é exercida sobre este (LEAL e CÂMARA, 2005).

Dentre os biomas legalmente reconhecidos, a Mata Atlântica está em estado crítico de conservação, nela se concentra cerca de 70% da população brasileira. Apesar da devastação e pressão antrópica acentuada, a Mata Atlântica ainda contém parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, com altíssimos níveis de endemismo. É também abrigo para várias populações tradicionais e garante o abastecimento de água para mais de 120 milhões de brasileiros. Seus remanescentes regulam o fluxo dos mananciais hídricos, asseguram a fertilidade do solo, controlam o clima, protegem escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural (MMA, 1998).

Devido a sua elevada representatividade biológica e o número de espécies em extinção, sua alta ocorrência de endemismos e perdas de hábitat é que este bioma demanda ações imediatas de conservação (CASTELLA e BRITTEZ, 2004). No entanto, mais de 80% de sua área podem ser considerados particulares e pequena parte se encontra efetivamente protegida por unidades de conservação, como demonstra a FIGURA 2.

FIGURA 2 - Áreas de Unidades de Conservação no Bioma Mata Atlântica (%)



FONTE: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005.

2.2.1 Floresta Ombrófila Densa

Segundo critérios fisionômicos e ecológicos para a classificação da vegetação adotados por VELOSO *et al.* (1991), baseando-se no sistema internacional proposto por ELLENBERG e MULLER-DOMBOIS (1965/1966), FOD é caracterizada pela influência climática de característica tropical, advinda do oceano próximo e geralmente sobre substrato coluvial.

O ambiente original da Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica caracteriza-se por uma cobertura arbórea, atingindo 25 a 30 metros de altura, composta essencialmente por espécies seletivas higrófitas, as quais associam-se outras indiferentes companheiras. O clima tipicamente tropical mostra sua influência no crescimento contínuo da vegetação, assim como no interior das florestas, bastante úmidas e mal ventiladas, ricas em epífitas e espesso manto de detritos vegetais (KLEIN, 1979).

A Floresta Ombrófila Densa ocupa a maior área de ocorrência das florestas ombrófilas, com a maior distribuição latitudinal dentro do bioma. Presente em toda a faixa litorânea, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, está associada ao clima quente úmido costeiro das regiões sul-sudeste, sem período seco sistemático e com amplitudes térmicas amenizadas por influência marítima (IESB 2007).

A Floresta Atlântica em comparação com a Amazônica possui maior biodiversidade e múltipla setorização altitudinal e latitudinal. Tal fato decorre da distribuição escalonada da vegetação atlântica sobre vertentes, em geral muito íngreme e com maior acesso à iluminação. A formação vegetacional é considerada complexa que se estende da zona da mata nordestina, a região costeira de Santa Catarina, fronteira com o Rio Grande do Sul. Com grande abundância de trepadeiras, bromélias, marantas, begônias, helicônias, samambaias e musgos (MOTTA, 1995).

Segundo DEAN (2002), os solos na região da Floresta Atlântica eram os mais férteis, o bastante para permitir cultivos mais longos, ocasionando assim um maior interesse nessas áreas para plantio, conseqüente perda deste Bioma à medida que essas áreas cultivadas eram transferidas para outras regiões, decorrente de invasões de pragas e outras pestes nas plantações.

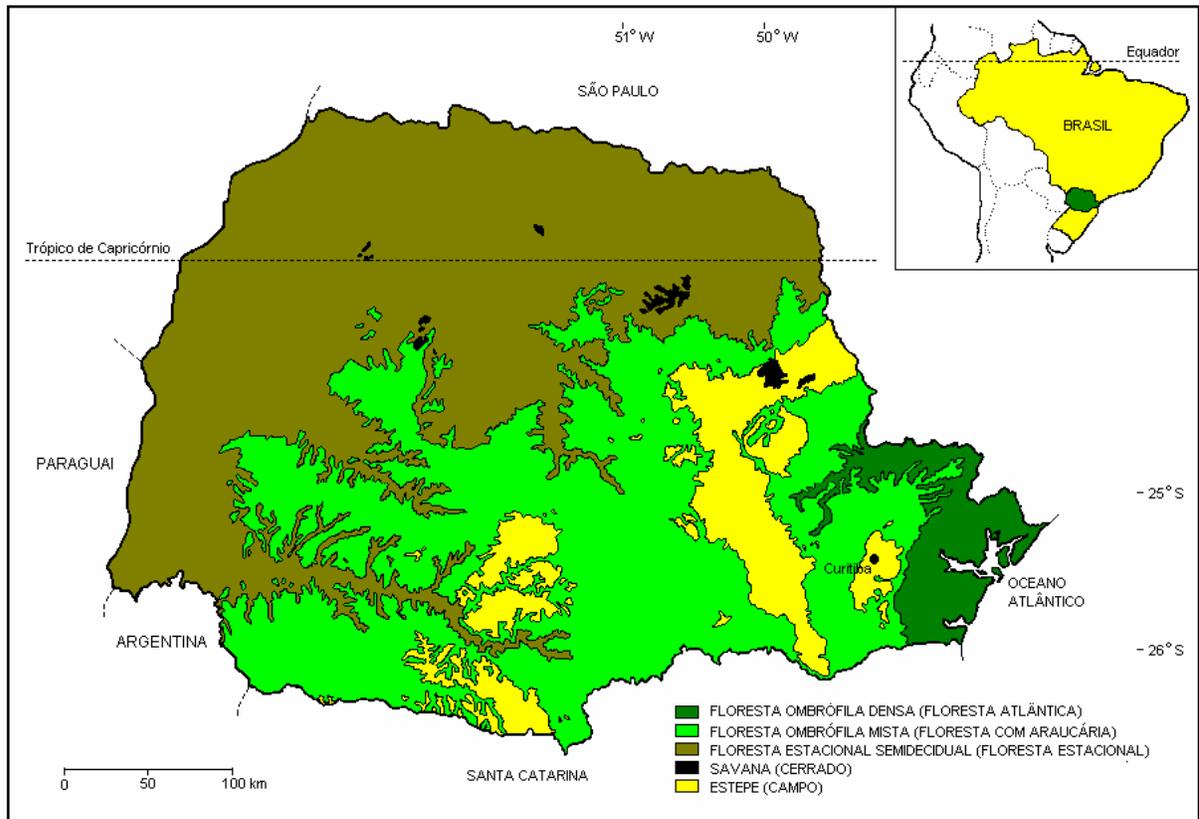
2.2.2 Serra do Mar no Paraná

O estado do Paraná, com apenas 2,5% da superfície brasileira, detém em seu território a grande maioria das unidades fitogeográficas que ocorre no país. Originalmente 83% de sua superfície eram cobertos por florestas. Os 17% restantes eram ocupados por formações não-florestais (campos e cerrados), completados por vegetação pioneira de influência marinha (restinga), fluviomarinha (mangues) e flúvio-lacustre (várzeas), e pela vegetação herbácea do alto das montanhas (campos naturais e vegetação rupestre) (MAACK, 1968).

Segundo RODERJAN *et al.* (2005), a distribuição e as principais formações paranaenses são: na porção leste do Estado, definidas praticamente em toda sua extensão pela barreira geográfica natural da Serra do Mar, com altitude máxima de 1887 m, situa-se a região da Floresta Ombrófila Densa (*floresta atlântica*), influenciada diretamente pelas massas de ar quente e úmido do oceano Atlântico e pelas chuvas relativamente intensas e bem distribuídas ao longo do ano. A oeste dessa serra, ocupando as porções planálticas do Estado (em média entre 800 e 1200 m de altitude), situa-se a região da Floresta Ombrófila Mista (*floresta com araucária*), sem influência direta do oceano, mas igualmente com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Nas regiões norte e oeste do Estado e nos vales dos rios formadores da bacia do rio Paraná, abaixo de 800 m de altitude, define-se a região da Floresta Estacional Semidecidual (*floresta estacional*) onde, além da ocorrência eventual de geadas, a flora está condicionada a um período de baixa precipitação pluviométrica, quando 20 a 50% das árvores do dossel da floresta perdem suas folhas, modificando fortemente a fisionomia da vegetação.

Devem ser consideradas como unidades fitogeográficas representativas às áreas de estepe (campos naturais), entremeadas por capões e florestas de galeria (margens dos rios), abrangendo cerca de 14% da superfície do Estado, localizadas geralmente nas porções mais elevadas dos três planaltos paranaenses, e a Savana (cerrado), localizada nas regiões norte e nordeste, ocupando cerca de 1% da superfície RODERJAN *et al.* (2005), conforme a FIGURA 3.

FIGURA 3 - Distribuição das unidades fitogeográficas mais representativas do estado do Paraná

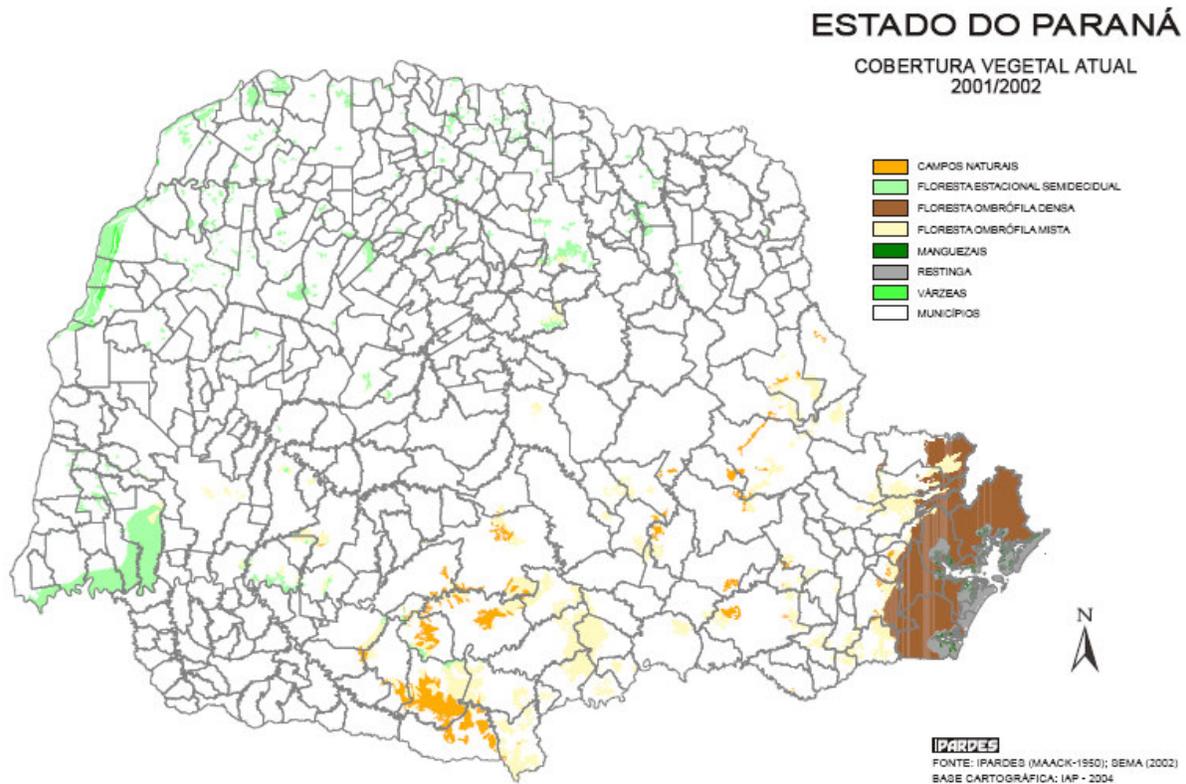


FONTE: MAACK, 1968, modificado.

Entretanto, no Paraná, a situação da Floresta Atlântica é preocupante, pois segundo dados oficiais restam menos de 5% da cobertura original (IAP, 2006). As áreas naturais consideradas primitivas ou próximas do original encontram-se na Serra do Mar (PARANÁ, 1987) (FIGURA 4).

A riqueza ecológica deste ecossistema reuniu 198 especialistas brasileiros em 2001, para o trabalho de Avaliação e Ações Prioritárias para a Mata Atlântica. Neste documento, a Serra do Mar que compreende partes do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina foi classificada como sendo de “Extrema Importância Biológica”. E a região entre o Parque Nacional do Superagui e o Parque Estadual Marumbi/PR, como prioritária para criação de novas unidades de conservação de manejo restrito (MMA, 2000). No entanto, áreas remanescentes originais são raras e quase exclusivas da Serra do Mar e litoral.

FIGURA 4- Cobertura vegetal atual

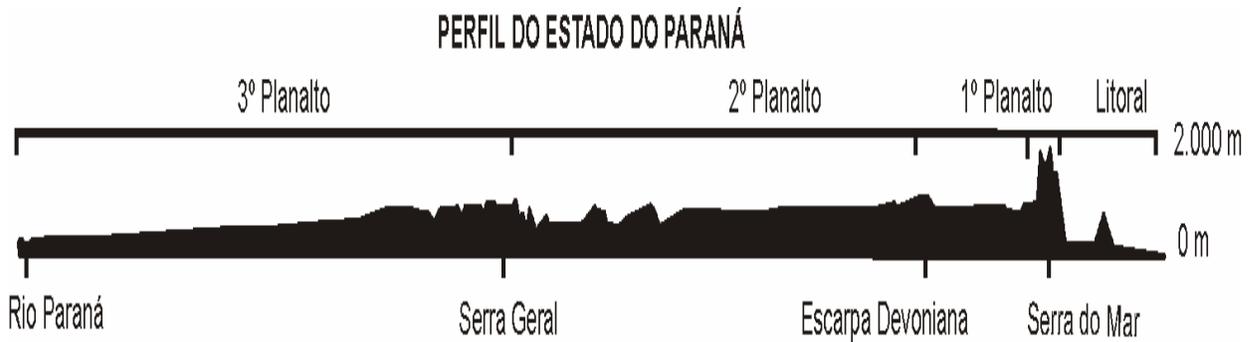


2.2.2.1 Geologia e geomorfologia.

Segundo MAACK (1968), a modelagem da atual superfície do estado do Paraná processou-se através da ação dos sistemas hidrográficos e de movimentos epirogênicos e tectônicos, assim como pela influência das alterações climáticas. Os sistemas hidrográficos e as linhas orográficas principais delimitam as suas paisagens naturais. Os três planaltos do interior do Estado inclinam-se suavemente para oeste, representando uma típica paisagem de degraus estruturais ou escarpas de estratos, constituindo a maior parte de sua superfície. A leste destes planaltos situa-se o seu mais importante acidente orográfico, a Serra do Mar, constituída pela elevação do Complexo Cristalino, acima do nível geral do Primeiro Planalto, declinando em direção à orla litorânea como escarpa de falha. Esta escarpa, com suas elevações de até 2.000 m acima do nível mar e as duas escarpas do interior, constituídas por camadas paleozóicas e mesozóicas que se elevam de 300 a 400 m acima do terreno diante das

escarpas, caracterizam as suas cinco principais zonas de paisagem natural do Paraná: Litoral, Serra do Mar, Primeiro, Segundo e Terceiro Planaltos (FIGURA 5).

FIGURA 5 - Perfil esquemático das principais zonas de paisagem natural do estado do Paraná.



Fonte: MAACK, 1968.

Os rompimentos e falhas processaram-se durante o Terciário ou talvez já no final do Cretáceo, sendo que o tectonismo de falha se relaciona com os fenômenos tectônicos que tiveram lugar durante a formação dos Andes. Os dobramentos geossinclinais das cordilheiras e a formação da sinclinal rasa da bacia do rio Paraná perturbaram o equilíbrio da crosta terrestre, originando tensões e zonas de abaixamento na borda leste do continente sul-americano. Assim, antigos vales de uma paisagem do Pré-Terciário ou Terciário submergiram no mar, formando as atuais enseadas de ingressão de Paranaguá e Guaratuba. A oeste, a Serra do Mar limita-se com o Primeiro Planalto Paranaense, cujas altitudes médias variam entre 850 e 950 m s.n.m., formando uma paisagem suavemente ondulada com planícies de várzeas intercaladas com sedimentos fluviais e paludais do Quaternário recente e sedimentos mais antigos e elevados, do Quaternário antigo (MAACK, 1968). Segundo SALAMUNI (1969), a Serra do Mar tem importante papel na geomorfologia paranaense porque separa as regiões litorâneas do planalto, sendo apontado como conjunto cristalino, por consequência do derramamento de Trapp-Paraná / basalto, diabásio entre outros (KAVALERIDZE, 1978).

Segundo BIGARELLA (1978), a Serra do Mar constitui uma serra marginal de borda de planalto, sendo mais escarpada do lado atlântico do que do lado continental, dotada de taludes íngremes e vertentes vigorosas, tanto em relação ao Primeiro

Planalto, como em relação à zona pré-Serra do Mar e planície costeira atlântica. Vários níveis intermediários e patamares aparentemente escalonados situam-se entre a frente principal da escarpa e a zona costeira. A frente superior das escarpas da Serra do Mar no Paraná é de alta complexidade morfológica. Aí se encontram alinhados paredões semi-esfoliados dos altos maciços residuais da borda do planalto, ao lado de escarpas mais contínuas, mais baixas, festonadas e assimétricas. Os paredões têm crescido em altura pelas sucessivas retomadas de erosão, pelo levantamento epirogênico e pelo rebaixamento da base das escarpas (MAACK, 1968).

Segundo FUCK *et al.* (1969), a drenagem, profundamente encaixada, é toda adaptada às linhas tectônicas, apresentando um padrão retangular com vales profundos de vertentes íngremes. A Serra do Mar é constituída predominantemente por rochas metamórficas e ígneas supostamente pré-cambrianas (500 - 600 milhões de anos), compreendendo migmatitos e outras rochas associadas como quartzitos, quartzo-muscovitas, anfibólitos, xistos, xistos magnesianos, quartzitos com magnetita e rochas manganíferas, integrando o chamado complexo cristalino e considerado como embasamento de rochas metamórficas do Grupo Açungui. Os migmatitos são intrudidos por diversos corpos graníticos, que constituem os núcleos das serras regionais (BIGARELLA, 1978). MAACK (1968), aponta a ocorrência de granitos na porção que compreende as Serras dos Órgãos, Graciosa e Farinha Seca, Marumbi, com direção geral noroeste, e de aspecto sub-milimétrico e milimétrico, leucocrático, com coloração branca, cinza-claro, creme ou avermelhado. Há presença de diques de diabásio em toda a área; salientado a presença de diques de diorito cortando a Serra do Mar.

A Serra do Mar situa-se na porção oriental do estado do Paraná, compreendendo a planície costeira, no qual encontram-se as baías de Paranaguá e Guaratuba (BIGARELLA, 1978).

2.2.2.2 Solos

A complexidade geológica e a diversidade de relevo presentes na Serra do Mar reflete-se na ocorrência de várias classes distintas de solos. No entanto, no terço superior, predominam, além de Afloramentos de Rocha, Neossolos Litólicos,

Cambissolos e Organossolos em relevo forte ondulado, montanhoso e escarpado (CURCIO *et al.*, 1991). Já nos terços inferior e médio há uma grande expressão de solos mais espessos e desenvolvidos, como Argissolos Vermelho-Amarelo e até Latossolo Vermelho-Amarelo, embora ocorram solos menos desenvolvidos em relevos mais vigorosos.

Baseando-se nos critérios do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos / EMBRAPA, apresentados por LARACH (1983), as principais características dos solos que predominam no terço superior da Serra do Mar: os Neossolos Litólicos abrangem solos bastante rasos, sem horizonte B e horizonte A assente diretamente sobre a rocha-mãe ou sobre o horizonte C (rocha intemperizada); os Cambissolos, que por sua vez compreendem solos minerais, usualmente não hidromórficos, com horizonte B pouco desenvolvido (incipiente), estrutura pouco evoluída e cores pálidas, podendo apresentar-se com percentagens elevadas de minerais primários de fácil intemperização (CAMARGO *et al.*, 1987; EMBRAPA, 1984); por último, os organossolos, pouco evoluídos e essencialmente orgânicos, formados em ambientes de depósitos de restos vegetais em grau variável de decomposição, predominantemente com cores pretas e com elevados teores de carbono orgânico (EMBRAPA-SNLCS, 1981).

Segundo ROCHA (1992), nas porções elevadas da Serra do Mar (acima de 1.200m s.n.m.) observa-se, com a elevação da altitude, os Cambissolos serem substituídos por Neossolos Litólicos e Afloramentos de Rocha.

Um fato interessante é a passagem do horizonte A moderado (com menores teores de matéria orgânica e cores mais claras), presente em solos situados em pequena altitude (CURCIO, 1992), para A húmico e hístico (com altos teores de carbono e cores mais escuras), à medida que se ganha altitude, quando se desloca dos terços inferior e médio para o superior das encostas. Neste enfoque, em torno de 1.200 m de altitude, é comum a presença de Organossolos, com horizonte hístico maior que 40 cm e de Neossolos Litólicos com horizonte superficial hístico de 10 - 30 cm, assente em horizonte húmico.

2.2.2.3. Hidrografia

O estado do Paraná possui um sistema hidrográfico bem distribuído, encontrando-se compreendido entre duas bacias principais, a bacia hidrográfica do Rio Paraná e a bacia Atlântica. A bacia hidrográfica do Atlântico, que abrange a Serra do Mar, é constituída pelos rios que drenam o leste paranaense formando pequenas bacias isoladas, e por aquelas que convergem para o vale do Ribeira, cujas águas desembocam no Atlântico, no estado de São Paulo (BIGARELLA, 1978).

Na drenagem leste paranaense, a maioria dos rios tem suas nascentes distribuídas nas encostas da Serra do Mar e próximas aos topos, sob a forma de riachos ou córregos. Nos períodos de relativa estiagem, poucos dos pequenos cursos d'água secam ou diminuem consideravelmente seu volume. Os pequenos cursos convergem para um coletor principal que define uma sub-bacia hidrográfica. Na faixa das encostas, originaram profundos vales em V. Nas baixadas em calhas largas e de margens relativamente simétricas. Trata-se de um sistema hidrográfico composto por pequenas bacias, limitado a montante pelas montanhas e a jusante pelas baías (BIGARELLA, 1978).

A umidade permanente do manto de intemperismo da Serra do Mar abastece o lençol freático, o qual alimenta as fontes d'água. O manto de detritos decompostos e parcialmente decompostos que recobre o solo da floresta, exerce um papel preponderante no equilíbrio hídrico da região serrana. Age como "mata-borrão", absorvendo as águas das chuvas, pois elas escorrem sem promover erosão mecânica do solo (BIGARELLA, 1978).

MAACK (1968) subdividiu a bacia do Atlântico em seis sub-bacias: Ribeira, das Laranjeiras, de Antonina, Nhundiaquara, de Paranaguá e de Guaratuba, correspondendo a 2,2% da área total do Estado.

2.2.2.4 Clima

De acordo com a classificação de KOEPPEN, o clima ocorrente na área é de três tipos. Tendo influência de um em relação ao outro: Cfb - Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões frescos, com temperatura média do mês mais quente inferior a 18 °C; Cfa - Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões quentes, superior a 22 °C, do mês mais frio superior a 18 °C e o clima Af - Subtropical Super úmido sem estação seca e isento de geadas (ITCF, 1987).

Com base nos dados do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), a Serra do Mar não apresenta variações meteorológicas acentuadas durante o ano. Entre as médias das mínimas e máximas a temperatura varia de 12,5 °C em julho a 30,4 °C em fevereiro, ficando a média compensada entre 16,7 °C e 24,6 °C para os meses acima.

Quanto às precipitações, a oferta hídrica é mais pronunciada nos meses de janeiro a março, e de menor intensidade nos meses de outono-inverno. Sendo o máximo em janeiro, de 269,3 mm, e um mínimo de 83,2 mm, em agosto, totalizando anualmente 1889,2 mm. Com a umidade relativa superior a 80% durante todo o ano (PARANÁ, 2003).

A Serra do Mar apresenta condições climáticas diferenciadas das demais regiões do estado do Paraná, dadas as suas peculiaridades geográficas. Inseridas no trecho meridional do Brasil, estando sob influência do centro de ação que controla as condições meteorológicas, definidas basicamente pelo anticiclone do Atlântico Sul que se caracteriza por um centro positivo de origem dinâmica, permanente e semifixo sobre o oceano. Mantém constante influência no sistema isobárico durante todo o ano, com oscilação em latitude na ordem de 5º entre o verão e o inverno. Em decorrência desta dinâmica, foi registrada na estação do IAPAR, a predominância de ventos do quadrante sudeste na ordem de 69,2%, que obviamente atinge a face oriental da Serra do Mar, observando com maior intensidade nos períodos compreendidos de janeiro a abril e de setembro a dezembro. Os ventos nordeste atingem na proporção de 30,8% com predominância nos meses de maio a agosto. Com menor evidência, a região também sofre os efeitos da massa Polar Pacífico que se faz presente nos meses de inverno (ITCF, 1987).

Segundo KAVALERIDZE (1978), quando a temperatura é alta, forma-se um clima tropical nos declives atlânticos e nos vários vales pré-atlânticos, tendo fundamental importância a Serra do Mar como barreira entre o Oceano Atlântico e o continente. É acumuladora de água atmosférica, base principal de água para a parte oriental do Paraná, e excepcional fornecedora de água para Curitiba. A Serra do Mar conserva em equilíbrio o clima nas porções mais altas da Serra do Mar, exerce grande influência nos outros planaltos, sendo que a destruição ou degradação de sua vegetação acarretará modificações no clima do Paraná

2.2.2.5 Aspectos faunísticos

A floresta atlântica é considerada exuberante e rica em diversidade de espécies, proporcionado pela riqueza de micro-ambientes que conduzem a uma maior tolerância por partes dos animais no grau de sobreposição de espécies (KLOFER e MAC ARTUR, 1960).

Segundo CRACRAFT (1985), a Serra do Mar é uma barreira natural formada pelas escarpas orientais, constituindo uma área de endemismo bem definida para aves sul-americanas e de provável endemismo para outros animais. Por conseguinte, esta área abriga diversos locais que, por serem isolados e de geomorfologia singular, são favoráveis ao desenvolvimento de fauna própria, tais como topos de montanhas e vales (MULLER, 1979).

A grande diversidade de micro-ambientes facilita o processo de especiação, entre os quais um grande número de espécies crípticas, ou seja, espécies que não possuem diferenciação morfológica evidente.

Ainda nesta região ocorrem diversas espécies ameaçadas de extinção, cujo tamanho da população é menor que a reserva fundamental, como é o caso da *Panthera onca*, *Speothos venaticus* e *Brachyteles arachnoides* (ITCF, 1987).

O Paraná no seu trecho serrano, abriga 19 das 69 espécies de mamíferos incluídas na Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de Extinção, sendo duas consideradas “ criticamente em Perigo ”: *Leontopithecus caissara* (mico-leão-de-cara-preta) e *Wilfredomys oenax* (roedor); e uma espécie “ Em Perigo ”: *Brachyteles*

arachnoides (macaco mono-carvoeiro) considerado o maior macaco das Américas e um dos mais ameaçados do mundo (IUCN, 2003). É endêmico da Mata Atlântica da Serra do Mar, sendo registrado para os estados do RJ, SP e PR (IBAMA, 1998). Esta região possui 72% do número de espécies de mastofauna ocorrente no Paraná (LORINI, MORAIS e PERSON, 1987).

O levantamento dos roedores realizado por LANGE (1991), na área da AEIT, registrou a ocorrência de 18 espécies, entre elas *Sciurus ingrami* (serelepe), *Dasyprocta aguti* (cutia), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara) e *Agouti paca* (paca), que consta como vulnerável na Lista das Espécies Ameaçadas do Paraná (SEMA/GTZ, 1995).

KEAST (1985) considera a avifauna das florestas pluviais tropicais como a mais rica do mundo, por incluir alto grau de endemismo. As porcentagens amostradas apontam esta região serrana como a mais importante do Sul do Brasil (ITCF, 1987).

Um levantamento avifaunístico realizado por STRAUBE (2003), na área da AEIT, registrou a ocorrência de 314 espécies, distribuídas em 46 famílias e 19 ordens. Cabe ressaltar que 16 das espécies citadas para a área constam na Lista Vermelha de Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná, das quais duas foram classificadas como Ameaçadas: *Sporophila frontalis* (pichochó) e *Oryzoborus angolensis* (curió); sete classificadas como espécies Raras: *Trichlaria malachitacea* (sabiá-cica), *Chlorophanes spiza* (saí-verde), *Phylloscartes paulista* (borboletinha-paulista), *Platyrinchus leucoryphus* (patinho-grande), *Accipter poliogaster* (tauató-pintado), *Dysithamnus xanthopterus* (choca-das-costas-castanhas) e *Drymophila ocropyyga* (choquinha-de-dorso-vermelho).

Mesmo considerando a falta de dados disponíveis para esta área, a diversidade de topografia, solo e ainda a alta porcentagem de cobertura vegetal primitiva não deixam dúvida que este conjunto de fatores permite uma fauna ativa presente, quantitativamente rica e altamente diversificada (BENSON, 1980).

2.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ

No estado do Paraná, a Floresta Ombrófila Densa resguarda áreas de significativo valor natural e próxima do original. Já outros ecossistemas, como a

Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista, a Savana (Cerrado) e a Zona Costeira, encontram-se seriamente ameaçados tanto pela ausência da efetividade de um zoneamento ecológico-econômico quanto pela destruição da natureza, seguindo-se a premissa de que o lucro da exploração dos recursos naturais é individual, mas os danos e as perdas causadas ao meio são coletivos.

Mais inquietante é o Paraná ter como símbolo o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), e no brasão ostentar a harpia (*Harpia harpyja*), e conseguir em menos de cinquenta anos, incluí-los na lista de espécies ameaçadas e praticamente extingui-las. Este paradoxo torna-se assustador, pois o Estado, apesar de sediar politicamente importantes eventos (MOP3 / COP8) e por duas vezes o Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, não possui nenhuma área estadual protegida para preservar o ecossistema de Floresta Ombrófila Mista. Não são raros exemplos de “manejo” ilegal de árvores ameaçadas de extinção com alto valor econômico.

A história do uso das terras e a exploração das riquezas naturais no Paraná é descrita a partir de 1556, através dos espanhóis que fundaram, na foz do rio Piquirí, os *pueblos* de Ciudad Real Del Guayrá e Vila Rica del Espíritu Sanctu, na foz do Corumbataí. O sucesso no entendimento pacífico com os índios Guaranis levou o serviço missionário a subjugar-los à intenção da Igreja. Através da exploração do sistema hídrico, os Jesuítas fundaram reduções para catequizar e educar os índios para o trabalho, radicando mais de 200.000 guaranis. Entre 1610 e 1630 foram fundadas 23 reduções missionárias nos vales do Paranapanema, Ivaí, Corumbataí, Piquirí, Iguaçu e Tibagi (ITCF, 1977).

Com a intenção de criar um estado teocrático independente, a ordem jesuíta entra em conflito com os interesses espanhóis e portugueses. Os bandeirantes paulistas reconheceram o perigo que o estado jesuíta representava e destruíram impiedosamente todas as reduções missionárias. Em 1632 o *pueblo* de Vila Rica estava definitivamente destruído e, em 1638, também Ciudad Real del Guayrá (ITCF, 1977).

Segundo GUBERT FILHO *et al.* (1995), em 1943 o interventor Manoel Ribas destinou de terras devolutas ainda não ocupadas e situadas no interior do estado do Paraná para a criação das Reservas Florestais do Paranapanema, com 248.000 hectares, e do rio Piquiri, com 224.000 hectares. Em janeiro de 1948, o Governo Paranaense reserva como patrimônio inalienável do Estado áreas mínimas de 121

hectares de terras devolutas nas regiões onde se situavam os remanescentes das primitivas reduções jesuíticas (Vila Rica, São Tomé, Arcângelo, Santo Antônio, Encarnação, São Miguel, Loreto, Santo Inácio, Jesus Maria e Guairá). Assim, o Paraná passou a contar com mais de 475.000 hectares ou 2,37% do território estadual legalmente protegidos, considerados como Reservas Florestais.

Entretanto, a realidade era outra. Os mesmo autores afirmam que as frentes de ocupação no Paraná progrediram de forma acelerada e, por volta de 1950 já haviam sido expedidos títulos de domínio sobre as reservas de Paranapanema e Piquirí. Para piorar o quadro, a grande maioria das terras das antigas reduções jesuíticas foi alvo de atividades como invasões e maximização de áreas para cultivo, o que determinou na degradação do patrimônio histórico e natural (ITCF, 1977).

Conforme GUBERT FILHO *et al.* (1995), em 1955 foram transferidos para o patrimônio da Secretaria Estadual de Agricultura 50.000 hectares de terras devolutas da Gleba Missões, que possuíam grande concentração de araucárias, e mais 10.000 hectares de terras junto ao rio Corumbataí, com Floresta Estacional Semidecidual. Novamente, o Paraná elevava o número de suas áreas protegidas para um total de 64.500 hectares. Porém, já na década de 60, a Gleba Missões estava quase toda excluída do domínio público devido a eficiente atuação do Grupo Executivo de Terras para o Sudoeste do Paraná - GETSOP, e a Reserva Florestal de Corumbataí estava toda alienada a terceiros. Assim, mais uma vez, de área efetivamente protegida no Estado restou apenas os 3.122 hectares do primeiro parque paranaense, o Parque Estadual de Vila Velha, criado em 1953.

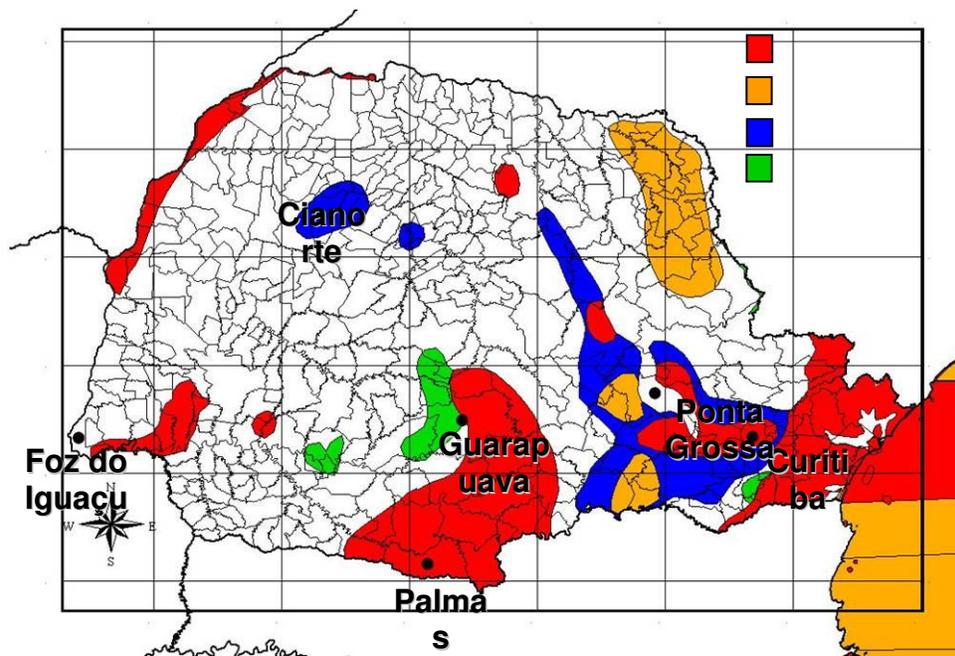
Contudo, nessa mesma época, algumas áreas foram destinadas à proteção. Em 1965 foi criado o Parque Vila Rica do Espírito Santo, que posteriormente foi realmente implantado, sendo a única de todas as dez reduções jesuíticas efetivamente protegidas (GUBERT, 1989). Na década de 70, o Estado passou a contar com 10 unidades de conservação estaduais - 4 parques, 3 reservas e 3 hortos florestais

Na década de 80, ocorreu uma significativa mudança no trato dos recursos naturais com a criação do Instituto de Terras e Cartografia e Florestas - ITCF, através do Decreto no 5.799/85. Assim, este órgão poderia estabelecer uma linha política para questão ambiental como meta institucional (MILANO, 1990).

Em meados dos anos 90, o ITCF incorpora a Superintendência dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente - SUREHMA, empresa estatal responsável pela gestão dos recursos hídricos, e esta união passa a denominar-se Instituto Ambiental do Paraná - IAP, órgão executor da política ambiental do Estado, vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

O histórico estadual para a definição e criação de um sistema estadual é recente; os esforços institucionais nas áreas de unidades de conservação modificaram-se mais significativamente nos meados da década de 80 e início dos anos 90. Podem ser citados como exemplos do ICMs ecológico, a promoção do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, que conjuntamente à criação e implantação de algumas novas unidades de conservação, colaboram com o esforço conservacionista no Paraná e suas áreas prioritárias para a conservação como demonstra a FIGURA 6.

FIGURA 6 - Áreas prioritárias para conservação no Paraná



FONTE: Ministério do Meio Ambiente, 2001.

A situação fundiária de grande parte das unidades de conservação estaduais não apresenta grandes problemas. Segundo AUER (1995), em sua maioria a dominialidade é do Estado, com processos discriminativos e/ou judiciais concluídos, salvo a existência de alguns posseiros em determinadas áreas.

As unidades de conservação estaduais de proteção integral (uso indireto) melhor representam a Floresta Ombrófila Densa que as demais regiões fitogeográficas do território paranaense. As UCs localizam-se nas regiões montanhosas, no entanto, os limites estabelecidos nestas unidades não contemplam adequadamente as variações vegetacionais altitudinais e a representatividade ecossistêmica dos fatores abióticos e bióticos.

Todas as regiões ecológicas paranaenses estão relativamente bem representadas através de áreas de manejo sustentável, principalmente APAs, cobrindo mais de 11 % do seu território. Entretanto, a maioria delas ainda não possui zoneamento, prejudicando o real alcance dos objetivos de conservação propostos em sua criação. A dificuldade governamental na administração das áreas protegidas muitas vezes causa problemas entre instituições e a população. Como exemplo, a APA do Passaúna e a AEIT do Marumbi, que possuem regulamentação de usos e, apesar desta última legalmente não ser considerada unidade de conservação, é a que melhor cumpre o papel de APA.

Outro ponto a ser considerado é a existência de sobreposição de áreas, tanto no nível federal quanto estadual. Há APAs estaduais sobre a AEIT estadual, há APA estadual sobre APA federal. Também, muitas das unidades estaduais foram enquadradas em categorias de manejo inadequadas às suas características e aos seus objetivos. Algumas possuem categorias que conceitual e legalmente são inexistentes e outras, que apesar de terem formulação legal, como horto e jardim botânico, não são conceitualmente consideradas unidades de conservação.

O Paraná é o primeiro estado a implantar o Imposto sobre Circulação de Mercadorias - ICMs Ecológico, que serve como mecanismo de incentivo à conservação ambiental em municípios que possuem áreas protegidas em seus limites. Estas prefeituras recebem *royalties* ambientais para incentivo a conservação dos seus recursos naturais. Todavia, a efetiva aplicabilidade é distante do desejável e seus critérios de monitoramento social são discutíveis como ferramenta de manejo e gestão.

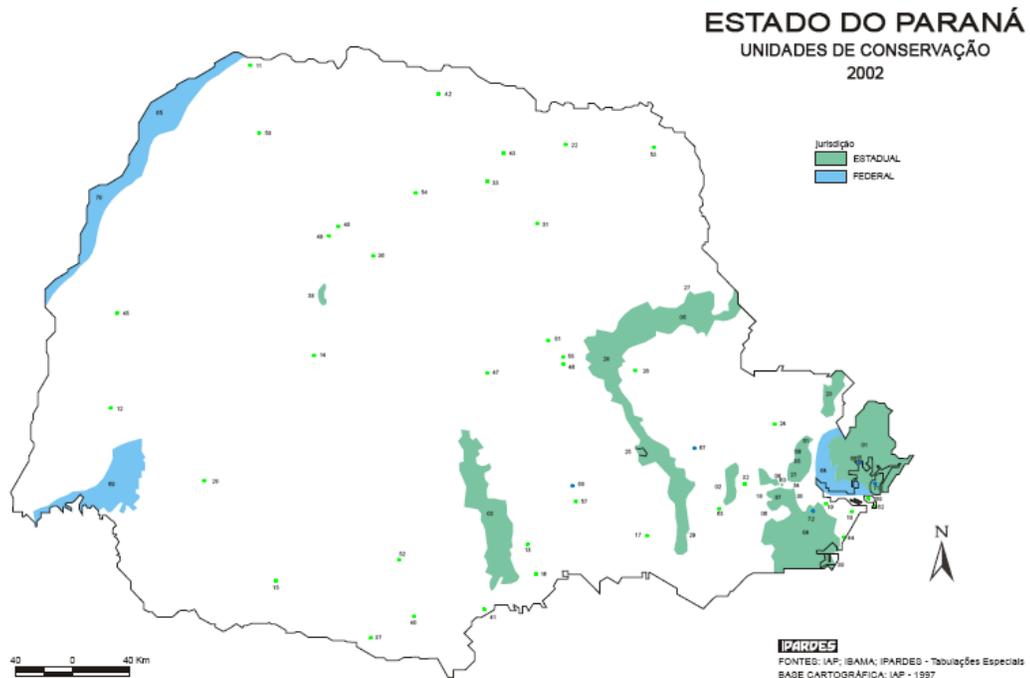
Além de planejar, é necessário executar e adaptar as ações à dura realidade das instituições públicas. A situação operacional e gerencial das unidades de conservação é problemática, tanto no repasse de verbas quanto na qualidade de suas

aplicações. Os recursos humanos disponíveis são poucos e raros possuem formação específica na área ambiental.

Outra ferramenta rara é o Plano de Manejo, instrumento importante para assegurar as funções ecológicas, científicas e sociais, fundamentado em princípios de planejamento atualizados e dinâmicos. Considerado como um instrumento de organização de processos futuros, permite otimizar as ações destinadas a alcançar os objetivos propostos, contendo as orientações e informações ao adequado desenvolvimento das atividades previstas. O Plano de Manejo é um processo contínuo de planejamento, existindo necessidade de revisões periódicas (PÁDUA, 2002).

Atualmente no Paraná, existem 10 unidades de conservação federais e 64 estaduais, 100 unidades municipais e 202 reservas naturais particulares (RPPNs), que resguardam parcialmente 3.067.165,48 hectares (IAP, 2006) (FIGURA 7).

FIGURA 7 – Localização das Unidades de Conservação no Paraná



2.3.1 Reserva da Biosfera

As Reservas da Biosfera são partes representativas dos ecossistemas característicos de uma região aonde são reconhecidas e chanceladas pela UNESCO. Terrestres ou marinhas, buscam uma melhor relação do homem com a natureza, servindo como base para a investigação científica, educação ambiental e difusão de valores conservacionistas através de seu zoneamento, envolvendo uma ou mais áreas consideradas: núcleo, amortecimento e transição (LINO, 1992).

Além destes mecanismos, as reservas devem possuir instrumentos de organização que envolvam diferentes níveis de governo e a sociedade organizada para o planejamento e gestão (LINO, 1992).

A história da Reserva da Biosfera no Brasil inicia no final da década de 80. Em 1991, o Brasil apresentou ao Comitê do Programa Internacional “Homem e a Biosfera”- MaB da UNESCO a primeira proposta de reconhecimento de Reserva da Biosfera, como parte da estratégia que visava salvar os remanescentes de Mata Atlântica. Este comitê aprovou em outubro de 1993 dois outros projetos propostos pelo Brasil: a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, integrada na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, e a Reserva da Biosfera do Cerrado do Distrito Federal (DRUMOND *et al.*, 2005).

Além das diversas categorias de UCs, existem no Brasil (e em outros países) áreas criadas a partir de outras estratégias e diretrizes oriundas de convenções e programas de organismos internacionais. Estas áreas se destinam a prover mecanismos de proteção ambiental que sejam complementares aos já estabelecidos (DRUMOND *et al.*, 2005).

Essas reservas são propostas pelos governos nacionais e devem cumprir uma série de critérios e condições para serem criadas e homologadas. Em conjunto, elas formam uma Rede Mundial. O conceito de Reserva da Biosfera foi usado pela primeira vez em 1971, para designar áreas que deviam ser providas com recursos logísticos para a instalação de bases de pesquisa, intercâmbio de informações e monitoramento da biodiversidade. Atualmente, a Rede Mundial de Reservas da Biosfera abrange unidades espalhadas por 97 países (DRUMOND *et al.*, 2005).

A UNESCO, no âmbito de seu mandato estabelece cooperação entre as nações, bem como dentro dos países para a promoção do desenvolvimento sustentado. Entre os programas de cooperação na área ambiental está o “Programa Consolidação das Reservas da Biosfera Brasileiras”. As Reservas da Biosfera cumprem cinco funções básicas: a proteção dos ecossistemas e sua biodiversidade, a pesquisa, a gestão e o monitoramento dos ecossistemas, a implementação de projetos-piloto com participação de populações locais e a educação, informação e sensibilização ambiental do público.

O Brasil aderiu ao Programa MaB em 1974, criando neste mesmo ano a Comissão Brasileira do Programa “O Homem e a Biosfera” (COBRAMAB), por meio do Decreto 74.685, de 14 de outubro. Na época, a Comissão era coordenada pelo Ministério das Relações Exteriores. Porém, em 21 de setembro 1999, novo Decreto Federal redefiniu a composição, estrutura e coordenação da COBRAMAB, que passou a ser vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. A essa Comissão cabe planejar, coordenar e supervisionar as atividades relacionadas ao programa MaB, propondo a criação e apoiando a implantação das reservas da biosfera no Brasil (DRUMOND *et al.*, 2005).

No Brasil, até fins de 2005, foram reconhecidas seis reservas da biosfera (Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), em 1991, Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo, em 1993, Reserva da Biosfera do Cerrado em 1993, Reserva da Biosfera do Pantanal, em 2000, Reserva da Biosfera da Caatinga e Reserva da Biosfera da Amazônia Central, ambas em 2001), com área maior que 30.000.000 hectares, abrangendo 300 áreas protegidas distribuídas por 14 estados da União. Seus objetivos são: proteção e recuperação dos remanescentes de mata, defesa das suas populações tradicionais, pesquisa para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e campanhas de conscientização ambiental (LINO, 1992).

2.3.2 Sítios do Patrimônio Mundial Natural

A Convenção sobre a Proteção do Patrimônio Mundial, aprovada pela UNESCO em 1972, tem tido grande repercussão política entre os Estados-Partes e mobiliza recursos vultosos. Ela reconhece áreas denominadas de sítios naturais, sítios

culturais e sítios mistos, promovendo ações de cooperação internacional, de desenvolvimento e de reconhecimento da identidade cultural de comunidades locais, e, sobretudo de conservação dos próprios sítios (UNESCO, 1998).

A Convenção tem a ambição de estabelecer a lista das “obras primas arquitetônicas e urbanísticas”, tendo adotado uma estratégia global que inclui diferentes culturas (UNESCO, 2000).

O desejo é de proteger o “patrimônio comum”, e desta forma, transferi-lo intacto as futuras gerações. Alguns sítios naturais e/ou culturais são dotados de um “extraordinário valor universal”.

O Brasil assinou a Convenção em 1977, com o intuito de garantir a chancela e o auxílio da UNESCO para sítios detentores de atributos culturais e/ou naturais considerados especialmente valiosos para a humanidade. Atualmente há 522 sítios em 112 países (DRUMOND *et al.*, 2005).

A partir das grandes guerras mundiais, povos, monumentos artísticos, cidades e ecossistemas naturais foram destruídos ou simplesmente desapareceram. Passou-se a discutir sobre a necessidade de reconhecimento e proteção de diversos sítios, em função de sua fragilidade social e ambiental e da representatividade de seus elementos para toda a humanidade. Atualmente a urbanização, pobreza, desastres naturais e contaminação do meio ambiente também contribuem para a extinção de sítios naturais e culturais de rara importância, além disso o turismo massivo também sufoca alguns destes patrimônios (DRUMOND *et al.*, 2005).

Como resposta para alguns destes problemas, ocorreu em 1945 (final da Segunda Guerra Mundial) a criação da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO, de onde surgiram várias campanhas destinadas a proteger lugares de distinguida importância. A primeira manifestação da Convenção aconteceu em Haia, em 1954, com a Proteção da Propriedade Cultural em Tempos de Guerra.

Neste sentido, pode-se apontar como marco inicial o ano de 1950, com a decisão do Egito de construir a represa de *Assuan*, promovendo assim a primeira grande mobilização mundial em defesa de um sítio singular. A inundação do Vale do rio Nilo, onde se encontra um dos mais extraordinários tesouros do antigo Egito - os Templos de Abu Simbel - despertou a inquietude mundial. Em 1959, os governos do

Egito e Sudão apelaram à UNESCO para uma campanha internacional com a finalidade de salvar os templos. Nesta campanha, 50 países colaboraram durante 18 anos e doaram 80 milhões de dólares (DRUMOND *et al.*, 2005).

Com o êxito desta campanha, o Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS) e a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) propuseram à UNESCO declarar em um só instrumento legal a proteção dos sítios culturais e naturais. A Convenção estabelece que todos compartilham da responsabilidade moral e financeira para proteger o patrimônio cultural e natural, através da cooperação internacional (DRUMOND *et al.*, 2005).

Uma vez que solicitada a inscrição de um sítio na Convenção Mundial sobre o Patrimônio Cultural e Natural, o país se converte em estado firmemente comprometido na conservação e proteção deste sítio. Com a sua eventual inclusão na Lista do Patrimônio Mundial, o ICOMOS e a UICN procederão as nomeações e recomendações ao Comitê do Patrimônio Mundial.

Para obtenção de inclusão do sítio na Lista do Patrimônio Mundial, os critérios para a sua seleção são baseados:

I – Constituir extraordinários exemplos de idades importantes na história da terra, incluindo registros de vida, processos geológicos de importância no desenvolvimento de espécies terrestres atuais e possuir características geomórficas e fisiográficas de interesses;

II- Constituir extraordinários exemplos de processos ecológicos e biológicos de importância no desenvolvimento e evolução dos atuais ecossistemas terrestres, de água doce, costeiro, marinhos e comunidades de plantas e animais;

III- Exibir fenômenos naturais superlativos ou áreas de excepcional beleza natural e valor estético;

IV – Converter ricos habitats naturais para a conservação *in situ* da diversidade biológica, incluindo aquelas que abrigam espécies ameaçadas de extraordinário valor universal, desde a perspectiva da ciência à conservação.

Igualmente importante é a integridade do patrimônio natural, assim como as medidas tomadas para a sua proteção e administração. No Paraná e na área de estudo, este singular status foi destinado ao Sítio do Patrimônio Natural “Reservas do Sudeste”, abrangendo áreas em São Paulo (PE Carlos Botelho; PE Intervalles; ESEC

Xitué, PE Turístico Alto Ribeira, ESEC Juréia-Itatins, ESEC Chauás, PE Pariquera, PE Ilha do Cardoso, PE Jacupiranga, APA Serras do Cordeiro, Paratiu, Itapuã, Itinga, APA Serras do Arrepiado e Tombador, APA Mangues, APA Serra do Itapitangui (e Mandira), APA Ilhas Oceânicas, APA Ilha Comprida e no Paraná (PE Lauráceas, ESEC Ilha do Mel, ESEC Guaraguaçu, PE Pico do Marumbi, PN Superagüi, ESEC Guaraqueçaba, PE Roberto E. Lange, PE Serra da Graciosa, PE Pau Oco, RPPN Salto Morato) (UNESCO, 2000) (FIGURA 8).

FIGURA 8 - Localização dos Sítios do Patrimônio Mundial Natural no Brasil



FONTE: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Para este estudo foi selecionado a Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi, ou Parque Marumbi I, em reconhecimento ao esforço dos cientistas e ambientalistas paranaenses da década de 70 e 80 que propuseram a criação desta categoria para a Serra do Mar no Paraná.

Todavia, apesar dos esforços para a conservação e reconhecimento desta área como “Parque Nacional” não se obteve a sua efetiva criação e implementação. A estratégia para a proteção da Serra do Mar foi adotar uma figura legal substitutiva que não envolvesse desapropriação de terras, mas que permitisse o seu gerenciamento ambiental. Das opções da época, foi adotado a figura de Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi (AEIT), como forma de assegurar a sua representatividade e conservação ambiental.

A AEIT do Marumbi foi criada pela Lei nº 7.919, de 22 de outubro de 1984 e Decreto nº 5.308, de 18 de abril de 1985, com base na Lei Federal nº 6.513/77, que dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico. A legislação estadual que instituiu tais áreas foi a Lei nº 7.389/80, que acabou sendo revogada pela Lei nº 12.243/98, atualmente em vigor (ITCF, 1987) (FIGURA 9, 10 e 11).

Em 1987, foi elaborado pelo ITCF o "Plano de Gerenciamento da Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi", documento técnico com zoneamento, descrição, normatização e objetivos definidos, que contou com colaboração de pesquisadores e agentes públicos.

A AEIT do Marumbi tem mais de 67 mil hectares, que abrangem parte dos municípios de Morretes (36,35% da AEIT), Antonina (33,14%), Campina Grande do Sul (18,70%), Piraquara (6,15%), Quatro Barras (4,11%) e São José dos Pinhais (1,55%). Do ponto de vista territorial, Morretes, Antonina e Campina Grande do Sul representam, juntos, 88% da área total da AEIT e abrigam 89% da sua população, resultando em uma densidade demográfica de 11,2 hab/km². O município com maior porção territorial dentro da área é Morretes, com 24.386,36 ha. Já o município de São José dos Pinhais participa na AEIT com a menor área, 1.042,94 ha (PARANÁ, 2003).

FIGURA 9 – Localização da área de estudo: Brasil



FIGURA 10 – Localização da área de estudo: Paraná

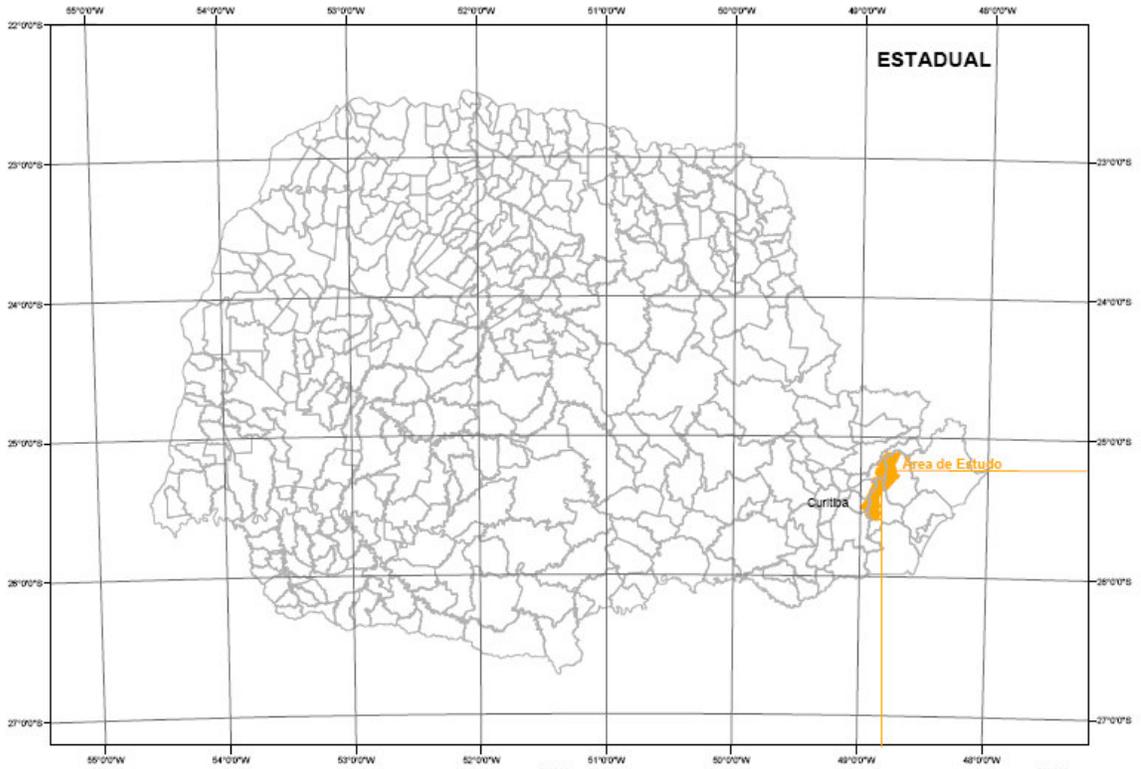
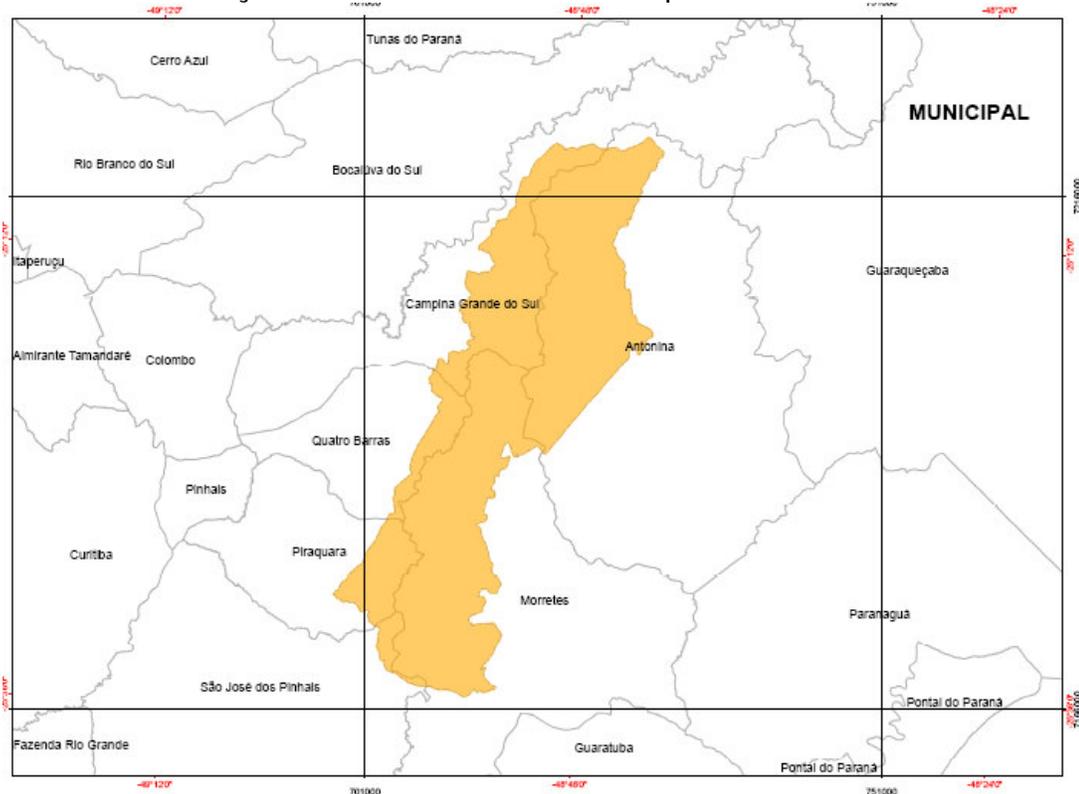


FIGURA 11 – Localização da área de estudo: Municípios da Serra do Mar

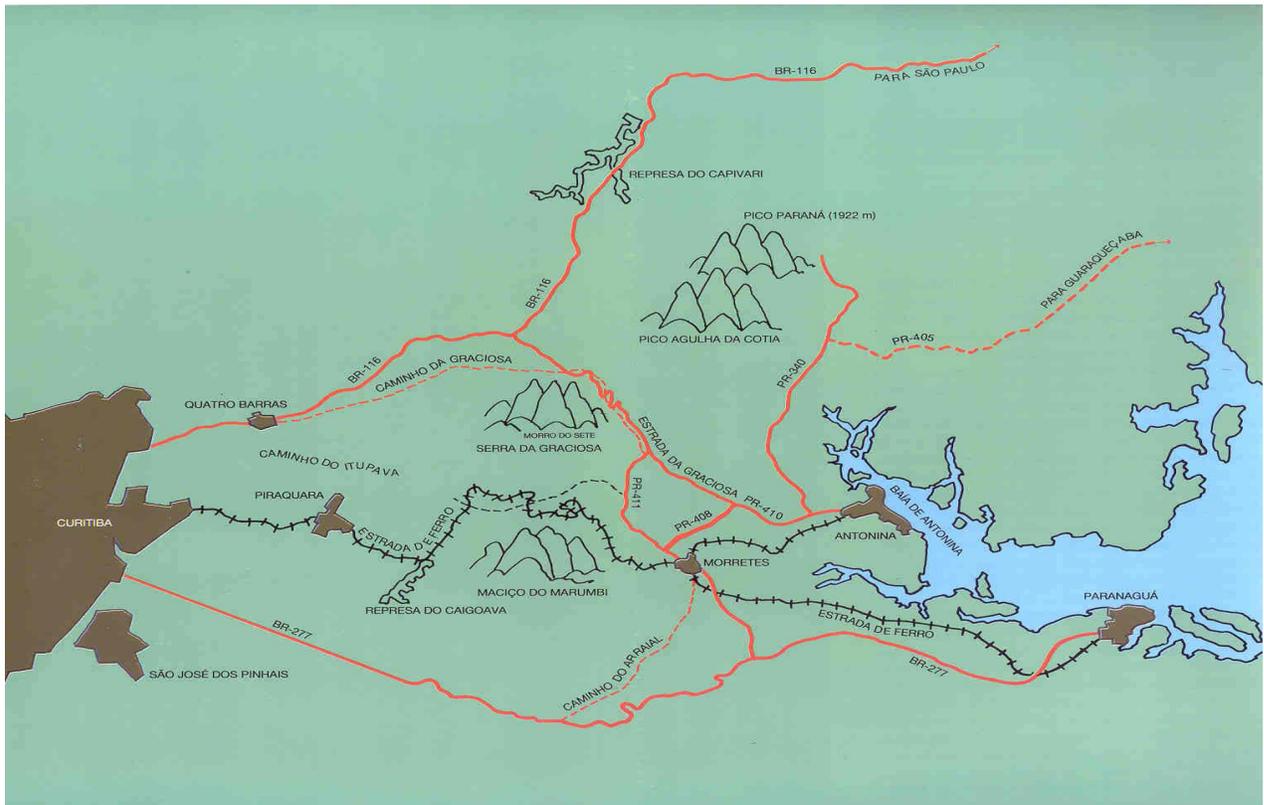


Outra estratégia de reconhecimento e proteção da Serra do Mar no Paraná, também motivada pela luta em prol do Parque Marumbi I, foi o “tombamento” em 25 de julho de 1986. A área tombada abrange 376 mil hectares, iniciando-se no cruzamento da Rodovia de Garuva - Cubatão, na divisa dos estados do Paraná e de Santa Catarina, incluindo áreas dos municípios de Guaratuba, Matinhos, Paranaguá, Morretes, Antonina e Guaraqueçaba. O ato administrativo do tombamento significa catalogar, relacionar coisas (de valor histórico, cultural, artístico, científico, estético, paisagístico, arquitetônico, urbanístico, documental, bibliográfico, paleográfico, museográfico, toponímico, folclórico, hídrico, ambiental ou afetivo para a população) em determinado registro público, para impedir que sejam destruídos ou descaracterizados (SEEC, 1987).

Como os estudos fundiários da área do Parque Marumbi I revelaram terras devolutas em diversas regiões. No início da década de 90, o governo estadual cria um conjunto de pequenos parques que inseridos na AEIT do Marumbi, ou Parque Marumbi I, foram denominadas: P.E. Pico do Marumbi, da Graciosa, do Pau-Ôco e Roberto Ribas Lange, totalizando pouco mais de 12.000 hectares.

Outras unidades de conservação foram criadas ou sobrepostas posteriormente no perímetro do Parque Marumbi I: parte da APA Federal de Guaraqueçaba, as APAs Estaduais de Piraquara e do Rio Pequeno, a RPPN Morro da Mina, a APA Estadual de Guaratuba e o Parque Estadual Pico Paraná, que são entremeados aos Caminhos Coloniais da Graciosa, do Arraial e do Itupava (FIGURA 12).

FIGURA 12 - Caminhos coloniais na Serra do Mar



FONTE: PARANÁ, 2003.

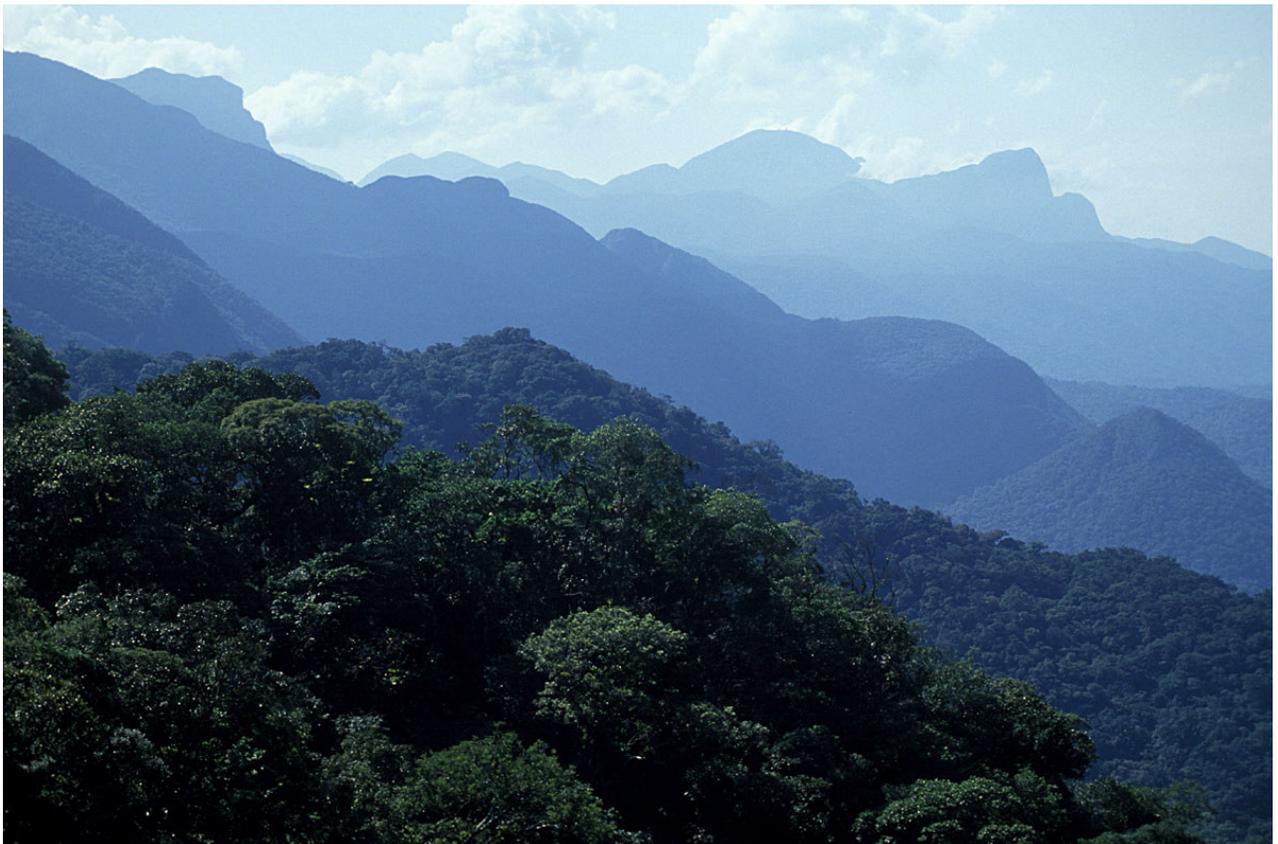
Contudo há necessidade em acordar com a Lei Nº 9.985/00 que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação a categoria da AEIT – Marumbi, bem como o seu plano de gerenciamento.

Recentemente, o Programa Pró - Atlântica (KFW / SEMA), imbuído deste espírito, concluiu os estudos para a elaboração do novo plano de manejo como também propôs categoria de Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar em 2003. Mas este trabalho se encontra paralisado na autarquia ambiental estadual, aonde não há consenso entre o técnico e o legal, ainda que as destinações de recursos humanos e financeiros tenham sido significativas para resolução deste impasse.

Tendo maior objetividade e respeito aos valores biológicos e sociais desta região, a Serra do Mar no Paraná foi reconhecida pela UNESCO como Reserva da Biosfera da Floresta Atlântica em 1991, e inclusa, em 1999, na Lista dos Sítios do Patrimônio Mundial Natural (Reservas do Sudeste da Mata Atlântica) (UNESCO, 2000).

Esta área engloba a porção biótica mais preservada do Paraná, e vasta diversidade de ecossistemas interdependentes, além de um conjunto geológico e geomorfológico singular, que sempre atraiu o interesse e a curiosidade de muitos, como: Maack, Helmuth Wagner, Bigarella, Salamuni, Lange (Rudolf e Roberto), Erwin Groeger, Hatschbach, Vitamina, Teresa Urban, personagens que vivenciaram esta área e certamente influenciaram indiretamente a seleção da área deste estudo (FIGURA 13).

FIGURA 13 – Aspectos da paisagem da AEIT do Marumbi



FONTE: ZIG KOCH, 2006.

3.1.1 Caracterização abiótica

3.1.1.1. Clima

O complexo serrano da área de estudo constitui uma barreira natural para os ventos regulares que sopram de sudeste. A umidade destes ventos condensa na sua vertente oriental, desencadeando chuvas orográficas em suas encostas, onde são registrados os mais elevados índices pluviométricos do Paraná (PIRES *et al.*, 2005).

A área apresenta um zoneamento climático fortemente influenciado pela compartimentação regional do relevo e pelo desnivelamento altimétrico, o que produz discontinuidades no padrão de distribuição espacial e temporal dos regimes de precipitação e de temperatura. Isto se deve, principalmente, ao efeito “orográfico”, com bruscas variações altimétricas, onde a temperatura média diminui 0,6 °C a cada 100 metros de elevação altitudinal. O relevo da Serra do Mar (do nível do mar a próximo dos 2.000 m) resulta no impacto direto dos sistemas frontais (frentes frias) provenientes do Atlântico Sul / Antártica sobre a região litorânea, na qual as íngremes escarpas e as montanhas funcionam como barreiras que dificultam a passagem deste fenômeno climático (PARANÁ, 2003).

Decorre regionalmente uma forte sazonalidade do regime das precipitações devido ao impacto das “frentes frias” ser mais intenso durante os meses quentes de verão (novembro a março), quando se concentra a estação chuvosa provocada pelo contraste térmico, e gerando, por outro lado, uma estação um pouco mais seca durante os meses de inverno (maio a agosto). Outro fenômeno comum durante os meses de verão é a marcante atuação das chuvas convectivas, que se precipitam durante à tarde e/ou à noite, a partir da forte evaporação gerada pelo aquecimento diurno.

A classificação climática regional corresponde ao tipo de clima subtropical úmido mesotérmico, caracterizando-se por apresentar temperatura média para o mês mais quente acima de 22 °C, e temperatura média para o mês mais frio entre 18 °C e -3 °C. A temperatura média anual na região varia entre 20 e 22 °C.

Nas regiões baixas da planície litorânea a pluviosidade média anual gira em torno de 2.000 mm; valores mais elevados são verificados na zona montanhosa (2.000 a >2.500 mm), sendo relativamente inferiores na zona limite entre a Serra do Mar e o

Primeiro Planalto (1.500 a 2.000 mm), conforme registros apresentados em SUDERHSA (1998).

As médias anuais de precipitação e evaporação correspondem a 2.545 e 405 mm, em Antonina (período 1978-1997); 1.924 e 576 mm, em Morretes (período 1966-1997); e 2.033 e 787 mm, em Paranaguá (período 1931-1988). A maior média anual de precipitação (período 1975 - 1994), superior a 3.400 mm, tem sido reportada para a região próxima ao Pico Marumbi (MANTOVANELLI, 1999).

Aproximadamente 40% da chuva anual ocorre nos três meses mais chuvosos (janeiro, fevereiro, março) e somente 15% nos meses secos (junho a agosto). Além disso, no verão, a precipitação média diária é cerca de três vezes superior à verificada no inverno e a ocorrência de dias sem chuva é reduzida (<40% do total), enquanto que no inverno representa mais do que 60% do período.

3.1.1.2 Hidrografia

As condições geográficas da área de estudo, incluindo o relevo, fornecem condições para que os altos valores de pluviosidade propiciem uma densa rede de drenagem na região, que pode ser subdividida em quatro bacias, a saber: Ribeira, localizada nas porções ocidental e norte da AEIT; Nhundiaquara, situada na parte mais ao sul; Antonina, na porção oriental e leste, e Iguaçu, junto aos seus limites ocidental e sul (PARANÁ, 2003).

De maneira geral, a maioria dos rios tem suas nascentes distribuídas na encosta da serra e próximo aos topos, sob a forma de riachos ou córregos. Nas faixas ocidental e setentrional da AEIT encontram-se as nascentes e o alto curso do rio Capivari, que alimentam o rio Ribeira. Nas escarpas e patamares, a drenagem apresenta um padrão retangular predominante, oriundo da adaptação a zonas de menor resistência como fendas, falhamentos e fraturas. Trata-se de uma área de drenagem densa, onde os rios apresentam perfil longitudinal com ressaltos no curso superior, sendo freqüentes as quedas do tipo “véu de noiva”, feição notável do relevo da AEIT (PARANÁ, 2003).

A região dos Mananciais da Serra e os rios da vertente leste do Parque Estadual Pico do Marumbi apresentam elevado grau de conservação. Porém, outras áreas encontram-se em processo de alteração de suas características naturais por atividades humanas, como no início da estrada da Graciosa (PR-417), em pontos localizados entre a BR-116 e a Serra do Mar, nas bacias do rio do Cedro, Corvo e Taquari (PARANÁ, 2003).

A bacia hidrográfica, unidade elementar da paisagem terrestre que em termos gerais pode ser descrita como área de captação natural da água que escoam superficialmente para o rio ou tributário. A Serra do Mar paranaense e sua bacia denominada Litorânea é caracterizada por um conjunto de sub-bacias, todas formadas por pequenos rios ou córregos, sem haver um leito em maior evidência ou que a denomine (MAACK, 1968).

À do Ribeira pertencem os rios que têm suas nascentes na parte norte e muito dissecada do primeiro planalto paranaense. Alguns nascem no reverso da Serra do Mar, alimentando o rio Capivari, e outros na parte norte da Região Metropolitana de Curitiba, nas vertentes das escarpas do Purunã e das Almas e em outras serras mais distantes (BIGARELLA, 1978).

A sub-bacia hidrográfica do Nhundiaquara, pertencente à Bacia Litorânea, tem 311 km², compreendendo os rios Mãe Catira e São João, cujas nascentes se encontram na Serra dos Órgãos e na Serra do Marumbi, onde se encontram as maiores elevações do estado do Paraná (PARANÁ, 2003).

A sub-bacia hidrográfica de Antonina, também pertencente à Bacia Litorânea, possui uma área de 1.000 km², tendo como principal contribuinte o rio Cachoeira, cujas nascentes situam-se nas serras do Capivari (1.640 a 1.676 m de altitude) e do Cabrestante. Na Serrinha nascem os rios Pequeno e Gervásio, enquanto que na serra dos Órgãos nascem os rios Cacatu, do Meio e das Pedras (PARANÁ, 2003).

Na área da AEIT encontra-se uma diminuta porção da bacia do Iguaçu, também denominada Altíssimo Iguaçu, ocorrendo basicamente as nascentes do rio Arraial e parte do rio Pequeno, este último constituindo parte do limite oeste da área (PARANÁ, 2003).

3.1.1.3. Geologia e geomorfologia

A formação da Serra do Mar é originária de uma grande falha do complexo cristalino da Era Pré-cambriana do Arqueano, aonde se reparte em blocos altos e baixos, apresentando o relevo escarpado e fortemente ondulado, com vales profundos em “V”, entremeando as montanhas com rios encachoeirados. As regiões rebaixadas (em relação ao granito) são constituídas por migmatitos, xistos, anfibolitos entre outras rochas heterogêneas, indicando o efeito da erosão e do intemperismo. Os grandes vales da Serra do Mar que acompanham e se dispõem seguindo linhas tectônicas claras de “adaptação” ao relevo, apresentam indícios de mobilização em tempo próximo, como escarpas rochosas circundadas por regiões de grande espessura de manto de alteração, espelhos de falha, depósitos de tálus e cicatrizes de escorregamento que caracterizam esta região.

Aparentemente, três fatores fundamentais contribuíram e contribuem na geração e modelado da Serra do Mar: diferenças litológicas (tipos de rochas), tectônica rígida (falhas e fraturas) e agentes morfoclimáticos escupildores de relevo. De forma geral, na área de estudo podem ser individualizados os domínios geológicos constituídos por terrenos sustentados pelas rochas do embasamento cristalino (gnaisses e migmatitos), por rochas graníticas, rochas intrusivas mesozóicas (diques de diabásio e diorito) e depósitos sedimentares recentes (PARANÁ, 2003).

As rochas gnáissico-migmatíticas se caracterizam por serem formadas por dois tipos de materiais de composição e idades distintas, formando bandejamento plano-paralelo e/ou lenticularizado, com espessuras que variam de centímetros a metros e mineralogia em variados graus de achatamento e estiramento (PARANÁ, 2003).

O domínio das rochas graníticas corresponde aos terrenos sustentados por rochas intrusivas pouco ou não-deformadas, com textura granular maciça, granulação média a grossa, não-foliadas e compostas principalmente de feldspato, quartzo e biotita. As características topográficas da área onde se insere este domínio são favoráveis à ocorrência de movimentações (escorregamento de solos, rolamento de blocos). Os solos são instáveis, sofrendo erosão e depauperamento muito rápidos (PARANÁ, 2003).

Os maciços graníticos na região da AEIT apresentam dimensões variadas, com denominações que têm por base a toponímia regional onde ocorrem: Anhangava, Graciosa, Alto Turvo, Rio do Salto, Morro Redondo, Marumbi, Serra da Igreja e Agudos do Sul. O domínio das rochas intrusivas mesozóicas está relacionado a um dos maiores eventos vulcânicos de caráter fissural que aconteceu na história geológica da Terra, há mais ou menos 130 milhões de anos. Esse vulcanismo ocorreu sob várias formas: no norte do Paraná, como derrames de lavas e, na Região Metropolitana de Curitiba, cristalizou-se em fendas abertas na crosta sob forma de diques e também, mais restritamente, extravasou-se na superfície como pequenos vulcões. São rochas do tipo diabásio, e mais restritamente basaltos e gabros, ocorrendo na forma de cristas estreitas e alongadas, compondo terrenos de alta percolação, sendo por isso frágeis à contaminação humana (PARANÁ, 2003).

Os sedimentos recentes ocupam uma considerável superfície da área considerada, não tendo sido individualizados no mapeamento da MINEROPAR. São depósitos de cascalhos com matriz argilosa e arenosa, provavelmente originados pela coalescência e retrabalhamento de tálus, colúvios e sedimentos aluvionares (PARANÁ, 2003).

Os aluviões cobrem extensas regiões em Morretes, nos vales do rio Nhundiaquara e afluentes e ao longo dos tributários do rio Cacatu, e ao longo das encostas inferiores da Serra do Mar. São constituídos por sedimentos de deposição fluvial, predominando terrenos arenosos e leitos de cascalho. Os depósitos de tálus observados ao longo das escarpas principais da Serra do Mar constituem-se numa mistura desordenada de solo com uma profusão de seixos e blocos ou matacões geralmente angulosos, pouco trabalhados, sem estratificação interna. Trata-se de formações superficiais de espessuras variáveis, em situação de alto grau de vulnerabilidade a movimentações de massa e a escorregamentos (PARANÁ, 2003).

Devido a esta complexidade geológica, ocorrem solos menos desenvolvidos como os Cambissolos, até os Latossolos com maior desenvolvimento. Com menor expressividade, ocorrem ainda Organossolos, Gleissolos e Neossolos Flúvicos (PIRES *et al.*, 2005).

3.1.2 Caracterização biótica

3.1.2.1 Vegetação

A vegetação da área da AEIT compreende diferentes tipologias, sendo dominante a Floresta Ombrófila Densa, variando de 30 a 1.800 metros de altitude (formações Submontana, Montana e Altomontana). Essa unidade caracteriza-se pela predominância de árvores de grande porte, perenifoliadas e com brotos foliares sem proteção à seca. Suas características estão ligadas aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25 °C) e de alta precipitação, resultando em uma flora arbórea estimada em mais 700 espécies (MOTTA, 1995; CIGOLINI et al., 2002), distribuindo-se sobre as encostas que constituem a Serra do Mar e suas ramificações mais interiores (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2000).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana ocorre acima de 30 m sobre o nível do mar (s.n.m), principalmente nas encostas da Serra do Mar e no vale do Ribeira, sobre leque coluviais de origem continental até altitudes de 600m em média. Apresenta alta diversidade vegetal resultante da boa fertilidade de solos e do regime climático predominantemente chuvoso ao longo de todo o ano. As espécies dominantes em sua maioria de grande porte são: *Virola bicucyba*, *Cedrela fissilis*, *Cabralea canjerana*, *Schizolobium parayba*, entre outras (PARANÁ, 2002).

A Floresta Ombrófila Densa Montana compreende formações florestais distribuídas sobre a porção intermediária das encostas em altitudes que variam de 600 a 1200 s.n.m. Este relevo mais inclinado tem como uma de suas características o rareamento das espécies típicas do patamar submontano. Em ambientes bem conservados, ocorrem nos estratos superiores *Ocotea catharinensis*, *O. Orifera*, *Copaifera trapezifolia*, *Aspidosperma olivaceum* e *Cabralea canjerana*, entre outras. Nos estratos inferiores destacam-se *Inga sessilis*, *I. marginata*, *Ilex paraguayensis* e *Dycksonia selowiana* (PARANÁ, 2002).

A Floresta Ombrófila Densa Altomontana situa-se nas formações mais elevadas, em média acima de 1.200 m s.n.m., confrontando-se com as formações campestres e rupestres das cimeiras serranas (Refúgios Vegetacionais), sendo típicas

as espécies *Siphoneugena reitzii*, *Podocarpus sellowii*, *Drimys brasiliensis*, *Tabebuia catarinensis* e *Clethra uleana* (PARANÁ, 2002).

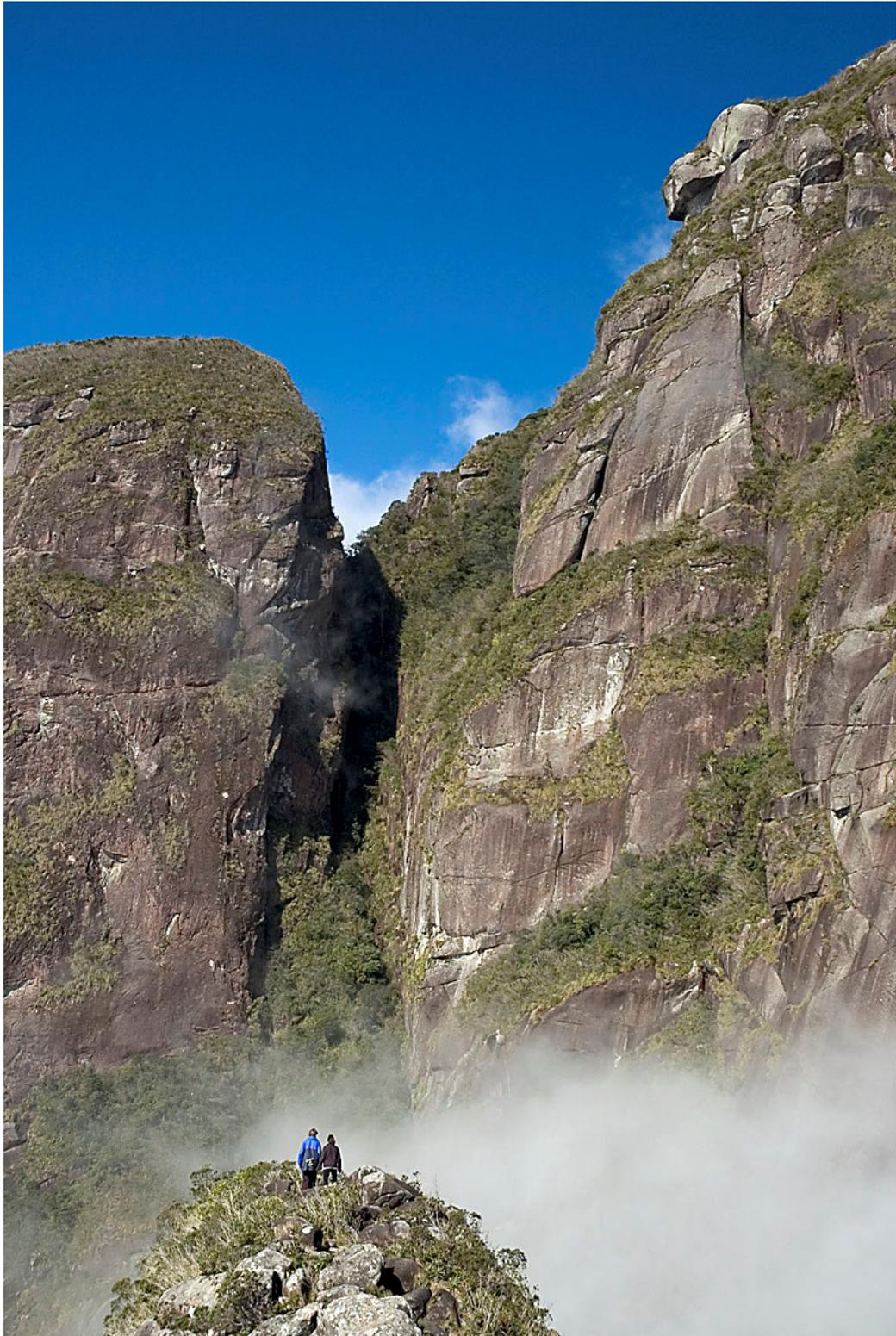
Outra tipologia que ocorre na área de estudo é a Floresta Ombrófila Mista Montana, que apresenta relação ecotonal com Floresta Ombrófila Densa. Ocorre ao longo da borda do primeiro planalto em contato com a vertente oeste da Serra do Mar, tendo a presença de *Araucaria angustifolia*, *Ocotea porosa*, *O. pulchella*, *Sloanea lasiocoma* e *Tabebuia alba* como espécies características (PARANÁ, 2002).

Nas áreas de maior altitude junto aos cumes montanhosos da AEIT Marumbi, ocorrem Refúgios Vegetacionais, constituídos por formações campestres (campos naturais de altitude) e vegetação dos afloramentos rochosos, em média acima de 1.200 m s.n.m. Os cumes de montanhas e paredões rochosos escarpados são as áreas típicas desta vegetação (PARANÁ, 2002).

Já em relação à fauna, esta região da Floresta Atlântica paranaense apresenta alta diversidade de espécies dos diferentes táxons, riqueza típica de áreas arborizadas da região neotropical (LANGE, 1995). A área de estudo em relação aos aspectos faunísticos está descrita e inclusa pela zoogeografia como província Tupi.

Segundo LANGE (1995), a Serra do Mar recebeu incursões de diversos naturalistas do antigo Instituto de História Natural do Paraná, dando início a diversas coleções zoológicas científicas. As regiões mais estudadas estão nos municípios de Guaraqueçaba, Morretes e Antonina, sendo que 1986 e 1987, a AEIT do Marumbi recebeu estudos significativos (FIGURA 14).

FIGURA 14 - Aspectos dos Refúgios Vegetacionais da AEIT - Marumbi.



FONTE: ZIG KOCH, 2005.

3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para a construção da base cartográfica da área de estudo (AEIT-Marumbi) utilizou-se os seguintes níveis de informação:

- Curvas de nível, pontos cotados e hidrografia: em escala 1:50.000, produzidos pela Diretoria de Serviços Geográficos do Exército Brasileiro (DSG, 1989), referentes às cartas de Mapa Índice (MI) 2842-4, 2843-1, 2843-2, 2843-3, 2843-4, 2857-2 e 2858-1;
- Vegetação e geologia: escala 1:50.000, produzidos pelo Programa de Proteção à Floresta Atlântica / Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (PARANÁ, 2005);
- Unidades de conservação: produzidos pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (SEMA).

Todos os níveis de informação estavam em formato *Shapefile*, compatível com sistemas de geoprocessamento. No apoio aos mapeamentos, foram utilizadas imagens do satélite SPOT 5, com data de passagem no ano de 2005. Para o ajuste, o contraste e o realce das imagens foi realizado processamento digital a partir de imagens georreferenciadas, compondo assim um mosaico para o recobrimento da área de estudo. O recorte da imagem e dos vetores foi realizado utilizando-se o polígono do limite da Área de Relevante Interesse Ecológico (AEIT) do Marumbi por meio do *software* ArcGis 9.0 (ESRI, 2004).

As informações referentes ao relevo da área de estudo foram obtidas por meio da geração de um Modelo Digital do Terreno – MDT, pelo método *TIN* (*Triangulated Irregular Networks*), do módulo *3D Analyst* do ArcGIS 9.0 (ESRI, 2004). O método *TIN* é definido com uma malha de elementos triangulares que modela o terreno (KUMLER, 1994) e é considerado o mais adequado para a inclusão de feições topográficas estruturais (FELGUEIRAS, 2000). O modelo foi produzido com base nas curvas de nível, nos pontos cotados e na hidrografia (*breaklines*) extraídos das cartas geradas pela DSG (1989).

As nascentes existentes na área de estudo foram digitalizadas individualmente, com o auxílio do *software* ArcGIS 9.0 (ESRI, 2004), tendo como base as informações de hidrografia e de relevo. A elaboração e a edição dos mapas temáticos de geologia, hidrografia, vegetação e vegetação/relevo foram feitas por meio do *software* ArcGIS 9.0 (ESRI, 2004), sendo que os mapas gerados foram referenciados no sistema de projeção *Universal Transversa de Mercator* – UTM, *datum* horizontal SAD 69 e *datum* vertical Imbituba – Santa Catarina (SC).

3.2.1 Hidrografia

Para a elaboração do mapa temático de hidrografia foi utilizada a base de dados de hidrografia, na escala 1:50000, elaborada pela DSG (1989), os pontos referentes às nascentes digitalizadas e os polígonos dos limites das unidades de conservação inseridos na área de estudo.

3.2.2 Geologia

O mapa temático de geologia foi gerado por meio da integração da base de dados de geologia produzida pelo PRÓ-ATLÂNTICA/SEMA (2005), escala 1:50.000, com a base temática de unidades de conservação e com o mapa temático de hidrografia.

3.2.3 Vegetação

O mapa temático de vegetação foi elaborado por meio da integração da base de dados de vegetação produzida pelo Programa de Proteção à Floresta Atlântica (PRÓ-ATLÂNTICA/SEMA, 2005), escala 1:50.000, com o mapa temático de hidrografia.

3.2.4 Vegetação / Relevo

O mapa temático de vegetação foi elaborado por meio da integração de Modelo Digital do Terreno aplicado à base de dados de vegetação produzida pelo Programa de Proteção à Floresta Atlântica (PRÓ-ATLÂNTICA/SEMA, 2005), escala 1:50.000, com o mapa temático de hidrografia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia de análise para relações ecossistêmicas da AEIT do Marumbi compreende os aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e vegetacionais do ambiente de forma indivisível, interligando os sistemas ecológicos para a formulação de critérios para conservação da natureza. Através deste procedimento e enfocando os limites das unidades de conservação estudadas (AEIT-Marumbi, P.E. Pico do Marumbi, Graciosa, Ribas Lange e Pau Oco) observa-se equívocos biológicos e físicos no estabelecimento de perímetros para a conservação *in situ*. A exclusão de regiões que contemplam processos geológicos distintos, áreas de nascentes superficiais e sub-superficiais, campos naturais, que no presente estudo é a vegetação mais rara, mas que possuem suas áreas parcialmente inseridas, são exemplos dos casos analisados.

Nesta linha de análise, WILSON (1999) utiliza o termo “consciliência” para interpretar essas relações de conjunto e dos fatos interpretados em rede, conseguindo assim criar uma base comum de explicação, para os fenômenos que abordam a vida. Aplicando-se o exemplo das águas de um rio que vão abrindo o trajeto entre as irregularidades do terreno, modelando o seu itinerário; porém a correnteza ou a geografia não determinam isoladamente o curso fluvial, mas sim uma estrutura organizacional interativa se constrói e possibilita a geração de um ecossistema (MATURANA e VARELLA, 2001).

Os resultados ou “produtos” derivados deste trabalho estão conectados e devem ser compreendidos pelas suas inter-relações, aonde os componentes do meio analisado (diversidades geológicas e geomorfológicas, distribuição e riqueza hidrológica) transformam, em conjunto, os processos naturais do ecossistema serrano, originando uma paisagem ou padrão de organização no ambiente, que proporciona os habitats da biota, como resultado destas interações.

Os habitats se tornam os alvos preferenciais para a conservação da natureza, devido à presença de populações e de comunidades biológicas e prováveis endemismos. Todavia, ao salvuardarmos regiões expressivas em diversidade biológica através de unidades de conservação, é necessário analisar e contemplar processos fisiográficos de modelagem dos meios naturais, que serão os fatores que

irão assegurar as condições para a riqueza de espécies e ecossistemas em escala temporal maior, quando livres de interferências perturbadoras externas.

Para se obter o detalhamento das estruturas bióticas e abióticas buscou-se suporte na construção e interpretação cartográfica com o auxílio do georreferenciamento de informações hidrográficas, geológicas, geomorfológicas e vegetacionais que permitem compreender o padrão, a distribuição, a forma, a ordem, a quantidade e a qualidade da disposição das unidades analisadas.

Os dados e informações obtidos oportunizaram a elaboração de planilhas matemáticas e mapas temáticos (hidrografia, geologia e vegetação), sendo estes intercruzados espacialmente e sobrepostos por altimetria, declividade juntamente com os perímetros das unidades de conservação de manejo restrito na área de estudo. Após a elaboração dos mapas com modelos planos de terreno, foram obtidas métricas quantitativas das unidades bióticas e abióticas abordadas, e a sobreposição dos dados permitiu a geração de novos mapas, com detalhado espectro visual contendo as informações do meio e os padrões de organização da bioestrutura da AEIT do Marumbi.

Cabe destacar que a relação interdependente dos meios possibilita influir na modelagem dos seus entornos, como as planícies costeiras, o primeiro planalto paranaense e vice e versa (sendo estes ecossistemas contíguos na área de estudo), ambientes que não estão contemplados na proposta de conservação analisada. Esta ruptura artificialmente imposta é agravada pela utilização de linhas retas perimétrais no estabelecimento dos limites das unidades de conservação. Desta forma, compromete-se à gestão e a conservação de processos e serviços naturais complexos de trocas de energia entre os ecossistemas.

Para mitigar equívocos dos *designs* geométricos que prioriza um padrão cartesiano de modelagem em ambientes naturais, a adoção de curvas de nível para perímetros, já possibilitaria a inclusão de maior gama de diferentes aspectos biofísicos que se manifestam geograficamente como: variações altitudinais de vegetação, morros e montanhas de diferentes tamanhos e composições litográficas, como também a riqueza de padrões de drenagem e nascentes.

4.1 Geologia e geomorfologia

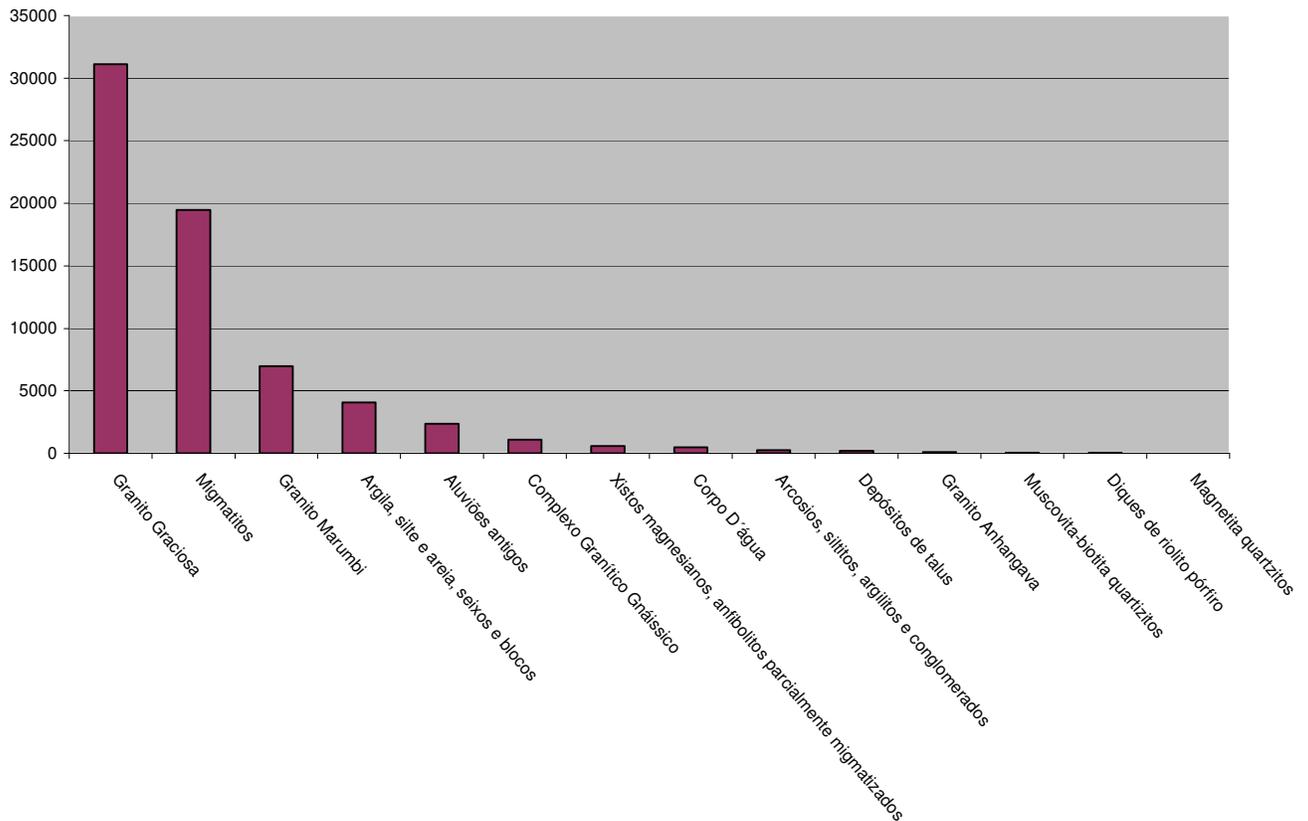
O procedimento de separar biótico e abiótico pode ser operacionalmente distinto, mas a sua junção oportuniza maior gama de respostas em relação aos aspectos naturais do meio, ou seja, os efeitos destas relações originam maior ou menor riqueza de populações, comunidades e ambientes. A associação da geologia e suas composições litológicas, idades, períodos e natureza dos surgimentos rochosos possibilita a interpretação das diferentes formas de relevo, da hidrografia, como também da biota.

A compreensão da disposição do padrão geológico permite interpretar a paisagem serrana através dos domínios geológicos. Neste contexto, as rochas magmáticas intrusivas como o granito com 800 a 600 milhões de anos, que é considerado "novo", é dominante na área de estudo com 57% do total ou 38.203 hectares, representando as regiões escarpadas e com elevadas altitudes. Este espaço granítico forma uma típica "Serra", aonde as cadeias paralelas de montanhas se organizam predominantemente na direção 60° N e 30° NE, com contrafortes a 45° NW.

Outra tipologia expressiva é o complexo migmatítico - granulítico que são rochas metamórficas, mais antigas, com aproximadamente 2,5 a 1,6 bilhões de anos. Este complexo rochoso com uma paisagem montanhosa e com menores projeções altitudinais representa 29% ou 19.468 hectares da área de estudo, sendo circunvizinha aos picos mais elevados de granito.

Ao somarmos as litologias do granito e do complexo migmatítico – granulítico, estas representam a 86% da composição litológica da região. As demais ocorrências mineralógicas ocorrem em menor representatividade na área de estudo conforme a FIGURA 15 e 16.

FIGURA 16 - Domínios Litológicos da AEIT-Marumbi em hectares



4.2 Geologia e Hidrografia

Ao estabelecer um padrão espacial cartográfico de distribuição hidrológica da área de estudo, as nascentes revelam um sistema de drenagem que esta correlacionada as estruturas geológicas e geomorfológicas. O mapeamento da área de estudo revelou 3.703 nascentes, o que representa a elevada média de uma nascente a cada, 18,02 hectare.

Os trabalhos desenvolvidos por OKA-FIORI e CANALI (1987) apresentam resultados sobre a distribuição da drenagem e sua associação ao substrato rochoso. Foi observado que as áreas de densidade mais baixa correspondem ao substrato granítico, e as densidades elevadas, ao substrato migmatítico. Além desta relação predominante, foi verificado que o fator topográfico e a posição da encosta também condiciona o comportamento da drenagem, sendo demonstrado pelo fato de que áreas elevadas de origem granítica apresentam fortes declividades de vertentes.

Os estudos e análises obtidos através da porcentagem da representatividade mineralógica de ocorrência da AEIT Marumbi e comparando seus domínios ao padrão de distribuição do sistema hidrográfico, permite indagações e afirmações. Pesquisadores consagrados como Maack, Bigarella, entre outros, afirmam ao referirem-se a região, que a principal formação rochosa para as nascentes, está nos granitos serranos mais elevados, tanto pela sua declividade, área de abrangência e altitude.

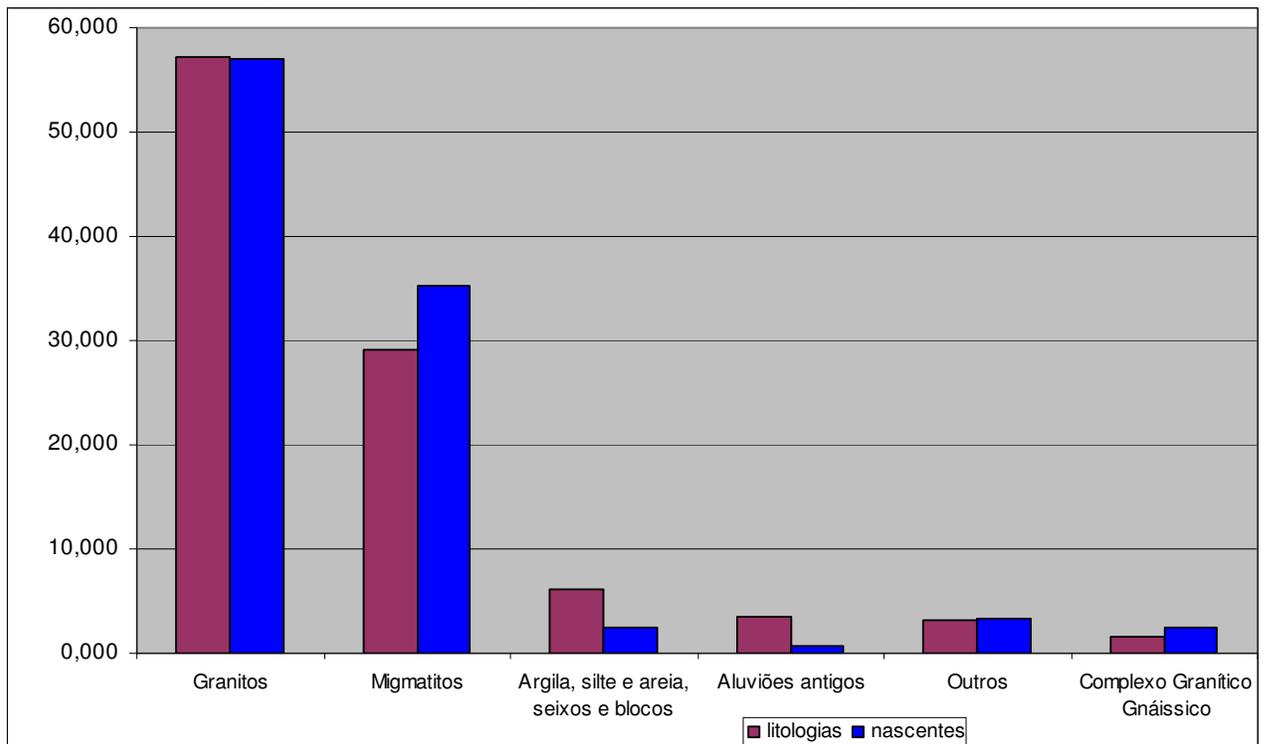
Todavia, ao sobrepor cartograficamente o padrão de nascentes com os domínios litológicos, resultados diferentes das literaturas foram obtidos. Ao comparar as proporcionalidades rochosas e o número de nascentes que apresentam drenagem e distribuição superficial ao relevo, a tipologia rochosa de maior destaque recai no migmatito, que representa a proporção de 29% (19.468 ha) da área de estudo e com 35,2% (1.305) do total de nascentes. Já o padrão granítico, com 57% (38.203 ha) da área, responde a 57,7% (2.128) das nascentes com escoamento superficial, sendo que esta tipologia se divide em três sub-tipos: granito Anhangava com 134 ha e 03 nascentes, o granito Marumbi com 6.976 ha e 437 nascentes e o granito Graciosa, com 31.093 ha e 1.667 nascentes. Ao somarmos as regiões do domínio granítico e do complexo migmatítico, estas representam 93% das nascentes da área de estudo.

Para justificar o padrão aonde o complexo migmatítico se sobressai, a diagnose se apóia na idade geológica, por serem as rochas mais antigas e por conseqüência sofreram maior desgaste, apresentando maior quantidade de falhamentos e fraturas em seu arranjo estrutural, permitindo, desta forma, maior porosidade. Já os granitos são rochas mais novas e têm maior consistência justamente em suas áreas mais elevadas e que sofreram maior pressão em seu arranjo, o que representam uma espécie de “área núcleo coesa”, devido a esta coesão não possibilitam o surgimento ou manifestação de elevada representatividade de nascentes superficiais. Contudo em faixas altitudinais inferiores a 1.000 m s.n.m e sujeitas a um maior intemperismo químico e mecânico, estes processos oportunizam a maior ocorrência de falhas e fraturas na sua estrutura; possibilitando elevada quantidade de nascentes.

As demais litografias ocorrentes na área de estudo, que apresentam menor expressividade de área são: magnetita quartizitos, com 6,06 hectares e sem nenhuma nascente inserida em seu domínio litográfico, muscovita – biotita – quartizitos, com 69,5

ha e 6 nascentes, xistos magnesianos anfibolitos parcialmente migmatizados que representam 598,3 hectares com 42 nascentes, os diques de riolitos pórfito, com 33,15 ha e uma nascente, arcósio-siltitos-argilitos e conglomerados tem 255 hectares e 20 nascentes, os depósitos de talus, com 206 ha abrangem 7 nascentes, já com maior evidencia o complexo granítico gnáissico que ocorre em 1098 hectares e 94 nascentes, os aluviões antigos, com 2.373 hectares e 24 nascentes, conforme a FIGURA 17 e 18:

FIGURA 17 – Comparação das tipologias de rochas em relação as nascentes

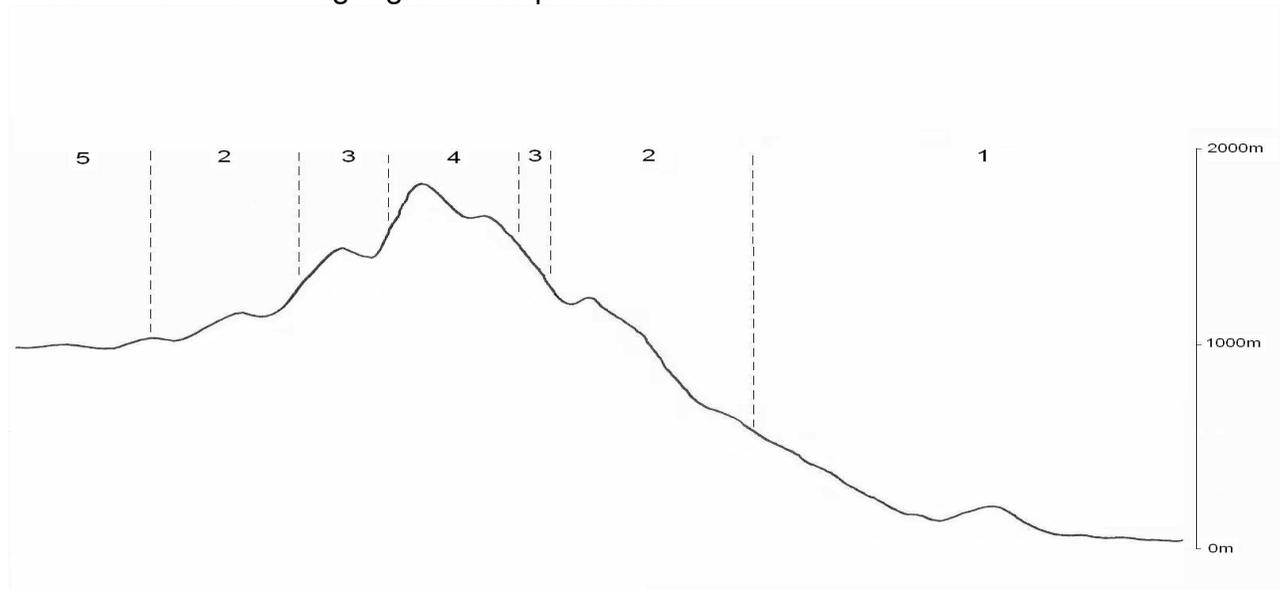


4.3 Vegetação

A vegetação da Serra do Mar e a suas relações com meio abiótico, oportuniza grande variedade de ecossistemas. De acordo com ITCF (1987), são áreas de prováveis endemismos, devido as suas peculiaridades morfológicas e conseqüentemente ao micro-clima gerado. Por ser uma região essencialmente montanhosa a variação abiótica é determinante para a caracterização da vegetação.

A tipologia vegetacional segue um padrão organizacional relacionado a geomorfologia, a faixas altitudinais, solos e a rede de drenagem. Como conseqüência desses aspectos são encontradas na área de estudo, a partir de 30 m s.n.m. (limite altimétrico inferior), as formações Terras Baixas, Submontana, Montana, Alto-montana e Aluvial da Floresta Ombrófila Densa, áreas de Floresta Ombrófila Mista na sua vertente oriental, além de Áreas de Refúgios Vegetacionais Altomontanos (campos de altitude e vegetação rupestre) nas suas porções mais elevadas, áreas localizadas de Formações Pioneiras com Influência Flúvio-lacustre (várzeas) e, por fim, estágio inicial da sucessão vegetal (bracatingal) (FIGURA 19)

FIGURA 19 – Perfil fitogeográfico esquemático da área de estudo

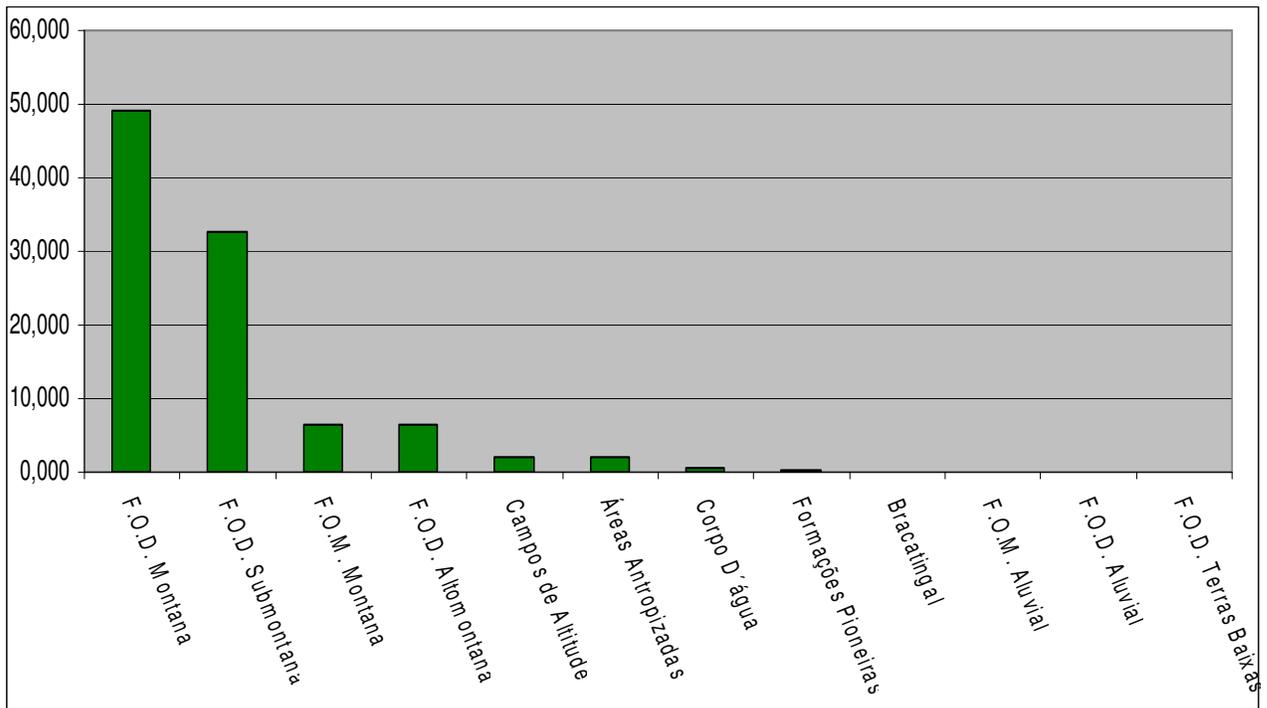


Legenda: 1- Floresta Ombrófila Densa Submontana; 2- Floresta Ombrófila Densa Montana; 3- Floresta Ombrófila Densa Altomontana; 4- Refúgios Vegetacionais; 5- Contato Floresta Ombrófila Densa / Floresta Ombrófila Mista.

FONTE: RODERJAN, 2008.

Para identificar a proporção dos diferentes tipos de vegetação da área de estudo foi seguida a classificação adotada por PARANÁ (2002), no mapeamento da Serra do Mar paranaense no Programa de Proteção da Floresta Atlântica – Pró-Atlântica. Da sobreposição do perímetro da área da AEIT ao mapeamento do referido programa, obteve-se: F.O.D. das Terras Baixas com 0,9 ha (0,001%), FOD Submontana com 21.828 ha (32,6%), FOD Montana, que é a formação de maior ocorrência, com 32.901 ha (49,2%), FOD Altomontana com 4.312,2 ha (6,4%), FOD Aluvial, com 26,3 ha (0,04%), FOM Montana com 4.377 ha (6,5%), Refúgios Vegetacionais com 1.461 ha (2,1%), Formações Pioneiras com 111,9 hectares (2,08 %) e estágio inicial com 32,3 ha (0,05%). As áreas desprovidas de vegetação (adensamentos urbanos, solo exposto e corpos d'água) perfizeram um total de 1.393,5 ha (2,1%) na área total da AEIT Marumbi (FIGURA 20).

FIGURA 20 – Porcentagem dos tipos vegetacionais da AEIT – Marumbi.



A análise dos resultados do meio biótico segue a premissa de MATURANA e VARELLA (2001), de que a dinâmica de qualquer sistema pode ser explicada mostrando as relações entre as suas partes e as regularidades de suas interações, de modo a fazer com que sua organização se torne evidente. No entanto, não é suficiente apenas ser uma unidade funcionando em sua dinâmica interna, é necessário entender em sua circunstância, no entorno, no contexto com o qual o seu funcionamento se conecta. E quando se trata de seres vivos, a gênese e a história jamais são diretamente visíveis, só podem ser reconstruídas de modo fragmentário e interpretativo.

Para compreender a vegetação e sua riqueza de ambientes é necessário entender a hidrografia. A relação de interdependência entre a flora, fauna e os meios hidrológicos, ainda é constituída de lacunas científicas para avaliação de sua dimensão e importância. Apesar de evidente, a maioria dos estudos enfoca a relação da floresta com o clima, as vazões dos rios e os possíveis processos erosivos quando consorciado a ações antrópicas.

A compreensão do ciclo hidrológico e suas etapas como evapotranspiração da relação solo e atmosfera, da absorção pela vegetação, escoamento superficial da água que chega ao solo, sua contribuição direta para cursos da água ou reservatórios de superfície como lagos e represas, infiltração geológica para formar lençóis subterrâneos, umidade e o clima, já exemplificam a dinâmica complexa dessa unidade de análise.

Dos estudos realizados da dinâmica relacional vegetação e água, CICCIO *et al* (1988) aponta, na Serra do Mar de São Paulo, que a quantidade de água de chuva que retorna a atmosfera é de 18,23% e que 80,65% atinge a superfície do solo e somente 1,12% da água é escoada por árvores. Segundo os autores, estes dados são compatíveis aos obtidos na Amazônia.

Rios e córregos são sistemas de fluxo unidirecional, fluem invariavelmente de cima para baixo (LEOPOLD, 1941). No ecossistema Serra do Mar pode se afirmar que a gravidade é seu principal mecanismo de dissipação, mantendo a relação qualitativa direta com a biota, pois o fluxo de materiais e nutrientes que o sistema hídrico transporta é fundamental para assegurar hábitat e nichos ecológicos. Portanto, qualquer alteração no meio terrestre, mas principalmente próximo as suas nascentes, influirá qualitativamente no ecossistema como um todo.

Em acordo com POFF *et al.*, (1997), o fluxo hidrológico é a principal variável que determina e limita a distribuição de espécies enfatizando assim o papel dos ecossistemas e seus serviços naturais.

Na Serra do Mar, é necessário considerar além das águas superficiais, as sub-superficiais e a inter-relação com o clima, que apresenta médias de pluviosidade acima de 3.400 mm (MANTOVANELLI, 1999).

A rede de drenagem da Serra do Mar contribui diretamente para o adequado escoamento, evitando a saturação e gradativamente liberando parte da água retida ou armazenada. Todavia, a proteção de corpos ou sistemas hídricos em unidades de conservação tem sido feita de forma incidental e, quando inseridos, estão de forma parcial (MOYLE e RANDALL, 1998).

Esta afirmação é confirmada no presente estudo. Com o mapeamento e o georreferenciamento das nascentes da área, percebe-se que nas unidades de conservação de manejo restrito analisadas (Parque Estadual Pico do Marumbi, da Graciosa, do Pau Oco, Roberto Ribas Lange) inseridas na AEIT, com 12.574 ha ao todo, possuem em seu sistema de proteção 758 nascentes ou uma nascente a cada 16,5 ha. Já as unidades de conservação de manejo sustentável, que são as mais permissivas, considerando a AEIT nesta definição, ocorrem 2.945 nascentes (uma a cada 18,4 por ha) num total de 54.295 hectares (descontando a área de corpos da água).

Neste contexto, o Parque Estadual Pico do Marumbi, protege esta rede hídrica com 516 nascentes (uma a cada 14,9 ha), em mais de 8.745 hectares. O P.E. da Graciosa em seus poucos 758 ha, protege 82 nascentes (uma a cada 13,9 ha), o P.E. Roberto Ribas Lange 121 (uma a cada 23 ha) e o P.E do Pau Oco em seus 880 hectares tem uma nascente a cada 22 ha (FIGURA 21).

FIGURA 21 – Corpo da água característico da AEIT – Marumbi.



FOTO ZIG KOCH , 2006.

4.4 Vegetação e nascentes

O cruzamento da tipologia vegetacional da AEIT do Marumbi com as nascentes se destaca o papel ecológico da Floresta Ombrófila Densa Montana, que abrange faixas altitudinais de 600 a 1.200 m s.n.m. Este patamar, com grande extensão e dominialidade territorial, apresenta a maior ocorrência em número absoluto de nascentes com 1.958, representando o total de 53%.

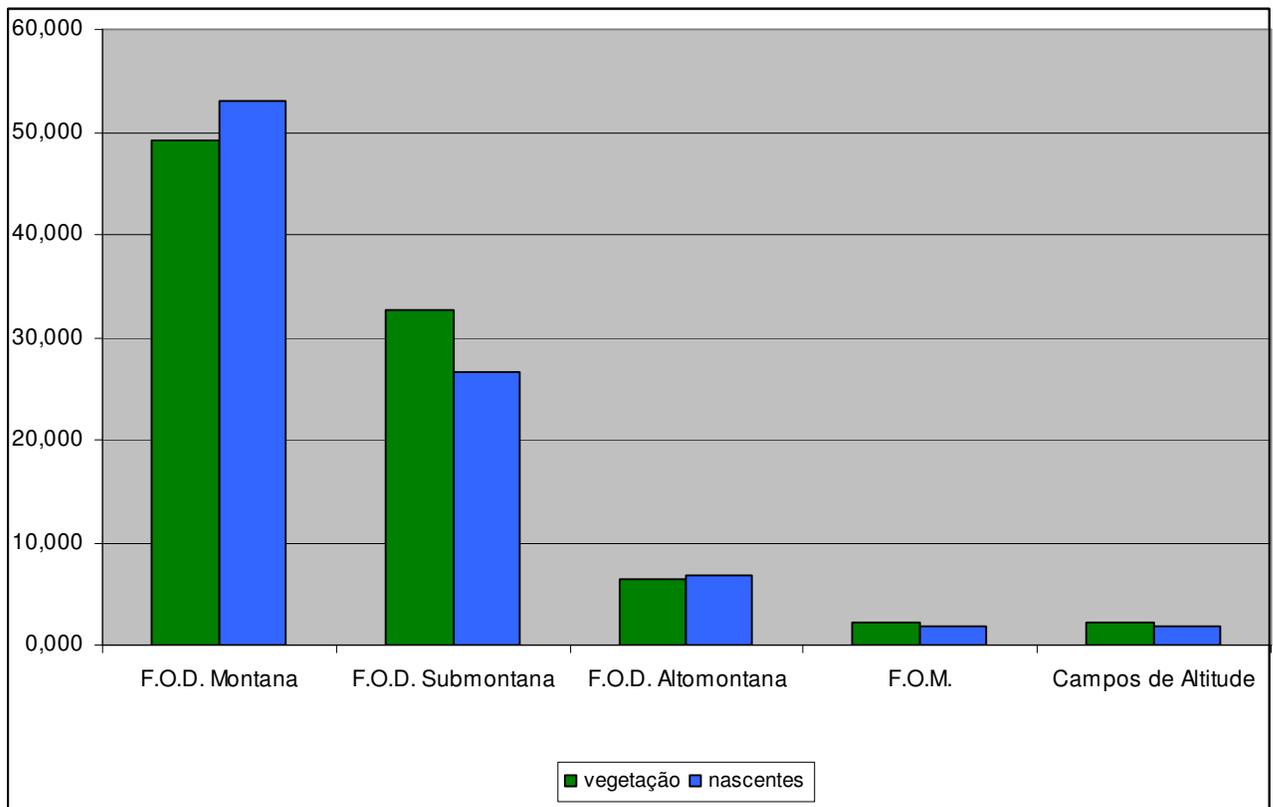
Outra área de evidência é a Floresta Ombrófila Densa Submontana, situada nas faixas altitudinais de 30 a 600 m s.n.m. Apresenta proporcionalmente menor relação de área com nascentes, seus números são significativos: 981 nascentes ou 26,5% do total mapeado. Estas duas formações somadas compreendem mais de 70% da vegetação ocorrente e apresentam 80% das nascentes da área de estudo.

Contudo as vegetações que dominam os cumes serranos acima dos 1.200 m s.n.m., possuem a função ecológica estratégica na absorção e retenção da pluviosidade e da água atmosférica. Este serviço natural exerce a regulação e equilíbrio dos períodos com maior umidade na Serra do Mar, considerando a elevada média das regiões cimeiras, acima dos 3.000 mm. O controle desta vazão, bem como a liberação da água nos períodos mais secos, permite o equilíbrio dos ecossistemas com o seu meio físico. As florestas Altomontanas com 250 nascentes (6,7%) e os campos de altitude que apresentam apenas 67 nascentes (1,8%), em escala numérica não são significativos, porém, o controle da água difusa no meio natural é essencial a todo o ambiente.

Neste contexto, a área de ocorrência da Floresta Ombrófila Mista pode ser considerada como tipologia rara e importante, visto ser a região que sofre maior pressão antrópica. Esta tipologia singular responde com 6,5% da área do estudo, possibilitando a ocorrência de 286 nascentes no seu domínio, proporcionalmente representa 7,7% do total.

As áreas classificadas como antrópicas representam 2% da área (estradas, ferrovia e edificações). Porém proporcionalmente possui 4% de nascentes, o dobro da relação com a área. Desta forma, fica demonstrado que as regiões sem cobertura vegetal ou hábitat urbano estão correlacionadas a abundância do recurso hídrico, como forma de fixação ou critério para intervenção no meio natural (FIGURAS 22 e 23).

FIGURA 22 – Comparação das tipologias vegetacionais com nascentes na área da AEIT – Marumbi.



5 CONCLUSÕES

A estratégia planejada e executada para o estabelecimento de critérios e procedimentos para conservação da natureza *in situ* está em acordo com a biogeografia ecológica, que relaciona as distribuições dos organismos com fatores bióticos e abióticos, além de buscar o contraponto da visão científica reducionista de espécie ou populações e a consideração de que os *hotspots* são as áreas prioritárias para a proteção como baliza principal na seleção de sítios naturais protegidos.

A criação de unidades de conservação em ambientes ricos em água e conseqüentemente em biomassa deve ter como objetivo a proteção de nascentes, com seus padrões de ocorrência e distribuição. Sob esta ótica, a AEIT do Marumbi, constitui uma região estratégica para o fornecimento de recursos hídricos com elevada qualidade e quantidade. A média excepcional de uma nascente a cada 18 hectares exemplifica esta importância.

As montanhas de maior relevância, elevação e atributos cênicos pertencem ao domínio do granito e estão protegidos nos perímetros das unidades de conservação envolvidas neste estudo, como o Conjunto Marumbi, o Pico Paraná e o Morro Sete, entre outros. No entanto, as montanhas e morros de menor elevação que ocorrem no complexo migmatítico granulítico, juntamente aos granitos abaixo dos 1.000 m, apresentam arranjo estrutural que possibilita a ocorrência de 90% das nascentes mapeadas, mas encontra-se em grande parte exclusas da proteção integral.

Nas cimeiras destes conjuntos montanhosos ocorrem os campos de altitude, que abrangem pouco mais de 1.400 hectares ou 2% do total da área, e que devem ser protegidos integralmente, tanto pela raridade como no desempenho de serviços naturais: a absorção, a regulação e a distribuição difusa de águas pluviométricas e atmosféricas, tornando-se essencial e estratégico a salva guarda devido a sua relação sistêmica com o ambiente.

Os tipos vegetacionais de Floresta Ombrófila Densa Montana e Submontana representam 70% da AEIT do Marumbi e, nesta ordem, são os que apresentam maior ocorrência de nascentes (80%). Conseqüentemente, se tornam estratégicos para as comunidades da biota serrana.

O conjunto de unidades de conservação de manejo restrito e uso indireto da área de estudo é representativamente pequeno e não assegura a preservação do patrimônio natural. A AEIT-Marumbi, necessariamente deverá ser categorizada como Área de Proteção Ambiental ainda que esta categoria seja a mais permissiva, ao menos esta em acordo a lei. Sendo que o esforço ideal, esta em preservar ecossistemas e assegurar mecanismos de gestão e manejo, transformando a maior área possível em UCs do grupo de proteção integral.

A criação de novas unidades de conservação deve contemplar processos naturais complexos que viabilizem serviços naturais, diversidade de ecossistemas, ambientes raros e frágeis, padrões hídricos, diferentes composições geológicas, variações altitudinais, necessariamente definindo limites através de curvas de nível. Ainda que em campo a visualização destes limites torne-se mais difícil, os avanços tecnológicos possibilitam o alcance do referido acima no objetivo maior das unidades de conservação, que é a proteção da natureza e seus processos.

Para assegurar a conservação da natureza, deve ser buscada a compreensão de organização do ambiente. As propriedades de um ecossistema ou de um “organismo”, aqui representado pela Serra do Mar, são derivadas da congruência de fatores biofísicos, onde o contexto demonstra que não existe parte isolada que possa assegurar a sua representatividade, mas que a somatória de suas partes representa o “todo” que desejamos preservar.

REFERÊNCIAS

- AHRENS, S. **O “NOVO” CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO: conceitos jurídicos fundamentais.** VIII Congresso Florestal Brasileiro, 25 a 28-08-2003, São Paulo, SP. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura; Brasília: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 2003. 1 CD-ROM.
- AUER, A.M. **Avaliação das Unidades de Conservação do Estado do Paraná e da viabilidade de um sistema de unidade de conservação.** Curitiba, 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná.
- BENSON, W.B. **Ecologia Teórica.** Inter Fácies escritos e documentos. Inst. de Biociências, Letras e Ciências Exatas. UEP “Julio Mesquita Filho”. São José do Rio Preto. 1980. 22p.
- BIGARELLA, J.J. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná.** Curitiba: Secretaria de Estado de Planejamento. p. 37-54, 245. 1978.
- BIRDGEWATER, P. **Fortalecimento das Áreas Protegidas.** In: World RESOURCES Institute - WRI, The World Conservation Union - UICN e United Nations Environment Programme - PNUMA. 1992.
- BORBA, N.; REBOUÇAS, A. **Excursão ao Salto Guairá ou Sete Quedas.** Revista Trimensal do Instituto Histórico e Geográfico do Brasil, tomo LXI, parte 1, p.84. 1898.
- BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC – Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2000.
- BRASIL. **DECRETO Nº 750, de 10 de fevereiro de 1993.** Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração de Mata Atlântica, e dá outras providências. 1993.
- BRASIL. **Lei Nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. 2006.
- CALDECOTT, J.O. Priorities for conserving global species richness an endemism. **Biodiversity and Conservation**, London, v.5, p. 699-727. 1996.
- CÂMARA, G.I. Homem, A História e a Natureza: Há Esperanças?. In: **II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação.** 1.: 2000: Campo Grande. Anais.... Campo grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 3v, p. 177-188. 2000.
- CAMARGO, M.N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J.H. **Classificação de solos usado em levantamentos pedológicos no Brasil.** Boletim Informativo da Sociedade Brasileira do Solo, Campinas, v.12, n.1, p.11-33, 1987.

CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. ORG. **Mata Atlântica – uma rede pela floresta.** Brasília: RMA. p. 06, 18, 36. 2006.

CASTELLA, P.R.; BRITEZ, R.M. de. **A Floresta com Araucária no Paraná: Conservação e Diagnóstico dos Remanescentes Florestais / Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná; apoio: Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CASTRO, M.W.de. **O Sábio e a Floresta.** Rio de Janeiro: Rocco, p. 30-85. 1992.

CDB, **Convenção sobre Diversidade Biológica.** Disponível em: <<http://www.cdb.gov.br/CDB>>. Acesso em: dez 2002.

CICCO, V.; ARCOVA, F.C.S.; SHIMOMICHI, P.Y.; FUJIEDA, M. **Interceptação das Chuvas por Floresta Natural Secundária de Mata Atlântica.** São Paulo. Silvicultura, v: 20/22. p.25-30. 1988.

CIGOLINI, A.A.; CASTELLA, P.R.; JASTER, C.B. **Atlas da Vegetação do Paraná,** 2002.

COHEN, M.P. **Entre Osos Coyotes y Glaciares:** John Muir, el hombre de los Parques Nacionales americanos. Buenos Aires: Editorial Fraterna, p. 28. 1984.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL (CI). **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos.** Brasília MMA/SBF, 2000. 40 p.

CONSTANZA, R.; ARGET, R.; GROOT, de.R.; FARBERK, S.; GRASSOT, M.; HANNON, B.; LIMBURG. K.; NAEEM, S.; NEILL, R.V.; PARULEO. J.; RASKIN. R.G.; SUTTON. P.; BELT, M.V.de. **The value of the world's ecosystem services and natural capital.** Center for Environmental and Estuarine Studies, Zoology Department, and Insitute for Ecological Economics, University of Maryland, Box 38, Solomons, Maryland 20688, USA. 1997.

CRACRAFT, J. **Historical biogeography and patterns of differentiation within the South american avifauna: areas of endemism.** Ornit.Monogr. p. 49-84. 1985.

CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. F. G.; SILVA, G. M.; GIAROLA, N. F. B.; CARRILHO, B. F.; COMIN, J. J. Caracterização e distribuição dos solos da Serra do Mar (porção sul de tombamento – PR). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO.** 23, 1991, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991, p. 264.

CURCIO, G. R. **Caracterização e gênese de Podzólicos Vermelho-Amarelos e Cambissolos da porção sul da Serra do Mar – PR.** Curitiba, 1992. 166 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies**, no meio da seleção natural ou a luta pela existência na natureza. E-book, baseado na tradução de Joaquim da Mesquita Paul. v. 1. 2003. PDF.

DEAN, W. **A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2002, 484 p.

DIAS, B. **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais**. Petrópolis: Ed. Vozes, p. 19. 2001.

DIAS, G.F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 6^o ed., São Paulo: Gaia, 2000.

DORST, J. **Antes que a natureza morra**. São Paulo: Edgard Blucher. 1973. 394 p.

DRUMOND, J.A.; FRANCO, J.L. de A.; NINIS, A.B. **O Estado das Áreas Protegidas do Brasil**. p. 25-38, 49-50. 2005. PDF.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DUMBOIS, D. **Tentative physiognomic – ecological classification of plant formations of the earth**. Separata de Ber. Geobot. Inst. ETH, Zurich, 1965/66.

EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1981. 107 p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná – Tomo I**. Curitiba: EMBRAPA – SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. 414 p.

ERIZE, F.; CANEVARI, M.; CANEVARI, P.; COSTA, G.; RUMBOLL, M. **Los parques nacionales de la Argentina, y otras de sus áreas naturales**. 2 ed. Buenos Aires: El Antenero. p. 11. 1993.

FERNANDEZ, F. **O Poema Imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da natureza e seus heróis**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. p. 73. 2000.

FELGUEIRAS, C. A. **Introdução ao Geoprocessamento**, Modelagem Numérica do Terreno, C.6, 1999. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap7-mnt.pdf>. Acessado em: 26 de abril de 2008.

FIGUEIREDO, W.M.B.; SILVA, J.M.C. da.; SOUZA, M.A. de. Biogeografia e a Conservação da Biodiversidade. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALHO, H.G.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa. p. 137. 2006.

FRANKEL, O.H.; SOULÉ, M.E. **Conservation and Evolution**. Cambridge: University Press. Cambridge, 1981. 327p.

FUCK, R.A. **Mapa Geológico Preliminar do Litoral, da Serra do Mar e parte do Primeiro Planalto no Estado do Paraná.** Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, 27: 123-152, 1969.

FUNATURA - Fundação Pró-Natureza. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC.** Brasília: IBAMA. 1989.

FURTADO, L; URBAN, T. **Biodiversidade – A vida como ela é.** Curitiba - PR, 2005.

GEOCITIES. **O Fogo.** Disponível em: <<http://br.geocities.com/saladefisica/planos/fogo.htm>>. Acesso em: dez 2007.

GROVE, R.H. **Origins of Western environmentalism.** Scientific American. p. 267. 1992.

GUATURA, I.S. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC – Lei n^o 9.985, de 18/07/00. In: **II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação.** 1.: 2000: Campo Grande. Anais.... Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de conservação: Fundação O Boticário de Conservação à Natureza, 3v. p. 26-35. 2000.

GUBERT FILHO, F.A. **Proposta para criação de um sistema de unidades de conservação da *Araucaria angustifolia* no Paraná.** Curitiba: IAP, 1989. (mimeo).

GUBERT FILHO, F.A.; OLIVEIRA, J.C. de; LOUREIRO, W. & SONDA, C. **Sistema Estadual de Unidades de Conservação e Áreas de Uso Regulamentado.** Curitiba: IAP. 1995. (mimeo).

IAP **Unidades de Conservação.** Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/biodiver.shtml>> . Acesso em: 27 de março de 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass Brasileiros.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: jun 2007.

IBAMA. **Parques Nacionais: Brasil.** São Paulo: Empresa das Artes; Brasília, DF. 1998. 186 p.

ICH, Instituto Ciência Hoje. Revista Ciência Hoje: **“Formação dos Continentes”.** Disponível em: <<http://www.cienciahoje.uol.com.br>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

IESB, Instituto de Estudos Sócio-ambientais do Sul da Bahia.; IGEO - Instituto de Geociências da UFRJ Geologia, Meteorologia, Geografia. **Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica.** Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira–PROBIO. Rio de Janeiro. 31/01/2007. PDF.

IPARDES, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Mapas**. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/>>. Acesso em: jan 2007.

ITCF - Instituto de Terras e Cartografia. **Reservas Estaduais**. Relatório de Situação. Curitiba: ITCF. 1977.

ITCF. Instituto de Terras e Cartografia. **Plano de Gerenciamento da Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi**. Curitiba, 1987. 105 p.

IUCN, **The world conservation union**. Disponível em: <<http://www.iucn.org/>>. Acesso em: out 2007.

IUCN. **Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<http://www.iucn.org/>>. Acesso em: 02 set 2003.

KAVALERIDZE, W.C. **Nossos Solos**. Curitiba: Voz do Paraná, 3 ed. p. 50-68, 168. 1978.

KEAST, A. **Tropical Rainforest Avifaunas: an introductory conspectus**. ICBP. Techn, Publi. p. 3-32. 1985.

KLEIN, R.M. **Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí**. Sellowia – Anais Botânicos do Herbário Barbosa Robrigues, Florianópolis, nº 32. 1979.

KLOPFER, PH & MAC ARTHUR, R. **Niche size and faunal diversity**. American Naturalist. p. 293-300. 1960.

KUMLER, M. P. **An Intensive Comparison of Triangulated Irregular Networks (TINs) and Digital Elevation Models (DEMs)**, Monograph 45, Cartographica, V.31, N.2, 1994, Colorado, United States.

LANGE, M.B.R. **Contribuição ao Conhecimento da Fauna de Roedores da Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1991. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná.

LANGE, R.R. Serra do Mar. In: RAVAZZANI, C.; FAGNANI, J.P.; KOCH, Z. **Mata Atlântica**. Curitiba: EDIBRAN, 2v. p. 53-67. 1995.

LARACH, J.O.I. **Usos de levantamentos de solos**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, 9(109): 26-32, 1983.

LEAL, C.G.; CÂMARA, I. de G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, Fundação SOS Mata Atlântica. p. 471. 2005.

LEOPOLD, A. Lakes in relation to terrestrial life patterns. In: Kormondy, E.J. (ed). **Readings in ecology**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. p.200.1941.

LEWINSON, T. **Avaliação do Estado de Conhecimento da Biodiversidade Brasileira.** – v. I e II; organizador. Brasília: MMA. p.52. 2005a.

LEWINSON, T.; PRADO, P.I. **Quantas espécies há no Brasil?** MEGADIVERSIDADE. V. 1, Nº 1, Julho 2005b. PDF.

LINO, C.F. **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.** São Paulo: Consórcio Mata Atlântica-Universidade Estadual de Campinas. Plano de Ação; Volume I: Referências Básicas. p. 15, 26, 32. 1992.

LINO, C.F.; DIAS, H. **Águas da Mata Atlântica** - Programa Águas e Florestas da Mata Atlântica. Programa de Cooperação Sul. Brasil: UNESCO, N^o 34, 2005.

LORINI, M.L.; MORAIS, A.; PERSSONS, V.G. Mastozoologia. In: **Assessoramento técnico acerca de aspectos faunísticos, florísticos e fitozoogeográficos da porção oriental do Estado do Paraná.** Divisão de Museu de História Natural/SMMA, PMC, IPARDES, 1987.

LOVELOCK, J. **Gaia: cura para um planeta doente.** São Paulo: Cultrix, p.28, 50-58. 2006.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná.** Rio de Janeiro: J. Olympio.1968.

MANTOVANELLI, A. **Caracterização da Dinâmica Hídrica e do Material Particulado em Suspensão na Baía de Paranaguá e em Sua Bacia de Drenagem.** Curitiba,1999. Dissertação (Mestrado de Geologia). Universidade Federal do Paraná.

MARTINS, C. **Biogeografia e Ecologia.** São Paulo. p 09. 1985.

MATURANA, H.R.; VARELA, F.J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana.** São Paulo: Palas Athena, p.08-09, 67, 68, 86, 107-108. 2001.

MILANO, M.S. **Curso de Manejo de Áreas Silvestres.** Curitiba: FUPEF. p. 108. 1983.

MILANO, M.S.; RIZZI, N.E.; & KANIAK, V.C. **Princípios básicos de manejo e administração de Áreas Silvestres.** Curitiba: Departamento de recursos naturais renováveis do Instituto de Terras, Cartografia e Florestas. 1986. 31 p.

MILANO, M.S. Políticas de unidades de conservação no Estado do Paraná: uma análise de resultados e conseqüências. In: **Simpósio Sobre Conservação e Desenvolvimento Florestal no Cone Sul,** Anais....v. 1, Foz do Iguaçu. 1990.

MILANO, M.S. Por Que Existem as Unidades de Conservação?. In: **III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação.** Atualidades e tendências. Anais.... v.1, p.193-208. Fortaleza. RNPUC, FBPN, AC. 2002.

MILLER, K. Evolução do Conceito de Área de Proteção – Oportunidades para o século XX. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Anais.... 2V. p 03. Curitiba: IAP: UNILIVRE: Rede Nacional Pro Unidades de Conservação. 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasil. Brasília. p. 11. 1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, DF, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Editado por Denise Marçal Rambaldi, Daniela América Suarez de Oliveira. Brasília, 2005.

MIRANDA FLOR, H. Curso de Manejo Florestal. In: SILVA, L.L.da. **Ecologia: Manejo de Áreas Silvestres**. Santa Maria: MMA, FNMA, FATEC. p. 93. 1996.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; MITTERMEIER, C.G., **Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations**. México: CEMEX, Agrupación Sierra Madre, 1997.

MOTTA, J.T.W. Floresta Atlântica – Vegetação. In: RAVAZZANI, C.; FAGNANI, J.P.; KOCH, Z. **Mata Atlântica**. Curitiba: EDIBRAN, 2v, p. 53-67. 1995.

MOYLE, P.B.; RANDALL, P.J. **Evaluating the biotic integrity of watersheds**, in Serra Nevada, California. Conservation Biology. 1998.

MULLER, P. **Introducción a la Zoogeografía**. Barcelona, 1979. 232p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. da; KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, v.403, p.853-858, 2000.

NASH, R. **Wilderness and the American Mind**. New Haven, Yale University Press, 3^o ed. p.20. 1992.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.9. 1988.

OKA FIORI, C.; CANALI, N.E. **Geomorfologia da Área do Parque Marumbi - Serra do Mar**. Atas do III Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, Curitiba, 1987.

PÁDUA, M.T.J. Sistema Brasileiro de Unidades de Conservação: de onde viemos e para onde vamos?. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, v.1, p.216. 1997.

PÁDUA, M.T.J. Unidades de Conservação: muito mais que atos de criação e planos de manejo, In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, III, Atualidades e tendências. Fortaleza. RNPUC, FBPN, AC, v.1, p.3-13. 2002.

PARANÁ. Coordenadoria do Patrimônio Cultural. **Tombamento da Serra do Mar**. Curitiba: Secretaria do Estado da Cultura. p. 74, 170. 1987.

PARANÁ. **Mapeamento da Floresta Atlântica do Estado do Paraná**. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Paraná / Programa Proteção da Floresta Atlântica. p. 38, 39, 40, 45, 46. 2002.

PARANÁ. **Plano de Manejo: Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar**. Curitiba: SEMA/Instituto Ambiental do Paraná. Programa Proteção da Floresta Atlântica - Pró-Atlântica/Paraná. 2003. 221p.

PARANÁ. **Ortofotocartas do Paraná: Cartas topográficas**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA. Programa Proteção da Floresta Atlântica – PRÓ-ATLÂNTICA; SEMA/Pro Atlântica, 2005. CDs-ROM.

PINTO, L.P.; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A.; LAMAS, I. Mata Atlântica Brasileira: Os Desafios para Conservação da Biodiversidade de um *Hotspot* Mundial. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALHO, H.G.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa. p.91-118. 2006.

PIRES, P. de T. de L.; ZILLI, A.L.; BLUM, C.T. **Atlas da Floresta Atlântica no Paraná**. Curitiba: SEMA/Programa Proteção da Floresta Atlântica – Pro-Atlântica. p. 10-11. 2005.

PNUD, **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>. Acesso em: 30 jan 2008.

POFF, N.L.; BAIN, J.R.; KARR, K.L.; RICHTER, B.D.P.; SPARKS, R.E.; STROMBERG, J.C. **The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration**. Bioscience. p. 769. 1997.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: [s.n.], 2001. 328 p.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. Ed. Guanbara, Rio de Janeiro. p 02, 93-94. 2003.

RIZZOTTI, M. (Ed.). **Defining Life: The Central Problem in Theoretical Biology**. Padova: University of Padova. 1996.

ROCHA, S.B., “**Diagnóstico das Unidades de Conservação da Amazônia**”. In: Anais do Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia.. Belém, 16 a 19 de Fevereiro, p.347-360. 1992.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. **As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil**. Revista Ciência e Ambiente, Curitiba, 2005.

RODRIGUES, C.G. de O. **Os Valores Estético e Recreativo da Biodiversidade: A Dimensão Imaterial das Mercadorias Turísticas**. [2006]. No prelo.

SALAMUNI, R. Fundamentos Geológicos do Paraná. In: **História do Paraná**. Curitiba, Grafipar, 2 ed, v2. p.30-32. 1969.

SANTILLI, J. **Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultural**. São Paulo: Peirópolis. Realização: IEB - Instituto Internacional de Educação do Brasil e ISA – Instituto Socioambiental. 2005.

SANTOS, A.J. dos. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES, C. **Método de estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Ed. Da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. p. 19-41. 2003.

SCARANO, F.R. **Struture, function and floristic relationships of plants communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest**. **Annals of Botany**. p. 517-524. 2002.

SEEC, Secretaria de Cultura e Esporte. **Tombamento da Serra do Mar**. Curitiba, Cadernos de Patrimônio. Série Estudos 3. 1987. 170p.

SEMA/GTZ. **Lista Vermelha de Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995.

SERRANO, C.M.T. de. **A Invenção do Itatiaia**. Campinas, 1993. 179f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, L.L.da. **Ecologia: Manejo de Áreas Silvestres**. Santa Maria: MMA, FNMA, FATEC. p.22. 1996.

SOS Mata Atlântica. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/>>. Acesso em: jan 2007.

STRAUBE, F.C. **Avifauna da Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi (Paraná, Brasil)**. Atualidades Ornitológicas. p. 113. 2003.

SUDERHSA. **Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná**. Curitiba, 1998.

TASSINARI, C.C.G. Tectônica Global. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M. de; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de textos, 2000. 2ª reimpressão. p 112. 2003.

THOREAU, H.D. **Walden, La vida en los bosques.** 1 ed. Buenos Aires: Longseller, 2004.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. **Fundamentos em Ecologia.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed. p. 87, 89. 2006.

TUAN, Y. **Topofilia**, um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: DIFEL. p. 05. 1974.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e sua aplicação no Estado de São Paulo.** São Paulo: Terra Vierge, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 1998.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura. **Patrimônio Mundial no Brasil.** Brasília: UNESCO, Caixa Econômica Federal, 2000. 224p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO. Mendoza. Atlas Cibernético Del Continente Americano: **sistemas ecológicos.** Disponível em: <<http://www.cricyt.edu.ar/institutos/incihusa/geografia/atlas/mendoza/ecologi.htm>>. Acesso em: jan 2008.

URBAN, T. **Saudades do Matão: relembando a história da conservação da natureza no Brasil.** Curitiba: UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Fundação MacArthur. p. 29. 1998.

URBAN, T.; FURTADO, F. **Diversidade da Vida.** CURITIBA, 2006. PDF.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. & LIMA, J. C. **Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um Sistema Universal.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123 p.

WILSON, E.O. A Estratégia da Conservação da Biodiversidade. In: UNESCO, United National Educations, Scientific and Cultural Organization. **A Estratégia Global da Biodiversidade.** World Recurses Institute. p. 19-36. 1992.

WILSON, E.O. **Diversidade da Vida.** São Paulo: Companhia das Letras p.376, 1994.

WILSON, E.O. **A Unidade do Conhecimento: CONSCIÊNCIA.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

WILSON, E.O. **O Futuro da Vida:** um estudo da biosfera para a proteção de todas as espécies, inclusive a humana. Rio de Janeiro, p.154, 2002.

WORLD RECOURCES INSTITUTE - WRI, THE WORLD CONSERVATIONA UNION - UICN E UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - PNUMA. **A estratégia global da biodiversidade**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992.

WWF, **Word Wildlife Found**. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/index.cfm>>. Acesso em: out 2007.

YOUNÉS, T. Ciência da Biodiversidade. In: **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais**. Petrópolis: Ed. Vozes. . p. 29-42. 2001.