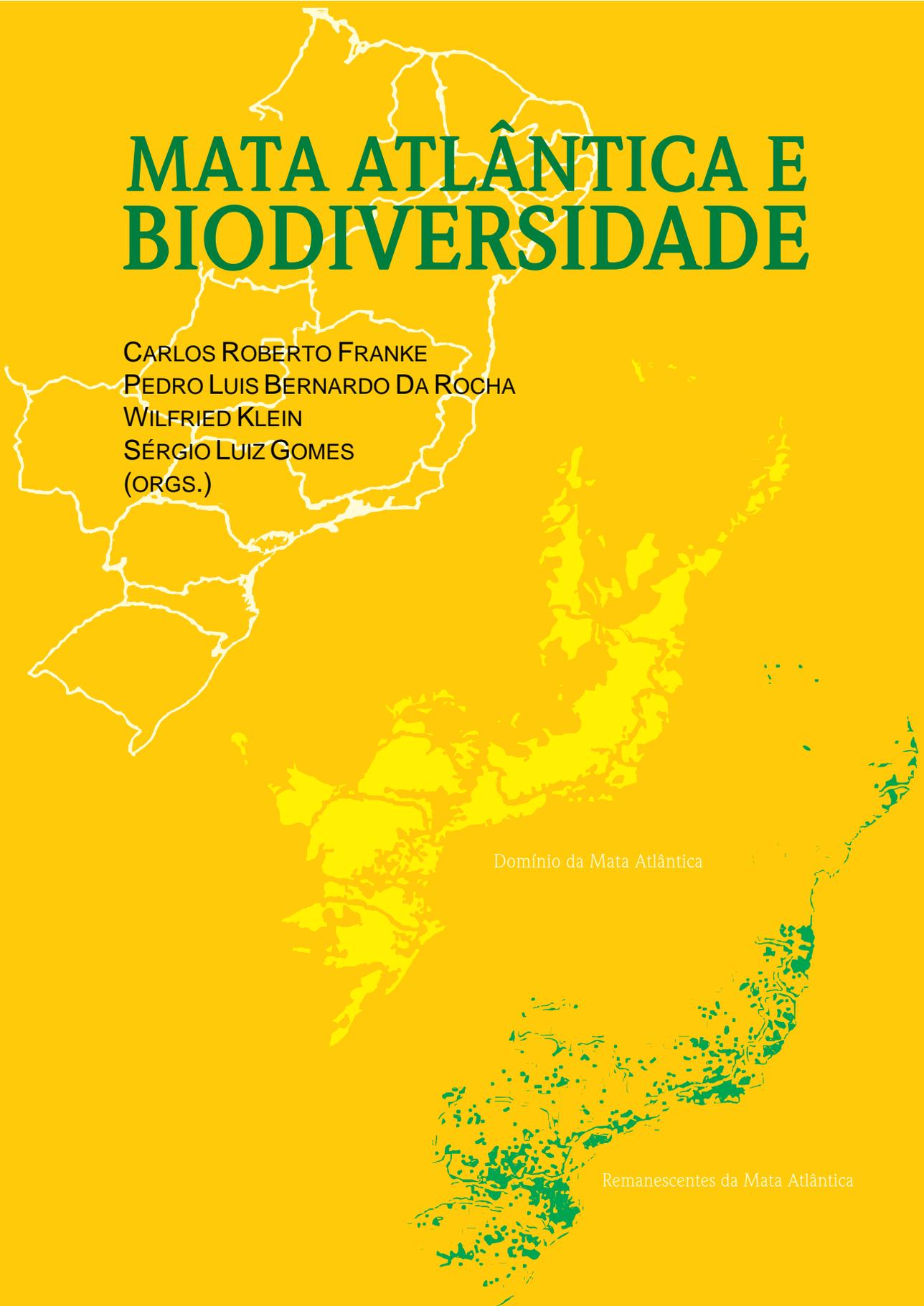


MATA ATLÂNTICA E BIODIVERSIDADE

The image features a map of Brazil with a white outline. A large yellow area covers the eastern and southern parts of the country, representing the 'Domínio da Mata Atlântica'. Within this yellow area, there are numerous small green patches scattered along the coast and inland, representing 'Remanescentes da Mata Atlântica'. The text is overlaid on the map.

CARLOS ROBERTO FRANKE
PEDRO LUIS BERNARDO DA ROCHA
WILFRIED KLEIN
SÉRGIO LUIZ GOMES
(ORGS.)

Domínio da Mata Atlântica

Remanescentes da Mata Atlântica

Mata Atlântica e Biodiversidade



Universidade Federal da Bahia

Reitor
Naomar de Almeida Filho

Vice-Reitor
Francisco José Gomes Mesquita

Editora da UFBA
Diretora
Flávia M. Garcia Rosa

Editora da UFBA
Rua Barão de Geremoabo, s/n – Campus de Ondina
CEP 40170-290 – Salvador – BA – Tel/Fax: (71) 3263-6164
www.edufba.ufba.br
edufba@ufba.br



Salvador
2005
Edufba

Mata Atlântica e Biodiversidade

Carlos Roberto Franke
Pedro Luis Bernardo da Rocha
Wilfried Klein
Sérgio Luiz Gomes
(orgs.)

© 2005 by Programa de Pós-Graduação em Ecologia e
Biomonitoramento e Programa de Pós-Graduação em
Medicina Veterinária Tropical.

Direitos para esta edição cedidos à
Editora da Universidade Federal da Bahia. Feito o depósito legal.

Nenhuma parte deste livro pode ser reproduzida,
sejam quais forem os meios empregados, a não ser com a
permissão escrita do autor e da editora, conforme a
Lei nº 9610 de 19 de fevereiro de 1998.

Revisão de Texto
dos autores

Capa
Carlos Vilmar

Projeto Gráfico e Editoração
Joe Lopes

*Este livro resulta da realização do Seminário Brasil-Alemanha: Mata Atlântica e
Biodiversidade, promovido pelo Goethe Institut de Salvador, Universidade Federal da Bahia,
Faculdade de Tecnologia e Ciências e Associação dos Ex-Bolsistas da Alemanha e Fundação
de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, em novembro de 2004.*

Biblioteca Central da UFBA

M425 Mata Atlântica e biodiversidade / Carlos Roberto Franke, Pedro Luis Bernardo da Rocha,
Wilfried Klein, Sérgio Luiz Gomes (organizadores); revisão de textos dos autores;
projeto gráfico e editoração Joe Lopes. – Salvador : Edufba, 2005.
461 p.

ISBN 85-232-0347-8

Realização do Seminário Brasil-Alemanha : Mata Atlântica e biodiversidade promovida
pelo Goethe -Institut de Salvador, UFBA, FTC e Associação dos Ex-Bolsistas da Alemanha
e FAPESB, novembro de 2004.

1. Diversidade biológica. 2. Mata Atlântica. 3. Florestas - Conservação. 4. Reserva
da biosfera da Mata Atlântica (Brasil). 5. Gestão ambiental. 6. Ecologia. 7. Políticas
públicas. I. Franke, Carlos Roberto. II. Rocha, Pedro Luis Bernardo da. III. Klein,
Wilfried. IV. Gomes, Sérgio Luiz.

CDD-577.34
CDU-502.75

Apoio

Escola de Medicina Veterinária - UFBA
Diretor: José Vasconcelos Lima de Oliveira
Av. Ademar de Barros, 500 – Ondina
CEP: 40170-110 Salvador – BA
Tel: +55-71 3237-6410, fax: +55-71 3245-2813
www.posvet.ufba.br, e-mail: esmev@ufba.br

Instituto de Biologia - UFBA
Diretora: Marlene Campos Peso de Aguiar
Rua Barão de Geremoabo, s/n – Ondina
CEP: 40170-290 Salvador - BA
Tel: +55-71 3263-6825, fax: +55-71 3263-6511
www.ufba.br, e-mail: ibio@ufba.br

Goethe-Institut Salvador-Bahia
Diretora Geral: Elisabeth Lattaro
Av. Sete de Setembro, 1809
CEP: 40080-002, Vitória, Salvador - Bahia
Tel: +55-71 3337-0120, fax: +55-71 3337-4743
www.goethe.de/bahia, e-mail: info@salvadorbahia.goethe.org

Faculdade de Tecnologia e Ciências
Presidente: Gervásio Oliveira
Av Luis Viana Filho, 8812 – Pituacu, Salvador BA
Cep.: 41.820 - 785
Tel: (71) 3281-8000, fax: +55-71 3281-8019
www.ftc.br

Associação de Ex-Bolsistas na Alemanha - ABEBA
Presidente: Anna Christina Cruz Dias
Tel: 71.33370120
E-mail: iz@salvadorbahia.goethe.org

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB
Diretor Geral: Alexandre Tocchetto Pauperio
Rua Colina de São Lázaro 203, Federação
CEP: 40.210-720 – Salvador - BA
Tel: +55-71 31167600, fax: +55-71 31167652
www.fapesb.ba.gov.br

Sumário

Lista de Colaboradores	9
Agradecimentos	11
Prefácio / Vorwort	13/15
Introdução / Einleitung	17/27

Seção I - Biodiversidade e Ecologia da Mata Atlântica

Capítulo 1. Breve incursão sobre a biodiversidade da Mata Atlântica	39
Capítulo 2. Polinização na Mata Atlântica: perspectiva ecológica da fragmentação	93
Capítulo 3. A fragmentação da Mata Atlântica em Pernambuco e suas conseqüências biológico-reprodutivas	143
Capítulo 4. Corredores ecológicos: uma tentativa para reverter ou minimizar a fragmentação florestal e seus processos associados: o caso do Corredor Central da Mata Atlântica	165
Capítulo 5. Biodiversidade e saúde	191

Seção II - Uso e Gestão de Recursos da Mata Atlântica

Capítulo 6. Evolução e perspectiva dos usos da terra na Mata Atlântica	223
Capítulo 7. Proteção ambiental através do ecoturismo – isto funciona realmente?	243
Capítulo 8. Implementação de Ecoturismo de Base Comunitária no exemplo “Programa de Melhores Práticas para o Turismo – MPE” da Costa do Cacau no Sul da Bahia	277

Capítulo 9. Serviços do ecossistema para a
reconstrução da paisagem: carbono325

Capítulo 10. Planejamento e gestão ambiental:
a contribuição das tecnologias do geoprocessamento361

Seção III - Estado, Capital e Sociedade em Defesa da Biodiversidade

Capítulo 11. Políticas ambientais e a conservação da
biodiversidade no Brasil379

Capítulo 12. Experiências da Alemanha nas políticas
ambientais e proteção da biodiversidade409

Capítulo 13. Organizações Não-Governamentais:
conquistas e dificuldades na defesa da Mata Atlântica417

Capítulo 14. A sociedade civil organizada e
os espaços públicos para a gestão ambiental445

Índice Remissivo467

Encarte colorido477

Lista de Colaboradores

Alessandro Marques

Especialista em Geoprocessamento,
Instituto de Estudos Socioambientais do
Sul da Bahia – IESB, Ilhéus – BA.
<http://www.iesb.org.br>
acoelho@iesb.org.br

Prof. Dr. **Carlos Roberto Franke**

Escola de Medicina Veterinária – UFBA
Salvador – BA
franke@ufba.br

Dipl. Biol. **Daniel Piechowski**

Abteilung Systematische Botanik und
Ökologie, Universität Ulm, Alemanha.
danielpiechowski@web.de

Prof. Dr. **Eduardo Mendes da Silva**

Instituto de Biologia – UFBA
Salvador – BA
dasilva@ufba.br

Gerardo Angel Bressan Smith

Arquiteto, técnico em recursos natu-
rais e conservação, sócio-gerente da
HorizonteXXI Ltda.

Prof. Dr. **Gerhard Gottsberger**

Abteilung Systematische Botanik und
Ökologie, Universität Ulm, Alemanha.
Gerhard.Gottsberger@biologie.uni-ulm.de

Prof. MSc. **Hermínia Maria de Bastos Freitas**

Instituto de Biologia - UFBA
Salvador – BA
hbastos@ufba.br

Prof. Dr. **Jean Carlos Ramos Silva**

Curso de Medicina Veterinária da Univer-
sidade Anhembi Morumbi, São Paulo –
SP e Diretor Presidente do Instituto Bra-
sileiro para Medicina da Conservação-
Tríade, São Paulo, SP
jean@triade.org.br

Dipl. Biol. **Leonhard Krause**

Abteilung Systematische Botanik und
Ökologie, Universität Ulm, Alemanha
leonhard.krause@gmx.de

MSc. **Marcelo Araujo**

Secretário Executivo, Instituto de Estu-
dos Socioambientais do Sul da Bahia –
IESB, Ilhéus - BA.
<http://www.iesb.org.br>
maraujo@iesb.org.br

MSc. **Margareth Peixoto Maia**

Centro de Recursos Ambientais – CRA,
Coordenação de Informação Ambiental-
COIND, Salvador – BA
margareth@cra.ba.gov.br

Prof. MSc. **Maria Lenise S. Guedes**

Instituto de Biologia – UFBA
Salvador – BA
mlgedes@yahoo.com.br

Prof. Dr. **Mauro Ramalho**

Instituto de Biologia – UFBA
Salvador – BA
ramauro@ufba.br

Dr. Michael Schessl

Abteilung Systematische Botanik und
Ökologie, Universität Ulm, Alemanha
mschessl@terra.com.br

Prof. MSc. Milson dos A. Batista

Instituto de Biologia – UFBA
Salvador – BA
milson_batista@yahoo.com.br

Prof. Dr. Pedro Luís B. da Rocha

Instituto de Biologia – UFBA
Salvador – BA
peurocha@ufba.br

Renato Cunha

Coordenador Executivo do GAMBÁ –
Grupo Ambientalista da Bahia, Salvador
– BA, <http://www.gamba.org.br>
gamba@gamba.org.br

Prof. MSc. Rui Barbosa da Rocha

Departamento de Ciências Agrárias e
Ambientais da Universidade Estadual de
Santa Cruz e Diretor do Instituto Floresta
Viva, Ilhéus – BA
<http://www.florestaviva.org.br>
ruirocha@florestaviva.org.br

Prof. MSc. Sérgio Luiz Gomes

Coordenador do Curso de Engenharia
Ambiental, Faculdade de Tecnologia e
Ciências – FTC, Salvador - BA
sergioluiz.ssa@ftc.br

MSc. Stefanie Lopes Bauer

Master-Studiengang Nachhaltiger
Tourismus – Fachhochschule Eberswalde,
Alemanha.
sjlbauer@yahoo.com

MSc. Tatiana Bichara Dantas

MMA– Programa Corredores Biológicos
Salvador – BA
tatibichara@cra.ba.gov.br

Dr. Thomas Fatheuer

Fundação Heinrich Böll, Rio de Janeiro – RJ
thomas.fatheuer@boell.org.br

Victor Moura do Amaral Fernandes

Instituto de Estudos Socioambientais do
Sul da Bahia – IESB, Ilhéus – BA.
<http://www.iesb.org.br>
victorfernandes10@uol.com.br

Prof. Dr. Wilfried Klein

Instituto de Biologia – UFBA
Salvador – BA
klein@ufba.br

Prof. Dr. Wolfgang Strasdas

Master-Studiengang Nachhaltiger
Tourismus – Fachhochschule Eberswalde,
Alemanha
wstrasdas@fh-eberswalde.de

Agradecimentos

Os organizadores agradecem ao Goethe-Institut Salvador-Bahia que, ao patrocinar o Seminário Brasil-Alemanha Mata Atlântica e Biodiversidade, realizado na cidade de Salvador em novembro de 2004, proporcionou o estímulo decisivo à posterior elaboração deste livro.

O mesmo agradecimento é extensivo à Associação Baiana dos Ex-Bolistas da Alemanha, ao Instituto de Biologia e à Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia e à Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC, pelo valioso apoio que prestaram à realização deste seminário.

Os organizadores agradecem ainda a todos os autores por proporcionarem, pelo conjunto de suas contribuições, uma introdução multidisciplinar aos problemas relacionados à conservação da Mata Atlântica.

Finalmente, a publicação deste livro não seria possível sem o indispensável patrocínio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.

Salvador, abril de 2005

Prefácio

Já é uma tradição do Goethe-Institut Salvador-Bahia, uma vez por ano, juntamente com a Associação Baiana dos Ex-Bolsistas na Alemanha – ABEBA, realizar um Seminário dedicado às mais variadas questões científicas. Esses eventos são concebidos como um caminho para, através da análise de questões importantes de nossa sociedade, num diálogo teuto-brasileiro, manter vivo o contato com os antigos bolsistas na Alemanha, e atrair novos estudantes e pesquisadores para este diálogo.

Neste ano, o tema do Seminário foi a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica. O assustador grau de destruição a que esteve sujeito o delicado ecossistema da Mata Atlântica nos últimos cinquenta anos deve nos servir de alerta, em vista das conseqüências de amplo alcance, e, não obstante, nos encorajar a continuar trabalhando para uma redução dos danos. Na coletânea, aqui apresentada, das conferências proferidas durante o Seminário, documentamos o interesse e os esforços de ambos os lados – alemão e brasileiro – para dedicar a esta temática a atenção que lhe é devida.

A todos os cientistas que, através de seus trabalhos, contribuíram para o alcance deste objetivo, o nosso muito obrigado, especialmente à comissão científica da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Salvador (FTC), sob a coordenação do Professor Dr. Carlos Roberto Franke, Professor Dr. Pedro Luis Bernardo da Rocha, Professor Dr. Wilfried Klein e Professor MSc Sérgio Luiz Gomes.

Um agradecimento especial também à FAPESB – Governo do Estado da Bahia, pelo apoio financeiro, sem o qual a edição deste livro não teria sido possível.

Dra. Elisabeth Lattaro
Diretora do Goethe-Institut Salvador-Bahia

Vorwort

Es ist bereits eine Tradition des Goethe-Instituts Salvador-Bahia, einmal jährlich zusammen mit der Vereinigung der Ex-Stipendiaten Bahias ABEBA ein Seminar durchzuführen, welches sich sehr unterschiedlichen wissenschaftlichen Fragestellungen widmet. Diese Veranstaltungen sind als Weg gedacht, über die Auseinandersetzung mit wichtigen Fragen unserer Gesellschaften im deutsch-brasilianischen Dialog den Kontakt mit den ehemaligen Stipendiaten in Deutschland aufrechtzuerhalten und neue Studenten und Forscher für diesen Dialog zu gewinnen.

In diesem Jahr galt das Seminarthema der Erhaltung der Biodiversität im Atlantischen Regenwald. Der erschreckende Grad der Zerstörung, dem das empfindliche Ökosystem des Atlantischen Regenwaldes in den vergangenen 50 Jahren ausgesetzt war, muss uns angesichts der weitreichenden Folgen ein Warnzeichen sein und uns dennoch ermutigen, weiter an einer Schadensbegrenzung zu arbeiten. In der hier vorgelegten Sammlung der Seminarbeiträge dokumentieren wir das Interesse und die Bemühungen beider, der deutschen und der brasilianischen Seite, dieser Thematik die ihr gebührende Aufmerksamkeit zu zollen.

Allen Wissenschaftlern, die durch ihre Arbeit zu diesem Ziel beigetragen haben, sei an dieser Stelle unser herzlicher Dank ausgesprochen. Insbesondere dem wissenschaftlichen Koordinationsbeirat der Bundesuniversität Bahia (UFBA) und der Fakultät für Technologie und Wissenschaften Salvador (FTC), unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Carlos Roberto Franke, Prof. Dr. Pedro Luis Bernardo da Rocha, Prof. Dr. Wilfried Klein und Prof. M.Sc Sérgio Luiz Gomes.

Unser besonderer Dank gilt auch der FAPESB – Governo do Estado da Bahia für die finanzielle Unterstützung, ohne die die Herausgabe dieses Buches nicht möglich gewesen wäre.

Dr. Elisabeth Lattaro
Leiterin Goethe-Institut Salvador-Bahia

Introdução

Pedro Luís Bernardo da Rocha
Carlos Roberto Franke
Wilfried Klein
Sérgio Luiz Gomes

A Mata Atlântica brasileira representa um dos biomas terrestres mais biodiversos do planeta e, ao mesmo tempo, um dos mais ameaçados pela ação antrópica, restando cerca de 8% de sua cobertura original. Tais características fizeram com que fosse incluída, em uma análise recente da Conservation International, na lista das vinte e cinco áreas de maior prioridade para conservação da biodiversidade do globo (MITTERMEIER et al. 1999).

O Ministério do Meio Ambiente, através do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, realizou um diagnóstico sobre o conhecimento acumulado da biodiversidade do bioma Mata Atlântica, bem como os principais vetores de ação antrópica que a ameaçam. Como resultado, foram elencadas áreas prioritárias para conservação *in situ* da sua riqueza biológica e criadas as bases gerais para o planejamento regional da paisagem, incluindo a criação dos Corredores Ecológicos do Descobrimento e da Serra do Mar (CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL et al. 2000).

Contudo, ainda que o elencamento das áreas prioritárias seja um elemento fundamental na elaboração de planos de conservação, sua execução eficiente depende ainda da compatibilização entre políticas ambientais e políticas setoriais, do fortalecimento e da integração entre as instituições governamentais e não governamentais que apresentam interface com a questão ambiental, do conhecimento taxonômico e ecológico específi-

co sobre as áreas manejadas, do planejamento de paisagens incluindo a recuperação de áreas degradadas, da sensibilização popular para a conservação etc. O êxito de tarefas de tal abrangência passa, necessariamente, pela interlocução eficiente entre os atores envolvidos.

A Bahia possui posição de destaque no planejamento regional da Mata Atlântica, pois está inserido em seu território, mais da metade da área do Corredor Ecológico do Descobrimento, que estende-se da Baía de Todos os Santos ao sul do Estado do Espírito Santo. Nesse sentido, são essenciais oportunidades que permitam a troca de informações e experiências entre pesquisadores, técnicos governamentais, ONGs e profissionais do setor produtivo do Estado. Ao mesmo tempo, é também indispensável a apropriação, por estes profissionais, das experiências acumuladas por países que já se depararam com o processo de redução de áreas naturais e tiveram que desenvolver estratégias mitigadoras e compensatórias.

Com o objetivo de contribuir para o estabelecimento deste diálogo, o Goethe-Institut de Salvador, em parceria com a Universidade Federal da Bahia (UFBA) e a Faculdade de Tecnologia e Ciências de Salvador (FTC), a Associação dos Ex-Bolsistas da Alemanha e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) realizaram, em novembro de 2004, o Seminário Brasil-Alemanha sobre Mata Atlântica e Biodiversidade. O evento, com duração de dois dias, foi sediado nos auditórios do Instituto de Biologia (IB) da UFBA e do Goethe-Institut. Contou com exposições de 15 pesquisadores e técnicos do Brasil (principalmente da Bahia) e da Alemanha em conferências e mesas redondas temáticas, as quais foram sempre sucedidas de discussões com uma platéia composta por cerca de 400 inscritos no evento.

A fim de garantir a diversidade de abordagens necessárias para dar conta de tão complexo tema, o evento foi organizado em três seções: (i) Biodiversidade e Ecologia da Mata Atlântica, (ii) Uso e Gestão de Recursos da Mata Atlântica e (iii) Estado, Capital e Sociedade em Defesa da Biodiversidade. Cada seção contou com uma mesa-redonda e conferências, sempre com a participação de profissionais brasileiros e alemães.

Para que os resultados do evento alcançassem um público mais amplo, foram gerados dois produtos: o registro da filmagem e gravação das apresentações (disponível pela internet nos sítios da UFBA e Goethe-Institut

da Bahia) e o presente livro. O livro, além de trazer, de modo formal, uma versão expandida dos argumentos apresentados pelos convidados em suas apresentações, oferece ainda, em cada capítulo, uma listagem de referências bibliográficas gerais sobre os temas abordados. Com isso, esperamos facilitar ao leitor o aprofundamento dos temas de seu interesse.

A organização do livro segue a do Seminário, e ele é composto de 14 capítulos divididos em três seções. A diversidade de estilo dos autores reflete a própria diversidade de perfis envolvidos com os diferentes aspectos da abordagem da biodiversidade na Mata Atlântica.

A *Seção 1 - Biodiversidade e Ecologia da Mata Atlântica* tem por objetivo apresentar a biodiversidade da Mata Atlântica e sua relevância, os problemas ecológicos e de saúde advindos do acelerado processo de fragmentação que a vêm acometendo e as principais iniciativas governamentais para gestão regional do bioma.

O *Capítulo 1 – Breve incursão sobre a biodiversidade da Mata Atlântica*, de autoria da Professora Maria Lenise Silva Guedes e quatro outros professores do IB-UFBA apresenta enfoque principal sobre as angiospermas. Os autores sintetizam o histórico evolutivo e de alteração antrópica do bioma, caracterizando suas formações florestadas e comparando-as floristicamente e concluindo que, apesar dos níveis alarmantes de fragmentação e do grande esforço de amostragem já realizado no bioma muito ainda está para ser descoberto. Discutem ainda as causas dos altos níveis de biodiversidade e endemismos da Mata Atlântica, as estatísticas sobre extinção de suas espécies e avaliam criticamente os critérios que vêm sendo usados para o elencamento de áreas de conservação.

O *Capítulo 2 – Polinização na Mata Atlântica: perspectiva ecológica da fragmentação*, de autoria dos professores Mauro Ramalho e Milson dos Anjos Batista (UFBA), caracteriza a importância do processo de polinização nas florestas tropicais e apresenta uma revisão da literatura específica sobre esse tema para a Mata Atlântica, incluindo estudos de caso deste bioma sobre polinização realizada por animais (zoofilia). O capítulo avalia criticamente os conceitos de *sistemas de polinização* e *síndromes florais* na orientação de pesquisas empíricas, dada a ocorrência de interações difusas e ecologicamente oportunistas entre polinizadores e plantas, e discute os

limites e as bases materiais para o sucesso da polinização zoófila em relação aos tipos de polinizadores e aos sistemas reprodutivos das plantas. Finalmente, os autores apresentam e discutem as implicações dos conhecimentos acerca da polinização sobre as propostas de gestão de remanescentes florestais da Mata Atlântica, especialmente no que se refere ao restabelecimento de sua conectividade funcional.

O *Capítulo 3 – A fragmentação da Mata Atlântica em Pernambuco e suas conseqüências biológico-reprodutivas*, de autoria do professor Michael Schuessler e três outros colaboradores da Universidade de Ulm, Alemanha, apresenta um breve resumo dos fatores climáticos que provocam a diferenciação das formações florestadas da Mata Atlântica e, especificamente, caracteriza os fatores que resultaram na atual fragmentação da Mata Atlântica no Estado de Pernambuco. A maior parte do capítulo tem enfoque nos resultados de estudos recentes sobre a biologia reprodutiva de árvores em fragmentos florestais. Primeiro, apresenta um levantamento do atual estado dos fragmentos florestais em Pernambuco e discute a “teoria de ilhas”. Depois, compara a produção e taxa de sobrevivência de sementes em áreas do centro e da borda de fragmentos. Os autores ainda discutem a zoofilia e as relações positivas e negativas entre a biologia reprodutiva e a fragmentação.

O *Capítulo 4 – Corredores ecológicos: uma tentativa para reverter ou minimizar a fragmentação florestal e seus processos associados: o caso do Corredor Central da Mata Atlântica*, de autoria de Tatiana Bichara Dantas, Técnica do Ministério do Meio Ambiente no Projeto Corredores Ecológicos e do professor Pedro Luís B. da Rocha, do IB-UFBA, apresenta uma síntese dos processos de alteração da biodiversidade associados à fragmentação florestal previstas pela teoria ecológica. Com base neste arcabouço, os autores apresentam a concepção de corredores ecológicos como instrumentos de gestão de paisagens fragmentadas objetivando a conservação da biodiversidade, levantando seus principais pontos positivos e negativos. Em seguida, apresentam os projetos de corredores biológicos da Região Neotropical detalhando o histórico de destruição da Mata Atlântica no sul da Bahia e a concepção do Corredor Central da Mata Atlântica. Nesse caso, são detalhadas as fases que compõem esse Projeto e seu estado atual de execução é apresentado. Avaliações críticas em relação ao projeto são sumarizadas.

O *Capítulo 5 – Biodiversidade e saúde*, de autoria do professor Jean Carlos Ramos Silva, do IBMC-Tríade, aborda as relações entre meio ambiente e saúde humana e animal, introduzindo o leitor à abordagem do campo recentemente criado da *medicina da conservação*. Desse modo, são exploradas as relações entre doenças infecciosas emergentes e alterações ambientais, incluindo a proximidade de populações humanas e de animais domésticos a habitats fragmentados, bem como os problemas que podem advir da manutenção de animais em cativeiro. O autor apresenta listagens de estudos, enfocando o diagnóstico de patógenos e relacionando saúde e biodiversidade na Mata Atlântica e sugere um conjunto de procedimentos que, adotados conforme o manejo em campo de animais silvestres, poderão ser úteis para o estabelecimento de um banco de dados capaz de ampliar o conhecimento atual sobre cadeias epidemiológicas e a história natural das doenças.

A *Seção 2 - Uso e Gestão de Recursos da Mata Atlântica*, tem por objetivo proporcionar uma visão histórica do processo de ocupação e transformação da Mata Atlântica, expondo de forma crítica as vantagens e limitações das propostas mais recentes de uso e gerenciamento das áreas remanescentes deste ecossistema.

O *Capítulo 6 – Evolução e Perspectiva dos Usos da Terra na Mata Atlântica*, de autoria de Rui Barbosa Rocha, professor da Universidade Estadual de Santa Cruz e diretor do Instituto Floresta Viva, traça o histórico do avanço da agropecuária associada aos desmatamentos e povoamentos da Mata Atlântica, iniciado com a coivara pelos povos tupis no período pré-colonização, seguida pela extração de madeiras de lei após o descobrimento e pela expansão da agropecuária no Brasil colonial até a diversificação agrícola derivada da revolução industrial no Brasil imperial e na república, chegando ao estágio atual de expansão da silvicultura. O autor encerra o capítulo discutindo as perspectivas atuais de recuperação das florestas nativas para uso de seus produtos e a recente ampliação de áreas particulares de preservação, sugerindo que um novo arranjo produtivo rural poderá compatibilizar conservação da biodiversidade, qualidade de vida e visão de mercado.

O *Capítulo 7 – Proteção ambiental através do ecoturismo – isto funciona realmente?*, de autoria do professor Wolfgang Strasdas, da

Fachhochschule Eberswalde, Alemanha, procura apresentar uma definição do ecoturismo. Analisa o potencial econômico do turismo ecológico e apresenta um breve histórico do ecoturismo nos países de alto potencial turístico. O autor descreve o perfil do turista que procura ofertas especializadas em beleza natural e as expectativas do turista sobre a infraestrutura local. Finalmente, é descrita a situação atual no ecoturismo e como se instala um projeto nessa área. São descritos alguns exemplos de como um ecoturismo auto-sustentável funciona em vários lugares no mundo, além de recomendações sobre o financiamento de projetos de ecoturismo.

O *Capítulo 8 – Implementação de Ecoturismo de Base Comunitária no Exemplo “Programa de Melhores Práticas para o Turismo – MPE” da Costa do Cacau no Sul da Bahia*, de autoria de Stefanie Lopes Bauer, mestre pela Fachhochschule Eberswalde Alemanha, discute as potencialidades e limites do turismo ecológico, conceitua o Ecoturismo de Base Comunitária e apresenta, em detalhes, um estudo de caso na Costa do Cacau, sul da Bahia, através do qual explora os aspectos relativos à implementação desse tipo de empreendimento, incluindo as dificuldades encontradas e modos para superá-las.

O *Capítulo 9 – Serviços do Ecossistema para a Reconstrução da Paisagem: Carbono*, de autoria de Gerardo Angel Bressan-Smith, Gerente Técnico da Horizonte XXI Ltda., descreve os principais aspectos técnicos relacionados aos serviços do ecossistema e aos acordos internacionais de mudança climática e, em seguida, discute as possibilidades de recuperação da paisagem da Mata Atlântica, comparando as alternativas de pagamento desses serviços com os mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto.

O *Capítulo 10 – Planejamento e Gestão Ambiental: a Contribuição das Tecnologias do Geoprocessamento*, de autoria de Marcelo Araújo, Alessandro Marques e Victor Moura do Amaral Fernandes, técnicos do Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia - IESB, Ilhéus, Bahia, aborda a conceituação de planejamento na utilização dos recursos naturais e destaca a importância do emprego de tecnologias de geoprocessamento na quantificação de variáveis indispensáveis a este tipo de planejamento. Os autores comentam algumas experiências com a aplicação destas técnicas na agricultura e na conservação ambiental, com destaque aos projetos realizados no Estado do Mato Grosso e na Região Sul da Bahia, onde o

IESB tem utilizado o geoprocessamento no mapeamento de fragmentos da Mata Atlântica e na proposição de novas áreas de conservação.

A *Seção 3 - Estado, Capital e Sociedade em Defesa da Biodiversidade*, tem por objetivo apresentar um relato das ações realizadas em prol da conservação da biodiversidade e da gradativa organização e participação da sociedade civil e das ONGs no aprimoramento das políticas públicas. São discutidos os avanços e os entraves vivenciados nas diversas esferas da participação social na resolução das questões ambientais no Brasil e na Alemanha, e expostos caminhos alternativos e propostas de ações que viabilizem a integração dos diferentes setores (Estado, Capital e Sociedade) nos esforços para conservação da biodiversidade.

O *Capítulo 11 – Políticas Ambientais e a Conservação da Biodiversidade no Brasil*, de autoria de Margareth Peixoto Maia, da Coordenação de Informação Ambiental do Centro de Recursos Ambientais da Bahia, caracteriza “biodiversidade”, apresenta os indicadores que incluem o Brasil como um dos países de megadiversidade e avalia as perdas financeiras decorrentes da redução da diversidade biológica para construir o argumento a favor de sua conservação. A autora apresenta o histórico recente dos esforços governamentais para mapear a biodiversidade brasileira e sintetiza os resultados obtidos. Em seguida, sumariza as principais políticas ambientais do país relacionando-as à subscrição a documentos internacionais referentes à conservação biológica, apresentando um balanço das principais conquistas e desafios na área e expondo suas conclusões e recomendações.

O *Capítulo 12 – Experiências da Alemanha nas Políticas Ambientais e Proteção da Biodiversidade*, de autoria do Dr. Thomas Fatheuer, da Fundação Heinrich Böll, Alemanha, resume brevemente as mudanças nas políticas ambientais da Alemanha que surgiram com a participação do Partido Verde no governo alemão. Os primeiros resultados dessas políticas ambientais são apresentados, assim como as dificuldades enfrentadas e ainda não superadas. O capítulo ainda discute a relação entre a proteção da biodiversidade e a agricultura, a maior ameaça da biodiversidade não só na Alemanha, mas também no Brasil.

O *Capítulo 13 – Organizações Não-Governamentais: Conquistas e Dificuldades na Defesa da Mata Atlântica*, de autoria de Renato Cunha, da ONG

Grupo Ambientalista da Bahia (Gambá), historia a ação das ONGs em defesa da Mata Atlântica, desde a iniciativa da Fundação SOS Mata Atlântica para a definição dos limites do bioma em 1990, passando pela criação da Rede de ONGs da Mata Atlântica na ECO-92 até sua participação nos workshops do PROBIO para definição de áreas prioritárias para conservação no final dos anos 1990. São apontados exemplos importantes de atuação no campo da legislação, do delineamento de políticas públicas, participação do PPG7, criação e fortalecimento de unidades de conservação, ações jurídicas, campanhas públicas, projetos especiais, denúncias etc. Ações das ONGs especificamente sobre a Mata Atlântica em território baiano são também elencadas pelo autor.

O *Capítulo 14 – A sociedade civil organizada e os espaços públicos para a gestão ambiental*, de autoria de Marcelo Araujo, do Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia - IESB, proporciona uma visão histórica e crítica da implementação dos espaços públicos para a participação popular, que são instâncias consultivas e/ou deliberativas constituídas pelos conselhos, comitês e fóruns populares, os quais permitem o acesso da sociedade civil organizada nos processos de gestão pública. O autor apresenta detalhes sobre a criação e gestão de alguns destes espaços públicos responsáveis por questões ambientais, a exemplo do Conselho Nacional de Meio Ambiente, dos Conselhos Estaduais e dos Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente, abordando os avanços e as atuais limitações da participação da sociedade civil organizada nestas esferas decisórias, com especial enfoque sobre alguns municípios localizados na área de abrangência da Mata Atlântica no Estado da Bahia.

Referências Bibliográficas

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2000). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília. MMA. SBF, 40p.

MITTERMEIER, R.A., MYERS, N., GIL, P.R., MITTERMEIER, C.G.. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**, 1999, Mexico City, CEMEX. 440p.

Einleitung

Pedro Luís Bernardo da Rocha
Carlos Roberto Franke
Wilfried Klein
Sérgio Luiz Gomes

Die brasilianische Mata Atlântica ist eines der Biome der Erde mit der größten Biodiversität und gleichzeitig eines von menschlichen Eingriffen am stärksten bedrohten, von dem heute nur noch etwa 8% seiner ursprünglichen Ausbreitung vorhanden sind. Diese Merkmale haben dazu geführt, dass es im Rahmen einer vor kurzem durchgeführten Erhebung der Conservation International in die Liste der weltweit 25 Gebiete mit höchster Priorität der Erhaltung ihrer Biodiversität aufgenommen wurde (MITTERMEIER et al. 1999).

Das Umweltministerium hat im Rahmen des Projekts zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt Brasiliens sowohl eine Bestandsaufnahme der zusammengetragenen Kenntnisse der Biodiversität des Bioms Mata Atlântica, als auch der Hauptfaktoren der sie bedrohenden menschlichen Eingriffe angefertigt. Als Ergebnis wurden für die Erhaltung ihres biologischen Reichtums *in situ* bevorzugte Gebiete ausgewählt und die allgemeinen Grundlagen für eine regionale Landschaftsplanung festgelegt, einschließlich der Schaffung der ökologischen Korridore der Entdeckung (Anmerkung des Übersetzers: Korridor, der Fragmente der Mata Atlântica miteinander verbindet und in der Region angesiedelt ist, in der portugiesische Kolonisten die „Entdeckung“ Brasiliens verkündeten) und der Serra do Mar (CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL et al. 2000).

Dennoch, auch wenn die Festlegung der ausgewählten Gebiete ein grundlegendes Element der Entwicklung von Erhaltungsplänen ist, hängt ihre effiziente Umsetzung zusätzlich noch von der Vereinbarkeit von

Umwelt- und Sektorpolitik, von der Stärkung und Integration der Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen, die sich mit Umweltfragen befassen, von dem taxonomischen und ökologischen Fachwissen über die gemanagten Gebiete, von der Landschaftsplanung einschließlich der Wiederherstellung von geschädigten Gebieten, von der gesellschaftlichen Bewusstmachung für ihre Erhaltung etc. ab. Die erfolgreiche Bewältigung von Aufgaben dieses Ausmaßes vollzieht sich notwendigerweise über die effiziente Verständigung der beteiligten Akteure untereinander.

Bahia besitzt einen herausragenden Stellenwert innerhalb der regionalen Planung der Mata Atlântica, da sich auf seinem Territorium mehr als die Hälfte der Fläche des ökologischen Korridors der Entdeckung befindet, welcher sich von der Baía de Todos os Santos bis in den Süden des Staates Espírito Santo erstreckt. In diesem Sinne sind alle Gelegenheiten, die einen Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen Forschern, Regierungssachverständigen, NROs und Fachleuten des Produktionssektors dieses Staates grundlegend wichtig. Gleichzeitig ist eine Aneignung der in Ländern, welche sich bereits mit dem Prozess der Reduktion von Naturlandschaften auseinandergesetzt haben und abhelfende und kompensatorische Strategien entwickeln mussten, gesammelten Erfahrungen seitens eben dieser Fachleute ebenfalls unerlässlich.

Mit dem Ziel einen Beitrag zur Aufnahme dieses Dialoges zu leisten, haben das Goethe-Institut Salvador in Zusammenarbeit mit der Bundesuniversität Bahia (UFBA) und der Fakultät für Technologie und Wissenschaften Salvador (FTC), die Vereinigung der Ex-Deutschland-Stipendiaten Bahias (ABEBA) und die Stiftung für Forschungsförderung des Bundesstaates Bahia (FAPESB) im November 2004 das brasilianisch-deutsche Seminar zum Thema Mata Atlântica und Biodiversität durchgeführt. Die zweitägige Veranstaltung fand in den Auditorien des Instituts für Biologie (IB) der UFBA und des Goethe-Instituts statt. Es gab Beiträge von 15 Forschern und Fachleuten aus Brasilien (vorwiegend aus Bahia) und aus Deutschland in Form von themenbezogenen Vorträgen und Podiumsdiskussionen, an welche sich immer Debatten mit dem sich aus vierhundert eingeschriebenen Teilnehmern zusammensetzenden Publikum anschlossen.

Um die notwendige Vielfalt der Erörterungen zu gewährleisten und um diesem sehr komplexen Thema gerecht zu werden, wurde die Veran-

staltung in drei Themenbereiche unterteilt: (i) Biodiversität und Ökologie des atlantischen Regenwaldes, (ii) Anwendung und Management von Ressourcen der Mata Atlântica und (iii) Staat, Kapital und Gesellschaft zum Schutz der Biodiversität. In jedem Bereich gab es eine Podiumsdiskussion und Konferenzen, alle unter Beteiligung brasilianischer und deutscher Wissenschaftler.

Damit die Ergebnisse dieser Veranstaltung ein breiteres Publikum erreichen, wurden zwei Trägerprodukte hergestellt: Die filmische Aufzeichnung der Präsentationen (frei zugänglich über das Internet auf den Web-Seiten der UFBA und des Goethe-Institutes Bahia) und dieses Buch. Das Buch bietet neben den in herkömmlicher Form dargestellten, erweiterten Versionen der von den Gästen in ihren Beiträgen ausgeführten Erörterungen darüber hinaus auch in jedem Kapitel eine Auflistung allgemeiner, bibliografischer Quellenhinweise zu den erörterten Themen. Wir hoffen hiermit dem Leser eine Vertiefung seiner persönlichen Interessensgebiete zu erleichtern.

Die Gliederung des Buches entspricht der des Seminars. Es besteht aus 14 Kapiteln, die wiederum in drei Themenbereiche geordnet sind. Die stilistischen Verschiedenheiten der Autoren spiegeln ihre unterschiedlichen Herangehensweisen bei der Auseinandersetzung mit verschiedenen Aspekten von Artenvielfalt in der Mata Atlântica wieder.

Teil 1 - Biodiversität und Ökologie der Mata Atlântica hat zum Ziel, die Artenvielfalt des atlantischen Regenwaldes und ihre Bedeutung, die sich aus dem beschleunigten Prozess der Fragmentierung ergeben, anfallenden ökologischen und gesundheitlichen Probleme und die wichtigsten Regierungsinitiativen zum regionalen Management des Bioms vorzustellen.

Kapitel 1 – Kurzer Exkurs über die Biodiversität der Mata Atlântica von der Professorin Maria Lenise Silva Guedes und vier weiteren Professoren des IB-UFBA, dessen Hauptaugenmerk sich auf Angiospermen richtet. Die Autoren fassen die Entwicklungsgeschichte und die durch menschliche Eingriffe hervorgerufenen Veränderungen des Bioms zusammen, indem sie Waldformationen beschreiben und diese floristisch miteinander vergleichen und daraus schließen, dass es trotz der beunru-

higenden Fragmentierungsgrade und der großen, in dem Biom bereits unternommenen Forschungsbemühungen, noch Vieles zu entdecken geben wird. Darüber hinaus erörtern sie die Ursprünge der hochgradigen Biodiversität und des Endemismus des atlantischen Regenwaldes, die Statistiken über das Aussterben ihrer Arten und geben eine kritische Einschätzung der bei der Bestimmung von erhaltenswerten Flächen zur Anwendung kommenden Auswahlkriterien.

Kapitel 2 – Bestäubung in der Mata Atlântica: Ökologische Perspektive und Fragmentierung von den Professoren Mauro Ramalho und Milson dos Anjos Batista (UFBA) beschreibt die Bedeutung des Bestäubungsprozesses in den tropischen Wäldern und stellt eine Durchsicht von Fachliteratur über dieses Thema in Bezug auf den atlantischen Regenwald, einschließlich Fallstudien aus diesem Biom über Bestäubung durch Tiere (Zoogamie) vor. Das Kapitel bietet eine kritische Einschätzung der Auffassungen zu *Bestäubungssystemen* und *Bestäubungssyndromen* als Orientierung empirischer Untersuchungen, aufgrund des Auftretens diffuser und ökologisch opportunistischer Interaktionen zwischen Bestäubern und Pflanzen und diskutiert die Grenzen und materiellen Grundlagen für eine erfolgreiche zoogamische Bestäubung hinsichtlich der Arten der Bestäuber und der Reproduktionssysteme der Pflanzen. Schließlich präsentieren und diskutieren die Autoren die Zusammenhänge zwischen den Kenntnissen über Bestäubung und den Vorschlägen zum Management der verbliebenen Waldbestände der Mata Atlântica, insbesondere was die Wiederherstellung seines funktionellen Zusammenspiels angeht.

Kapitel 3 – Fragmentierung der Mata Atlântica in Pernambuco und seine reproduktionsbiologischen Konsequenzen von Professor Michael Schessl und drei weiteren Mitarbeitern der Universität Ulm, Deutschland, stellt eine kurze Zusammenfassung der klimatischen Faktoren vor, welche die Differenzierung in den bewaldeten Formationen der Mata Atlântica hervorrufen und kennzeichnet insbesondere die Faktoren, welche zu der gegenwärtigen Fragmentierung der Mata Atlântica im Staat Pernambuco geführt haben. Der überwiegende Teil des Kapitels behandelt die Ergebnisse kürzlich durchgeführter Untersuchungen über die Reproduktionsbiologie der Bäume in Waldfragmenten. Zunächst wird eine Erhebung des gegenwärtigen Zustands der Waldfragmente in Pernambuco geschil-

dert und die „Inseltheorie“ erörtert. Im Anschluss wird die Produktion und Überlebensrate von Samen in Gebieten des Zentrums und der Randzonen von Fragmenten verglichen. Darüber hinaus erörtern die Autoren die Zoogamie und die positiven und negativen Beziehungen zwischen Reproduktionsbiologie und Fragmentierung.

Kapitel 4 – Ökologische Korridore: Ein Versuch, um die Waldfragmentierung und die mit ihr verbundenen Prozesse rückgängig zu machen oder zu minimieren: Der Fall des zentralen Korridors der Mata Atlântica, von Tatiana Bichara Dantas, Sachverständige des Umweltministeriums im Projekt Ökologische Korridore und Professor Pedro Luís B. da Rocha von dem IB-UFBA stellen eine Zusammenfassung der von der ökologischen Theorie vorhergesehenen, mit der Waldfragmentierung in Zusammenhang stehenden Veränderungsprozesse, welchen die Biodiversität unterliegt, vor. Auf Grundlage dieses Gerüsts stellen die Autoren das Konzept der ökologischen Korridore als Managementinstrument für fragmentierte Landschaften mit dem Ziel der Erhaltung von Biodiversität dar und zeigen ihre wichtigsten Vor- und Nachteile auf. Danach stellen sie die Projekte der biologischen Korridore der neotropischen Region vor, indem sie die Geschichte der Zerstörung der Mata Atlântica im Süden von Bahia und den Entwurf des zentralen Korridors der Mata Atlântica genau schildern. Es wird im Einzelnen auf die Phasen, aus denen sich dieses Projekt zusammensetzt, eingegangen und der gegenwärtige Stand seiner Umsetzung vorgestellt. Kritische Einschätzungen hinsichtlich des Projektes werden zusammengefasst.

Kapitel 5 – Biodiversität und Gesundheit von Professor Jean Carlos Ramos Silva der FTC erörtert die Beziehungen zwischen Umwelt und Gesundheit von Mensch und Tier und führt den Leser in die Herangehensweise des kürzlich begründeten Gebietes der Umweltmedizin ein. Die Beziehungen zwischen entstehenden Infektionskrankheiten und Veränderungen der Umwelt, einschließlich der Annäherung von Bevölkerungsgruppen und Haustieren an fragmentierte Lebensräume, als auch Probleme, die sich aus der Käfighaltung von Tieren ergeben, werden untersucht. Der Autor stellt Auflistungen von Untersuchungen vor, die den Befund von Krankheitserregern behandeln, und Gesundheit und Biodiversität in der Mata Atlântica miteinander in Beziehung setzen.

Weiterhin schlägt er eine Reihe von Verfahren vor, welche, angewendet auf den Umgang mit Tieren in freier Wildbahn, nützlich für die Einrichtung einer Datenbank sein können, die dazu dienen kann, den gegenwärtigen Kenntnisstand über epidemiologische Ketten und die Naturgeschichte von Krankheiten zu erweitern.

Teil 2 - Anwendung und Management von Ressourcen der Mata Atlântica hat zum Ziel, einen historischen Überblick des Prozesses der Besiedlung und Transformation des atlantischen Regenwaldes zu geben, indem in kritischer Art und Weise die Vorteile und Grenzen der jüngsten Vorschläge zur Nutzung und Verwaltung der verbleibenden Gebiete dieses Ökosystems dargestellt werden.

Kapitel 6 – Evolution und Perspektive der Bodennutzung in der Mata Atlântica von Professor Rui Barbosa Rocha, Professor der Staatlichen Universität Santa Cruz und Direktor des Instituts Floresta Viva beschreibt die Geschichte der land- und viehwirtschaftlichen Ausbreitung in Verbindung mit Abholzung und Besiedlung der Mata Atlântica, beginnend mit der Brandrodung durch die Tupi-Völker in der Präkolonialzeit, gefolgt von dem Abbau von Bauholz nach der Entdeckung, der Expansion der Land- und Viehwirtschaft im kolonialen Brasilien, über die landwirtschaftliche Vielfalt infolge der industriellen Revolution im imperialen Brasilien und in der Republik, bis hin zum derzeitigen Stadium der Ausbreitung der Forstwirtschaft. Der Autor schließt das Kapitel mit einer Diskussion der gegenwärtigen Perspektiven der Wiederherstellung der Urwälder zur Nutzung ihrer Produkte und die neue Ausbreitung von besonders geschützten Flächen. Er legt nahe, dass sich bei einem neuen Arrangement landwirtschaftlicher Produktion die Erhaltung der Biodiversität, Lebensqualität und marktwirtschaftliche Perspektiven miteinander vereinbaren lassen.

Kapitel 7 – Naturschutz durch Ökotourismus: Funktioniert das wirklich? von Professor Wolfgang Strasdas der Fachhochschule Eberswalde, Deutschland, will eine Definition von Ökotourismus vorstellen. Er untersucht das wirtschaftliche Potential des Ökotourismus in Ländern mit hohem touristischem Potential. Der Autor beschreibt das Profil des Touristen, der nach auf schöne Naturlandschaften spezialisierten Angebo-

ten sucht und die Erwartungen des Touristen an die lokale Infrastruktur. Schließlich wird die gegenwärtige Lage des Ökotourismus und wie man ein Projekt auf diesem Gebiet einrichtet, beschrieben. Einige Beispiele davon, wie ein nachhaltiger Ökotourismus an verschiedenen Orten der Welt funktioniert, werden beschrieben und darüber hinaus Empfehlungen zur Finanzierung von ökotouristischen Projekten gegeben.

Kapitel 8 – Implementierung von auf Gemeindefarbeit begründetem Ökotourismus am Beispiel vom “Programm besserer Tourismuspraktiken” (“Programa de Melhores Práticas para o Turismo – MPE”) an der Costa do Cacau im Süden von Bahia, von Stefanie Lopes Bauer, Magistra der Fachhochschule Eberswalde, Deutschland, erörtert die Potentiale und Grenzen des Ökotourismus, erklärt den auf Gemeindefarbeit begründeten Ökotourismus und stellt in Einzelheiten eine an der Costa do Cacau in Südbahia durchgeführte Fallstudie vor, anhand derer sie die Aspekte hinsichtlich der Implementierung dieser Art der Unternehmung einschließlich der gefundenen Schwierigkeiten und Formen ihrer Überwindung untersucht.

Kapitel 9 – Dienste des Ökosystems für die Wiederherstellung der Landschaft: Karbon von Gerardo Angel Bressan-Smith, technischer Leiter von Horizonte XXI Ltda., beschreibt die technischen Hauptaspekte hinsichtlich der Dienste des Ökosystems und der internationalen Abkommen über Klimaveränderungen und erörtert daraufhin die Möglichkeiten der landschaftlichen Wiederherstellung der Mata Atlântica. Er vergleicht die Alternativen zur Kostenübernahme dieser Dienste mit den Mechanismen der Flexibilisierung des Protokolls von Kyoto.

Kapitel 10 – Umweltplanung und Umweltmanagement: Der Beitrag von Geoprozessierungs-Technologie von Marcelo Araújo, Alessandro Marques und Victor Moura do Amaral Fernandes, Fachleute des Instituts für Sozial- und Umweltforschung in Südbahia - IESB, Ilhéus, Bahia, erörtert die Auffassung der Planung bei der Nutzung von natürlichen Ressourcen und hebt die Bedeutung des Einsatzes von Geoprozessierungs-Technologien bei der Quantifizierung von unerlässlichen Variablen für diese Planungsform hervor. Die Autoren erläutern einige Experimente zum Einsatz dieser Technik in Landwirtschaft und Umweltschutz, unter besonderer Berücksichtigung von im Bundesland Mato Grosso und in der Region Südbahia durchgeführten Projekten, wo das IESB

Geoprozessierung bei der Erfassung von Fragmenten der Mata Atlântica und des Vorschlags von neuen Umweltschutzgebieten eingesetzt hat.

Teil 3 - Staat, Kapital und Gesellschaft zum Schutz der Biodiversität hat zum Ziel, einen Bericht über die vorgenommenen Aktionen für die Erhaltung der Artenvielfalt und die zunehmende Ausrichtung und Beteiligung der Bevölkerung und der NROs bei der Verbesserung der politischen Agenda vorzustellen. Es werden die in den verschiedenen Gebieten der gesellschaftlichen Beteiligung bei der Lösung von Umweltfragen in Brasilien und Deutschland erfahrenen Fortschritte und Hindernisse erörtert und alternative Wege und Aktionsvorschläge aufgezeigt, welche eine Integration der verschiedenen Sektoren (Staat, Kapital und Gesellschaft) bei den Anstrengungen zum Erhalt der Biodiversität in Aussicht stellen.

Kapitel 11 – *Umweltpolitik und die Erhaltung der Biodiversität in Brasilien* von Margareth Peixoto Maia, von der Koordination von Umweltinformation des Zentrums für Umweltressourcen von Bahia beschreibt “Biodiversität”, stellt die Indikatoren vor, die Brasilien als eines der Länder mit Megadiversität aufführen und schätzt die finanziellen Einbußen infolge einer Verminderung von biologischer Vielfalt ab, um darauf die Argumentation zu Gunsten ihrer Erhaltung aufzubauen. Die Autorin stellt die neuerliche Geschichte der Regierungsanstrengungen zur Erfassung der brasilianischen Biodiversität vor und fasst die erhaltenen Ergebnisse zusammen. Im Anschluss gibt sie eine Übersicht über die wichtigsten umweltpolitischen Tendenzen dieses Landes, bringt diese mit der Unterzeichnung internationaler, die biologische Erhaltung betreffende Abkommen in Verbindung, stellt eine Bilanz der größten Errungenschaften und Herausforderungen auf diesem Gebiet vor und legt ihre Schlussfolgerungen und Empfehlungen dar.

Kapitel 12 – *Deutsche Erfahrungen in Umweltpolitik und Artenschutz* von Dr. Thomas Fatheuer der Heinrich Böll Stiftung, Deutschland, fasst kurz die Veränderungen in der deutschen Umweltpolitik zusammen, die mit der Regierungsbeteiligung der Partei der Grünen aufkamen. Es werden sowohl die ersten Ergebnisse dieser Umweltpolitik, als auch die aufgetauchten und noch nicht überwundenen Schwierigkeiten vorgestellt. Des

Weiteren wird in dem Kapitel das Verhältnis zwischen dem Artenschutz und Landwirtschaft erörtert, welche nicht nur in Deutschland sondern auch in Brasilien die größte Bedrohung der Artenvielfalt darstellt.

Kapitel 13 – Nicht-Regierungsorganisationen: Erfolge und Schwierigkeiten beim Schutz der Mata Atlântica von Renato Cunha der NRO Grupo Ambientalista da Bahia (Gambá) begleitet die Geschichte der Aktivitäten der NROs zum Schutz des atlantischen Regenwaldes seit der Initiative zur Gründung der Stiftung SOS Mata Atlântica zwecks Festlegung der Grenzen des Bioms 1990, über den Aufbau des Netzes von NROs zum Schutz des atlantischen Regenwaldes auf der ECO-92, bis hin zu ihrer Teilnahme an den Workshops des PROBIO (Projekt zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt Brasiliens) zur Festlegung der für den Erhalt bevorzugten Gebiete Ende der 90er Jahre. Wichtige Beispiele aus den Handlungsbereichen der Gesetzgebung, der Entwürfe einer politischen Agenda zur Teilnahme am PPG7 (Pilotprogramm zum Schutz der brasilianischen Regenwälder), Bildung und Stärkung von Schutzeinheiten, Gerichtsverfahren, öffentliche/gesellschaftliche Kampagnen, besondere Projekte, Klagen etc. werden aufgezeigt. Aktivitäten der NROs insbesondere hinsichtlich des sich auf baianischem Territorium befindlichen atlantischen Regenwaldes werden ebenfalls vom Autor dargestellt.

Kapitel 14 – Die organisierte Zivilgesellschaft und die öffentlichen Räume für Umweltmanagement von Marcelo Araújo vom Institut für Sozial- und Umweltforschung in Südbahia – IESB verschafft einen historischen und kritischen Überblick über die öffentlichen Räume gesellschaftlicher Beteiligung, bei denen es sich um beratende Instanzen und/oder um selbstständig gebildete Räte, Komitees und Gesellschaftsforen handelt, welche einen organisierten Zugang der Zivilbevölkerung zu den Prozessen des öffentlichen Managements ermöglichen. Der Autor stellt am Beispiel vom Nationalen Umweltrat, der staatlichen Räte und der Gemeinderäte zum Schutz der Umwelt Einzelheiten über Aufbau und Management einiger dieser für Umweltfragen verantwortlichen öffentlichen Räume vor, erörtert die Fortschritte und gegenwärtigen Grenzen einer organisierten Beteiligung der Zivilbevölkerung in diesen entscheidenden Wirkungskreisen, wobei er einige in der unmittelbaren Umgebung der Mata Atlântica im Staat Bahia angesiedelte Gemeinden besonders hervorhebt.

Bibliographische Hinweise

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2000). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília. MMA. SBF, 40p.

MITTERMEIER, R.A., MYERS, N., GIL, P.R., MITTERMEIER, C.G.. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**, 1999, Mexiko City, CEMEX. 440p.

Übersetzung: Raul Oliveira

Seção I
Biodiversidade e
Ecologia da Mata Atlântica

Capítulo 1

Breve incursão sobre a biodiversidade da Mata Atlântica

Maria Lenise Silva Guedes
Milson dos Anjos Batista
Mauro Ramalho
Hermínia Maria de Bastos Freitas
Eduardo Mendes da Silva

“O avanço da espécie humana funda-se (sic) na destruição de florestas que ela está mal equipada para habitar. A preservação de florestas deve, portanto, basear-se em algo além do argumento do auto-interesse cultural, ambiental ou econômico; talvez em uma concepção de interesse que apenas se poderia definir por um auto-conhecimento mais perspicaz e uma compreensão mais profunda e filosófica do mundo natural. E porque se não pode aqui escrever a infinidade das árvores e ervas que há pelas matas e campos da Baía, nem as notáveis qualidades e virtudes que têm, achamos que bastava para o propósito deste compêndio dizer o que só convém em seu título, mas há-de-se-notar (sic) que aos arvoredos desta província lbe não cai nunca a folha e em todo ano estão verdes e formosas.” Relato sobre a Mata Atlântica nos arredores da Baía de Todos os Santos. de Gabriel Soares de Sousa para o Rei de Espanha (SOUZA, 1584).

Mata Atlântica: o mais antigo cinturão de floresta tropical, na costa leste do Brasil?

As florestas tropicais úmidas ocupam 7% da superfície da terra e são consideradas os ambientes mais ricos em biodiversidade, abrigando mais de 50% do total das espécies nas terras emersas do planeta (MYERS et al. 2000). A Mata Atlântica é uma das maiores áreas de floresta tropical, ocupando o segundo lugar em extensão nas Américas, logo após a Floresta Amazônica (POR, 1992). Atualmente, está incluída entre os principais “hotspots”, ou seja, centros de altíssima biodiversidade em que a extensão original foi dramaticamente reduzida, colocando em risco a sobrevivência de incontáveis espécies de animais e plantas.

Neste cenário de desmatamento, os esforços de síntese de informações técnicas para definir estratégias de preservação, subsidiar a criação de novas unidades de conservação, elaborar e implementar planos de manejo ainda que bem sucedidos, serão insuficientes para refrear a perda de biodiversidade na Mata Atlântica. A expectativa é de que a extinção inercial possa levar à perda de cerca de 50% das espécies aí existentes, tendo como paradigma clássico a “teoria de biogeografia de ilhas”, caso não seja possível restabelecer a conexão funcional ou física entre os fragmentos remanescentes e difusos na matriz extensiva de ambientes antropizados (áreas modificadas ou dominadas pelas atividades humanas).

No estágio atual de fragmentação, o principal efeito sentido pelas espécies é sem dúvida o “isolamento” (p.ex., HANSKI, 1999). Evidentemente, se não houver uma rede significativa de unidades de conservação bem estabelecidas e com planos de manejo implantados, não haverá solução possível. Entretanto, o sucesso da preservação da biodiversidade na Mata Atlântica está estreitamente vinculado ao sucesso do restabelecimento da conectividade (RAMALHO & BATISTA, 2005). Isto implica no deslocamento do foco das Unidades de Conservação para a gestão integrada da paisagem em mosaico, envolvendo desde fragmentos naturais de florestas até centros urbanos, passando por pastos, áreas de silvicultura, etc. Esta concepção se reflete no “Projeto Corredores Ecológicos”, do MMA do Brasil, cuja gestão do plano para o Corredor Central da Mata Atlântica deverá ser colocado em prática a partir de 2005/2006.

Definições da Mata Atlântica

Ainda no século XIX, o jovem naturalista Carl Friederich Philipp von Martius fez inventários durante cerca de três anos no Brasil (1817-1820) e publicou, em 1824, junto com o herpetólogo J.B. Spix, “Viagens ao Brasil”. Em seguida, Martius publicou, em 1837, o primeiro mapa fitogeográfico do Brasil, “*Tabulae Physiognomicae*”. Nesta publicação, identifica no sub-continente províncias botânicas às quais atribui nomes de ninfas gregas. A província denominada Dríades (ninfa dos bosques), ocupando um estreito cinturão ao longo da costa Atlântica, corresponde ao que atualmente se define como Mata Atlântica. A partir dos trabalhos de Martius foi também possível situar os limites originais desta floresta ao norte. Vale lembrar que também foi neste bioma que o jovem Charles Darwin teve sua primeira experiência com a fauna e flora tropical. Em 1836, a bordo do Beagle visitou a Bahia e ficou fascinado com o esplendor da floresta (POR, 1992).

A Mata Atlântica recebeu diferentes denominações, que procuram traduzir suas principais características, e entre essas, destacam-se: Floresta Estacional Perenifolia Costeira (ANDRADE-LIMA, 1961); Floresta Litorânea (FOURY, 1968); Mata Pluvial Costeira (HUECK, 1972); Floresta Perenifolia Latifoliada Higrófila Costeira (KUHLMANN, 1977); Floresta Atlântica (RIZZINI, 1979); Floresta Pluvial Tropical Atlântica (JOLY et al., 1991). De acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE, a Floresta Atlântica compreende um conjunto de tipologias vegetais, localizado na faixa litorânea brasileira desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, representado principalmente pela Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional e encaves de campos e brejos de altitude (Região Nordeste), associado também a ecossistemas costeiros de restinga, mussunungas e mangues (UNICAMP, 1992). Do ponto de vista legal, conforme define o Decreto Federal 750, de 1993, a Mata Atlântica abrange as formações florestais e ecossistemas associados, a saber: floresta ombrófila densa Atlântica, floresta ombrófila mista, floresta ombrófila aberta, floresta estacional semidecidual e brejos orográficos (ou encaves florestais interioranos) no Nordeste. Essas florestas apresentam fisionomias e diversidade bastante variáveis, ainda assim mantêm grande unidade florística.

A expressão “Mata Atlântica”, adotada por vários autores, indica simplesmente a proximidade da floresta com o Oceano Atlântico. Esta formação deve sua exuberância à grande umidade do ar, trazida pelos ventos marinhos, que se precipita sob a forma de chuvas na costa, ao subirem para camadas frias de maior altitude. Segundo a classificação técnica de Köppen, o clima ao longo da Mata Atlântica varia entre os tipos *Aw* (tropical), *Cwa* (tropical de altitude) e *Cf* (subtropical), com temperaturas médias entre 14-21°C, chegando à máxima absoluta a 35°C, não passando a mínima absoluta de 1°C. A pluviosidade média varia entre 1500 a 2000mm/ano em função da região geográfica e, em particular, do relevo. Os dados acima oferecem apenas generalizações geográficas sobre a abrangência da Mata Atlântica. Assim, por exemplo, considerando a ampla distribuição latitudinal deste bioma, as temperaturas médias variam muito menos do que o esperado, no sentido norte sul (POR, 1992), graças aos efeitos de distribuição de calor das correntes oceânicas predominantes e à proximidade do mar. Do mesmo modo, em algumas áreas montanhosas de São Paulo a pluviosidade anual pode atingir índices excepcionalmente elevados, entre 3600 e 4500 mm/ano. Estes são os maiores valores para o Brasil, considerando inclusive os índices pluviométricos da floresta amazônica.

O relevo apresenta contrastes de superfícies cristalinas e sedimentares muito altas ao lado de áreas rebaixadas. Esta dinâmica topográfica favorece as precipitações nas encostas voltadas para o mar, uma vez que atua no sentido de aumentar a turbulência do ar que se desloca para o continente, provocando o resfriamento pela ascendência. Ao mesmo tempo, tende a criar sombra de chuvas nas encostas voltadas para o interior do continente, onde a queda nos valores de pluviosidade favorece o estabelecimento de florestas com características semi-decíduas ou decíduas (nas quais algumas ou a maioria das árvores perdem as folhas em dada época do ano), com amplas extensões, especialmente a partir do nordeste de Minas Gerais e sul da Bahia. Por esta razão, alguns autores (p.ex. JOLY et al., 1991; LEITÃO FILHO, 1992; SILVA & LEITÃO FILHO, 1982) enfatizam o vínculo orográfico, adotando um conceito mais restrito de Mata Atlântica, que corresponde basicamente à floresta densa pluvial (ou ombrófila): florestas associadas às encostas de montanhas voltadas para o Atlântico.

Na região compreendida entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, o relevo e a floresta latifoliada atingem as maiores altitudes na Serra do Mar, Serra dos Órgãos e Serra da Mantiqueira (POR, 1992). Nestas serras, o zoneamento altitudinal e fisionômico da floresta se expressam de maneira marcante, com muitas espécies apresentando distribuição por faixas altitudinais no interior da floresta (p.ex. BATISTA, 2003a; JARDIM, 2003; LEITÃO-FILHO, 1992; MOURA, 2003). A orografia também determina, no inverno, a ocorrência de temperaturas amenas e, algumas vezes, mínimas muito baixas nos planaltos interiores dos estados do sul (ao sul do Trópico de Capricórnio) e nas altitudes superiores a 900m, como na Mantiqueira. Nestas regiões a floresta latifoliada, isto é, com a predominância total de árvores com folhas chatas e largas, cede lugar a outras formações florestais, especialmente a mata mista do pinheiro-do-paraná, com folhas aciculares, mais adaptadas ao frio.

Em síntese, além da floresta tropical pluvial (ou ombrófila), a costa Atlântica abrange um conjunto de florestas decíduas e semi-decíduas, além de um mosaico de outras formações vegetais, que se interconectam e interagem no espaço: manguezal, dunas e floresta de restinga, ilhas de vegetação rupestre nos afloramentos rochosos dos “inselbergs”, etc.

Longevidade e dinâmica histórico-geológica

A deriva continental começou a separar a América do Sul da África, na transição entre o Jurássico e o Cretáceo (SALGADO-LABOURIAU, 1994), há cerca de 150 milhões de anos, originando o Oceano Atlântico. Na margem continental, numerosas e profundas bacias foram preenchidas com sedimentos do Cretáceo e do Cenozóico, surgindo na franja leste da América do Sul as condições para o que hoje se denomina Mata Atlântica (BIGARELLA, 1991). Formadas por movimentos tectônicos, as serranias costeiras do sudeste já estavam presentes no início do Terciário (BIGARELLA; ANDRADE-LIMA, 1982). Por isso, admite-se que, desde há cerca de 60 milhões de anos, já existiam condições geoclimáticas para o estabelecimento e expansão da floresta tropical pluvial onde hoje existe a Mata Atlântica (p.ex., POR, 1992). O tectonismo moderno do Plioceno-Quaternário reativou a paisagem serrana do sudeste e gerou as maiores elevações da Serra do Mar e da Serra da

Mantiqueira. Nessa região, a zonação altitudinal da Mata Atlântica se expressa com máxima amplitude. Em contrapartida, a larga planície costeira do nordeste, com grande expressão na Bahia, resultou de sedimentos depositados durante o Plioceno (há menos de 5 milhões de anos). Isto significa que a expansão da floresta para o norte deve ser menos antiga. Nesta região, especialmente no litoral sul da Bahia, as chamadas florestas de terras baixas ganharam máxima extensão geográfica, recobrando largas faixas costeiras, ora formadas por tabuleiros de baixa altitude (Formação Barreiras), ora por restingas mais próximas ao mar, de época muito recente (Holoceno).

A Mata Atlântica é um dos maiores blocos contínuos de floresta tropical, provavelmente com a mais longa história geológica na América tropical. Como a ocupação da bacia sedimentar central da Amazônia pela vegetação é bem mais recente (menos de 5 milhões de anos, quando se dá o soerguimento final da porção norte dos Andes), a Floresta Atlântica deve ter sido uma das principais fontes da flora da Floresta Amazônica.

Paralelamente, também há evidências de que as formações vegetais do tipo “savana” em sentido genérico (cerrados, caatingas, etc.) formavam uma longa diagonal no sentido SO-NE na América do Sul, há talvez 30 milhões de anos. A partir de então, as conexões ou trocas posteriores entre a Mata Atlântica e as florestas do norte do escudo central brasileiro, que colonizariam a bacia Amazônica, passaram a ser inibidas (MORI, 1989; WHITMORE & PRANCE, 1987) ou, mais propriamente, tornaram-se mais restritas e intermitentes, acompanhando os ciclos climáticos de maior umidade. Nestes períodos, conexões indiretas também podem ter sido facilitadas pela expansão de florestas de galeria continente adentro. Os fenômenos de disjunções populacionais de espécies ou de vicariância entre espécies irmãs são provas biológicas da conexão entre ambas as florestas (MORI et al., 1981; PRANCE, 1987) e reflexos de uma história de trocas muito mais recentes, durante o Quaternário (Pleistoceno e Holoceno).

Durante o Quaternário, a zona costeira ora foi recoberta pelas águas, com elevação do nível do mar (transgressão), ora exposta, com o seu rebaixamento (regressão). Pelo menos três episódios transgressivos podem ser identificados neste Período (MARTIN et al. 1980, 1988;

SUGUIO et al. 1985). A formação das planícies costeiras se deu através da remodelagem das areias marinhas, disponibilizadas pela erosão de rochas cristalinas, durante esses períodos de transgressões e regressões marinhas. Essas flutuações também afetaram as planícies aluviais, dezenas de quilômetros continente adentro, e tiveram impacto considerável sobre o desenvolvimento das florestas pluviais de terras baixas, especialmente as florestas de restinga. Em contrapartida, durante essas oscilações marinhas, o isolamento repetido das ilhas costeiras (POR, 1992) ou de manchas de floresta nos morros continentais, que, por exemplo, se destacam nas amplas faixas costeiras de terras baixas do sul da Bahia, criou um interessante laboratório para a diferenciação biológica ou especiação incipiente .

Durante a transgressão marinha ocorrida há 5000 anos atrás, o mar alcançou cerca de 5 m acima do nível atual (MARTIN et al., 1980; SUGUIO et al., 1985), deixando como principal testemunho estratigráfico os chamados terraços do Holoceno, que, à semelhança dos terraços do Pleistoceno, época anterior, são depósitos de areia resultantes da regressão subsequente, isto é, o recuo do mar levando à expansão da planície costeira. Estes terraços apresentam morfologia plana e seus topos não ultrapassam 6 metros acima do nível do mar atual. Em algumas áreas, formam extensos cordões litorâneos bem delineados e paralelos à costa, sendo os mais antigos também mais interiores, de modo que se observa o aumento do porte da vegetação de restinga, continente adentro, como um registro instantâneo dos diferentes momentos de avanço e recuo do mar.

Em síntese, além do planalto oriental e, principalmente, das serranias costeiras, onde a floresta já teria condições para se estabelecer há dezenas de milhões de anos, as feições nas planícies litorâneas associadas à Mata Atlântica individualizaram-se e se redefiniram a partir do Quaternário. Neste período (menos de 1,6 milhões de anos), que abrange o Pleistoceno e o Holoceno, a costa Atlântica foi remodelada pelos processos erosivos (SUGUIO, 1984): definiram-se os estuários, os campos de dunas costeiras, as planícies fluviais com suas lagoas, os cordões litorâneos e outras feições geomorfológicas. Assim, sob a perspectiva geológica, as áreas de floresta na restinga ocupam as planícies holocênicas, especialmente amplas na Bahia, e são muito jovens comparadas com a longevidade da Mata Atlântica.

Distribuído por uma ampla faixa latitudinal, o enorme complexo de florestas tropicais que cobre a costa oriental brasileira foi exposto a uma longa história de eventos geomorfológicos, climáticos e ecológicos que, em conjunto, promoveram a diversificação biológica e a repartição de formações vegetais que hoje se interpenetram e, ao mesmo tempo, mantêm a identidade dinâmica no espaço e no tempo, avançando ou recuando umas sobre as outras, oferecendo condições de sobrevivência para diferentes conjuntos de espécies e, portanto, para manutenção de altíssimos níveis de biodiversidade regional. A diversificação ambiental atual relacionada com o solo, relevo e fatores climáticos correlatos, aliados às variações físicas com a interiorização, isto é, o aumento da aridez, ao norte, e queda de temperaturas, ao sul, propiciariam a “compartimentagem” de um complexo biótico de natureza vegetal com enorme diversidade biológica (CAPOBIANCO & LIMA, 1997; MORI, 1989; POR, 1992; RIZZINI, 1979; UNICAMP, 1992). A variação sutil e muitas vezes gradual das condições ecológicas resultantes deste conjunto de fatores amplificou os efeitos da longa história geológica da Mata Atlântica, aumentando as chances de coexistência de um enorme número de espécies.

A pegada ecológica humana - uma história curta e recente

A ocupação do Brasil teve início a partir da faixa litorânea e a história desta ocupação se confunde com a degradação desta exuberante floresta, que recobria o litoral brasileiro. Os núcleos litorâneos desenvolveram-se em função da exploração do extrativismo de recursos naturais e da produção agrícola, com fraca articulação com o interior do território. Essa primeira etapa caracterizou-se por atividades predatórias, especialmente dirigidas para a exploração da madeira de espécies de árvores abundantes, como o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), então utilizada na produção de corante para o tingimento de tecidos. Várias espécies de árvores foram fundamentais para a construção naval portuguesa e sua exploração era rigorosamente controlada, daí a denominação madeira-de-lei (DEAN, 1996). Algumas das espécies de árvores mais exploradas para estes fins na costa da Bahia foram, provavelmente, o jacarandá-da-bahia

(*Dalbergia nigra*), arapati, faveca-vermelha (*Arapatiella psilophylla*), jitaí-peba (*Brodriguesia santosii*), todas endêmicas da Mata Atlântica.

Posteriormente, o governo português concentrou esforços para expansão da produção de cana-de-açúcar, apesar das dificuldades do meio físico, da hostilidade dos índios, dos altos custos de transporte e da escassez da mão de obra, fatos que foram compensados pelo alto preço do açúcar no mercado europeu.

No início do povoamento, a população ficou bastante restrita ao litoral. Somente no séc. XVII é que se efetivou a ocupação do interior do território. No litoral do nordeste, o grande incremento demográfico teve importância na atividade agrícola canavieira, mas a ocupação do interior se deu através da implantação da pecuária bovina no semi-árido, em áreas impróprias para a cana-de-açúcar. As ocupações de grandes áreas tiveram como objetivo principal a criação de animais, dando origem à formação dos primeiros núcleos urbanos no interior.

Nos séculos XVI e XVII a lavoura canavieira e a criação de gado contribuíram decisivamente para a efetiva ocupação do espaço interior brasileiro. Também a descoberta de minerais favoreceu, no séc. XVII, o povoamento do interior, de forma temporária, uma vez que se baseava na exploração aluvial. A mineração de veios auríferos contribuiu para a formação dos primeiros núcleos urbanos, cuja expressividade estava diretamente vinculada à importância econômica de jazidas.

À época do descobrimento, a Mata Atlântica estendia-se do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, e recobria uma área de cerca de 1,3 milhão km², correspondendo a 16% da superfície do Brasil. Desta vasta floresta brasileira restam apenas cerca de 7% da cobertura original, distribuída por fragmentos bastante dispersos ao longo da costa. Em alguns estados, como o Rio Grande do Norte, restam apenas vestígios. Atualmente, a maior parte da área litorânea originalmente coberta pela Mata Atlântica está ocupada pela agricultura, silvicultura e pecuária e em menor extensão, por grandes cidades. Cerca de 70% da população brasileira se concentra neste bioma (MMA, 2000).

Por exemplo, na floresta Atlântica sobre os tabuleiros do sul da Bahia, situados entre os paralelos 16° e 18°S, existiam mais de 2 milhões de hectares de florestas em 1945. A partir daí, com a expansão da pecuária

na região próxima à fronteira com Minas Gerais, a construção da rodovia BR 101, a partir de 1970, que cortou ao meio toda a extensão longitudinal da Mata Atlântica baiana, e a instalação de pólos madeireiros nas cidades situadas ao longo da rodovia, a fragmentação foi acelerada. A maior parte da floresta original foi cortada e convertida em pastagens ou em áreas de silvicultura com espécies exóticas: eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e seringueira (*Hevea brasiliensis*). Em 1990, 93% desta floresta já havia desaparecido (CEPLAC, 1994, CI, 2000 apud BATISTA, 2003a).

Em 1992, no extremo sul da Bahia, somente as monoculturas de eucalipto situadas sobre os amplos platôs orientados na direção do mar, já ocupavam uma área de 170.000 hectares da Mata Atlântica, e elas continuam se expandindo desde então. Nesta região, entre os anos de 1985-1990, foram destruídos 92.300 hectares de florestas, em grande parte devido aos “reflorestamentos” com eucalipto. Os platôs tornaram-se centros de produção de polpa, com os menores custos de produção em todo o mundo. Estas monoculturas ameaçam o patrimônio cultural e biológico da região porque se expandem sobre ou ao redor dos parques remanescentes florestados da Mata Atlântica regional (especialmente no entorno dos Parques Nacionais). Além das espécies vegetais, vários mamíferos endêmicos estão seriamente ameaçados de extinção no sul da Bahia, como a preguiça-de-coleira, *Bradypus torquatus* (CI, 2000, GRINBERG, 2002, LOWE, 1993 apud BATISTA, 2003a).

De modo similar, nas florestas de tabuleiro do norte do Espírito Santo, onde se situam a REBIO Sooretama e a Reserva Florestal de Linhares podem ser encontrados mamíferos de médio a grande porte inclusive de topo de cadeia alimentar, como a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça-parda (*Puma concolor*). Essas e outras espécies raras e/ou ameaçadas de extinção habitam a área, como a anta (*Tapirus terrestris*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a lontra (*Lontra longicaudis*), o macaco-prego (*Cebus apella robustus*), a queixada (*Tayassu pecari*) (MMA, 2000). Quadro similar é revelado por vários outros estudos pontuais, realizados ao longo de toda a costa Atlântica: espécies com populações pequenas ou com distribuição restrita, ilhadas em fragmentos remanescentes de floresta ou unidades de conservação, com horizonte de sobrevivência biológica seriamente comprimido ou susceptíveis à expansão da já extensa matriz de ambientes antropizados (BATISTA, 2003a).

Apesar de muito recente, a ocupação humana da Mata Atlântica deixou impressa uma enorme pegada ecológica, que se caracteriza não apenas pela abrangência e rapidez das mudanças, mas pelo caráter direcional: a dinâmica se dá num sentido predominante, em que os processos de auto-regeneração (sucessão e conectividade) são inibidos e a perda de novas áreas florestadas progride.

Formações florestais na Mata Atlântica

O principal determinante da distribuição das formações vegetais no domínio da Mata Atlântica é certamente o macro-clima (tropical e úmido), influenciado pelo relevo, pela proximidade do mar, pelo padrão predominante de circulação das massas de ar costeiras de leste para oeste e pelas correntes oceânicas do Atlântico sul, que se deslocam predominantemente no sentido anti-horário, isto é, do equador para o sul na costa brasileira, redistribuindo calor. Por isso a variação latitudinal da temperatura é sutil, mas relevante quando agregada à interiorização ou a altitude. Assim, na porção sul, a partir do Estado do Paraná, as temperaturas caem muito nos planaltos interiores e favorecem a floresta ombrófila mista, com dominância do pinheiro-do-paraná, enquanto a Mata Atlântica se comprime ainda mais na estreita faixa litorânea em direção ao Rio Grande do Sul.

A zonação com a altitude é expressiva em escala local, especialmente nas cadeias de montanhas do sudeste que alcançam mais de 900m (RIZZINI, 1979; KLEIN, 1984; MORI, 1989), determinando variações na fisionomia (porte), composição florística e na diversidade global da floresta. A “zona de neblina”, entre 800 e 1000m de altitude provavelmente marca o ótimo de altitude da floresta ombrófila e a maior riqueza em epífitas, por exemplo. Acima dos 1200m na Serra do Mar e 1600m na Serra da Mantiqueira a Mata Atlântica dá lugar a florestas baixas, com árvores de 6-8m de altura, com abundância de Myrtaceae, Melastomataceae e Proteaceae. Na Mantiqueira, particularmente acima dos 2.000m, há velhos bosques de pinheiro-do-paraná, a *Araucaria angustifolia*.

De modo análogo à temperatura, o aumento da aridez tem efeitos progressivamente mais restritivos sobre a interiorização da floresta, no seu limite norte de distribuição: por exemplo, um perfil diagramático à

altura de Ilhéus, sul da Bahia, em direção ao planalto e serras de Vitória da Conquista mostra que as várias formações florestais pluviais ou sazonais vão se sucedendo até a mata de cipó, mais de 200 km para o interior, quando finalmente são substituídas pelas caatingas nas depressões; cerca de 1500 km ao norte, à altura de João Pessoa (Paraíba), um diagrama similar em direção ao planalto da Borborema, mostra a floresta costeira avançando até cerca de 50 km, apenas. Nesta faixa que se estreita para o norte, nos planaltos com 400 a 700m de altitude, estabelecem-se grandes grupos de florestas de transição, semi-decíduas, decíduas, às vezes com fisionomias muito particulares, como a “mata de cipó”.

Por exemplo, na região entre o norte do Espírito Santo e Sul da Bahia a formação florestal apresenta certa homogeneidade e similaridade estrutural, entretanto compreende pelo menos quatro tipos de florestas (JARDIM 2003), abrigando comunidades vegetais peculiares, dependendo da altitude, tipo de solo e drenagem (THOMAS et al., 1998). Da costa para o interior, as tipologias são: a) mata de restinga ou restinga arbórea, próxima ao litoral sobre solo arenoso e muitas vezes de difícil distinção em relação à floresta higrófila; b) floresta higrófila sul-Baiana ou floresta ombrófila, desde o litoral, sobre solo argiloso, até cerca de 100 km para o interior; c) floresta mesófila, 80 a 100 km da costa, sobre solo areno-argiloso; e d) mata de cipó: situada no planalto, ocupando a área de transição com a caatinga.

Baseado em grande parte na síntese de VELOSO et al. (1991), o mapa do IBGE oferece um quadro generalizado e atualizado da distribuição, em escala regional (1:20.000.000), das quatro principais formações vegetais que compõem a Mata Atlântica: floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta, floresta estacional semidecidual e floresta estacional decidual. Vale chamar a atenção para o fato de que tanto quanto a floresta ombrófila, a floresta semidecídua apresenta ampla distribuição e latitudinal, resultado da continentalização do clima nos planaltos interiores, como mencionado acima. Já a floresta decídua tem grande expressão geográfica principalmente na Bahia e nordeste de Minas Gerais.

Apenas para contextualizar a compartimentagem espacial da Mata Atlântica, a seguir fazemos uma breve apresentação de suas unidades paisagísticas, baseada em dois condicionantes morfo-estruturais

(BIGARELLA, 1991): (1) os terrenos de embasamento cristalino, geralmente nas regiões serranas, que podem chegar a mais de 2000m de altitude, correspondendo a dissecções de antigas superfícies de erosão deformadas por arqueamentos e falhamentos; e (2) os terrenos constituídos pelo capeamento sedimentar, podendo ser bem exemplificados pelos tabuleiros da Série Barreiras, de superfície plana e altitudes inferiores a 100m. Neste contexto, considerando principalmente a topografia e a altitude, podem ser identificadas cinco formações florestais, pelos seus aspectos fisionômicos e florísticos: floresta de planície, floresta de encosta, floresta de altitude, floresta de tabuleiro e “brejos orográficos” ou “serras úmidas”.

Floresta de Planície

As Florestas de Planícies ocupam principalmente terrenos formados por aluviões provenientes das escarpas das serras, que se juntam aos cordões arenosos depositados pelo mar. Contêm muitos depósitos lagunares e fluviais, resultando assim numa região edáfica-topográfica. Os solos são areno-argilosos, ácidos, variando entre pobre e rico em nutrientes. A pluviosidade é menor que na floresta de encosta, propiciando a ocorrência de floresta semi-decídua em alguns trechos. Nestas florestas são encontradas espécies típicas da restinga e da floresta de encosta. A vegetação tem aspecto denso, com dossel entre 20m e 30m de altura. Há acentuada superposição de copas em extratos bem definidos. As herbáceas chegam a cobrir o solo e são representadas principalmente por marantáceas, bromeliáceas e samambaias. As epífitas vasculares são pouco abundantes, entretanto, existe uma riqueza notável de epífitas avasculares cobrindo os troncos das árvores formando verdadeiros tapetes.

Nesta formação é considerável a presença do palmito (*Euterpe edulis*), bem como do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*). Atualmente, restam poucos remanescentes destas florestas, pois foram as primeiras a serem substituídas por vilas, cidades e pólos agrícolas.

Na REBIO de Una no sul da Bahia, as florestas pluviais de baixada estão em ampla anastomose com as matas de restinga e formações paludosas. Localmente ocorrem várias espécies endêmicas e ameaçadas da fauna: *Bradypus torquatus* (prequiça-de-coleira), *Leontopithecus chrysomelas*

(mico-leão-da-cara-dourada), *Chaetomys subspinosus* (ouriço-preto) e *Echimyς pictus* (rato-do-cacau) (MMA, 2000).

Floresta de encosta

As encostas íngremes apresentam-se geralmente com solos de embasamento cristalino, ora mais profundos (latossolo vermelho-amarelo), ora mais rasos e sub-rochosos (litossolo), dando sustentação à exuberante floresta pluvial de encosta. Do Norte do Rio de Janeiro ao Sul de Santa Catarina, a Serra do Mar estende-se paralelamente à encosta e opõe-se frontalmente à direção dos ventos oriundos do mar, exercendo uma sensível influência nas precipitações que aumentam na proporção direta da altitude.

Na floresta de encosta, geralmente as árvores alcançam 20 a 30m de altura e não formam um dossel contínuo. Isto decorre da distribuição escalonada da vegetação sobre vertentes íngremes, que favorece a penetração lateral e o crescimento de muitas epífitas nos troncos e ramos das árvores. Nestas matas, as epífitas vasculares das famílias Bromeliaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Araceae, Gesneriaceae e Polypodiaceae atingem maior diversidade e riqueza. Devido à beleza destas plantas, sofrem forte pressão antrópica decorrente do extrativismo para comercialização.

Floresta de Altitude

Esta formação ocorre desde o Nordeste até o Rio Grande do Sul, passando pelas Serras do Mar e Mantiqueira, geralmente quando a escarpa atinge altitudes em torno de 1100m, ou pouco abaixo, quando as condições edafo-climáticas são favoráveis. As árvores ou arvoretas chegam aos 10m de altura e a maioria das espécies apresenta folhas rijas ou com margens denteadas. As epífitas que mais se destacam nesta área são avasculares, principalmente líquens e musgos. No Planalto Meridional, e em áreas residuais na Mantiqueira acima de 1600m de altitude, esta floresta toma aspecto muito peculiar, com dominância do pinheiro-do-paraná (KLEIN, 1984).

Floresta de Tabuleiros

A floresta de tabuleiros ou hiléia baiana ocorre desde o sul da Bahia ao norte do Espírito Santo. Onde se estendem os sedimentos terciários da

série Barreiras, o relevo é caracterizado por uma seqüência de colinas tabulares, com altitude variando entre 28m a 99m. Condicionada principalmente por fatores geológicos e edáfico-climáticos, apresenta-se com características fisionômicas e florísticas peculiares, apresentando afinidades interessantes com a floresta amazônica (PRANCE, 1990). O solo é argilo-arenoso pobre ou muito pobre, sendo notável a ausência quase total de rochas de qualquer natureza. O clima quente e úmido, com estação seca relativamente bem marcada, confere à vegetação caráter semi-decíduo.

Em levantamento florístico em floresta de tabuleiro em estágio médio de regeneração, no extremo-sul da Bahia, Lima (1999) obteve a seguinte distribuição de riqueza por família, em uma amostra de 160 espécies: Leguminosae-Faboidea (12), Mimosaceae (10), Myrtaceae (9), Rubiaceae (9) e Sapotaceae (7), etc. Ficou evidente que não havia uma grande dominância, ou seja, forte concentração de espécies em poucas famílias vegetais. De qualquer modo, as famílias mais ricas em espécies eram comuns aos outros levantamentos em florestas de tabuleiros e também às demais formações da Mata Atlântica regional. As diferenças se expressaram na composição em espécies, pela lista apresentada na Tabela 1, que incorpora parte das informações deste levantamento pontual.

Tabela 1. Lista das espécies arbóreas mais freqüentemente encontradas em matas em bom estado de conservação, nos Tabuleiros no Sul da Bahia. Ordenada por Família. Dados compilados a partir de inventários pontuais regionais extensivos e material botânico depositado no Herbário Alexandre Leal Costa (IBIO-UFBA)

Família	Nome científico	Nome popular
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	Aderno
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> (Warm.) A St.Hil.	Pindaíva
Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	Pau-pereira
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nichols	Ipê
Bombacaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum) A Robins	Imbiruçu
Caesalpiniaceae	<i>Arapatiella psilophylla</i> (Harms.) Cowan	Arapati
Caesalpiniaceae	<i>Brodriguesia santosii</i> Cowan	Jitai-peba
Caesalpiniaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	Jitai-preto
Caesalpiniaceae	<i>Sclerobium densiflorum</i> Benth.	Ingaçu
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.ex Tul.	Pau-ferro
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl..) A DC.	Jaracatiá
Chrysobalanaceae	<i>Couepia rufa</i> Du.	Oiti-coró
Combretaceae	<i>Buchenavia hoehneana</i> N.F.Mattos	Pequi-izaías

continuação da Tab. 1

Família	Nome científico	Nome popular
Combretaceae	<i>Buchenavia</i> sp.	Pequi-doce
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Sete-cascas
Fabaceae	<i>Centropodium robustum</i> (Vell.) Mart.ex. Benth.	Putumuju-iriribá
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	Canala-amarela
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) O. Kuntz	Jequitibá-rosa
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> (Cambess.) Miers	Sapucaia
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	Flor-de-quaresma
Memecylaceae	<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	Guaramirim
Mimosaceae	<i>Piptadenia adiantoides</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Cobi
Myrtaceae	<i>Myrcia micropetala</i> Berg	
Myrtaceae	<i>Myrcia pubiflora</i> DC.	
Sapotaceae	<i>Ecclinusia ramiflora</i> Mart.	Aça
Sapotaceae	<i>Micropholis gardneriana</i> Cogn.	Guaramirim
Sapotaceae	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	Bapeba
Sterculiaceae	<i>Sterculia speciosa</i> K.Schum.	Samuma-preta
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau-de-jangada
Tiliaceae	<i>Hydrogaster trinervis</i> Khulm.	Bomba-d'água

A vegetação do tabuleiro é caracterizada por árvores de grande porte (Tabela 1) que formam o dossel entre 35m e 40m de altura, sendo a estratificação relativamente bem definida, e similar àquela observada em florestas de transição da Amazônia (THOMAS, 2003). No estrato arbóreo são frequentes exemplares com diâmetro superior a 80cm, apresentando raízes tabulares ou sapopemas e látex. Dentre as formações florestais da Mata Atlântica, a floresta de tabuleiros é aquela que abriga maior diversidade específica entre os elementos arbóreos. As epífitas e herbáceas são menos diversificadas se comparadas com as demais formações Atlânticas. Entretanto, a diversidade de lianas é muito grande e típica desta formação.

Vários gêneros e espécies de árvores ocorrem nesta formação e na Amazônia: *Amaioua guianensis*, *Clarisia racemosa*, *Cedrela odorata*, *Maclura tinctoria*, *Parkia pendula*, *Tapirira guianensis*, *Sterculia speciosa*, dentre outras. Este conjunto serve como exemplo de distribuição geográfica disjunta que testemunha períodos geológicos anteriores com clima mais úmido, quando as trocas entre as florestas Amazônica e Atlântica estavam ativadas (MORI, 1989). Segundo OLIVEIRA & NELSON (2001) as florestas amazônicas apresentam grande similaridade florística com as florestas estudadas por MORI et al. (1983) no sul da Bahia.

Devido à grande potencialidade madeireira de muitas espécies arbóreas destes ecossistemas, o corte foi e continua sendo muito acentuado (p.ex., MARIANO-NETO & MANTOVANI, 2003), contribuindo para o desaparecimento de inúmeras espécies, a exemplo do jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*) e do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) e pondo em risco eminente outras espécies, a exemplo do jitaí-peba (*Brodriguesia santosii*), muito utilizada na construção naval.

Brejos orográficos ou serras úmidas

Brejos orográficos ou serras úmidas são denominações atribuídas geralmente à mata úmida que ocorre nas encostas e topos de serras ilhados no domínio do semi-árido do nordeste brasileiro, em altitudes superiores a 500m, principalmente nas unidades geomorfológicas da Borborema e da Chapada Diamantina. Estes brejos ocorrem onde a condensação de nevoeiros fornece grande parte do suprimento d'água necessário à manutenção da vegetação. Embora a pluviosidade seja superior àquela da caatinga circundante, não é suficiente para manter a exuberância da floresta. A chamada “precipitação oculta” dentro da mata, contribui notavelmente para complementar o suprimento hídrico e para alimentar os pequenos riachos que descem das encostas. Esse fenômeno é resultante da condensação que ocorre na densa folhagem da copa das árvores que, à noite, apresenta temperatura inferior àquela do ar circundante, contribuindo para aumentar bastante a superfície de condensação do ar saturado de umidade, principalmente nos meses mais frios. A água assim condensada escorre pelos troncos, incorporando-se ao solo permeável e profundo (LYRA, 1984). As briófitas e líquens freqüentemente recobrem os troncos e ramos das árvores formando verdadeiros tapetes. Pouco se conhece sobre essas áreas, muito utilizadas pelas populações locais para extrativismo de madeira.

Nos brejos, a vegetação apresenta um dossel mais ou menos contínuo de 15 a 20m de altura com algumas árvores emergentes esparsas, de até 30m de altura. As espécies arbóreas são, em sua maioria, as mesmas que ocorrem na Mata Atlântica de encosta, por isso são também reconhecidos como refúgios florestados (ANDRADE-LIMA, 1982). Por exemplo, em trabalho desenvolvido nos brejos de Pernambuco, SALLES et al. (1998)

verificaram que as famílias com maior riqueza em espécies foram Rubiaceae (39), Euphorbiaceae (35), Asteraceae (30), Orchidaceae (29) e Fabaceae (27), ou seja, grupos vegetais predominantes também na Mata Atlântica.

Formações Florestais *versus* Composição Florística

Em levantamentos em quatro tipos de floresta em São Paulo, Brier (2003) constata uma enorme variação na diversidade e dominância de grupos taxonômicos de epífitas vasculares. A maior riqueza ocorre nas florestas ombrófilas (de restinga e de encosta) e a menor nas florestas estacionais (semi-decídua e cerradão). Neste conjunto de florestas, as principais famílias de epífitas, em ordem decrescente de riqueza, foram Orchidaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae, Araceae e Cactaceae. Nas florestas ombrófilas, as famílias mais ricas em espécies foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Araceae, enquanto nas florestas estacionais destacaram-se Polypodiaceae e Piperaceae. Apenas três famílias (do total de 34) e quatro gêneros foram comuns aos quatro tipos de florestas amostradas. As generalizações deste estudo não se baseiam numa revisão extensiva da distribuição dos grupos taxonômicos, mas, ainda assim, dão uma idéia de compartimentagem espacial na sinúsia de epífitas entre os tipos de florestas da costa Atlântica.

Em contrapartida, as diferentes formações vegetais da costa Atlântica compartilham muitas espécies arbóreas entre si. A revisão extensiva de estudos publicados, realizada por MARTINS et al. (2003), mostra que a floresta ombrófila densa compartilha mais de 60% de espécies com o conjunto formado pelas demais formações florestais, isto é, as florestas semi-decídua, decídua, mata de cipó, etc., e cerca de 15% de espécies com os cerrados (provavelmente com árvores das matas ciliares ou de galeria destas savanas). Também sugerem que as trocas de espécies tenham sido promovidas durante pulsos de expansão e contração relativos dessas formações, com as flutuações climáticas.

Uma parcela grande de espécies de árvores ocupa diferentes formações florestais na costa Atlântica (MARTINS et al., 2003), fenômeno que sugere padrões de distribuição de espécies com baixo nível de interdependência entre si, organizadas em comunidades ecológicas locais difusas que se mostram muito abertas às trocas e com pouca compartimentagem em assembléias específicas de árvores (associações

vegetais). Em contrapartida, padrões geográficos restritos, principalmente ao longo do eixo norte-sul, são muito comuns.

Em síntese, sob a cobertura florestal, às vezes com fisionomias semelhantes, muitas espécies vegetais são capazes de se adequar às variações espaciais sutis nos condicionantes ecológicos (pluviosidade, solos, temperatura), enquanto muitas são substituídas, produzindo não apenas variações nas tipologias (floresta ombrófila ou decídua, por exemplo), mas também na diversidade total e composição em espécies. O uso dos recursos das técnicas de ordenação (p.ex., MARIANO-NETO & MANTOVANI, 2003), análise de discriminante, etc. associadas ao delineamento de pesquisas fitossociológicas de mais longo prazo ainda são necessários para se compreender as causas dessa complexa e difusa dinâmica na Mata Atlântica, na busca de padrões espaciais generalizados que possam subsidiar de maneira empírica a gestão ecológica desta paisagem fragmentada.

Ecosistemas Aquáticos

Diversas feições costeiras do componente aquático, como lagoas, brejos, estuários, pântanos e muçunungas, têm sido pouco estudadas, e quando o são não existe a devida integração com os processos circundantes na Mata Atlântica. Mesmo os projetos de conservação e manejo deixam de dar a devida atenção a estes ecossistemas aquáticos, de modo que os estudos da vegetação, limnologia e geo-ambientais são realizados de forma dissociada.

Como se expressa a alta biodiversidade na Mata Atlântica?

“A floresta Atlântica se apresenta como um *continuum* espacial dotado de formas de relevo, apresentando famílias de solos específicos e coberturas vegetais extensivas, capazes de mascarar as nuances e as diferenças secundárias” (AB’SABER, 1984)

Paradoxalmente, na sua maior parte, a Mata Atlântica recobre ampla variedade de solos de baixa fertilidade relativa: argissolos, latossolos sobre o relevo mamelonar; solos pouco desenvolvidos do tipo cambissolo e neossolo lítólico nos declives acentuados das serras (LEPSCH, 2002). Esses solos mantêm uma floresta riquíssima em espécies e de enorme biomassa, graças à grande quantidade de matéria orgânica em decomposição: os nu-

trientes ficam adsorvidos ao húmus (substâncias orgânicas recalcitrantes, muitas vezes aderidas às partículas de argila) e são prontamente absorvidos pelos sistemas radiculares profusos e superficiais, às vezes com mediação de micorrizas. Esta reciclagem eficiente e rápida de nutrientes, com baixas perdas para o lençol freático, é um dos aspectos mais importantes para a manutenção da floresta. A expansão da floresta sobre os solos arenosos da restinga também se dá concomitantemente com o enriquecimento de matéria orgânica. Também há extensas áreas de solos relativamente férteis recobertos pela floresta Atlântica, como por exemplo, nos planaltos sedimentares basálticos a oeste das serranias costeiras no sudeste, onde se encontram as “terras roxas” (alguns tipos de Latossolos e Nitossolos vermelhos), e no Recôncavo Baiano, onde ocorre o massapé (Vertissolo cinza-escuro com alto nível de argilas nobres).

Aliadas a altas taxas de produção primária, a extensa área, longevidade e relativa estabilidade no tempo são ingredientes poderosos que contribuíram decisivamente para a elevada biodiversidade na Mata Atlântica. Por outro lado, a interação atual entre tipos de solo, relevo, macro e microclima geram compartimentos, ou mais propriamente gradientes ecológicos, que aumentam as chances de coexistência local ou regional. Ao mesmo tempo, a floresta entra em anastomose com formações não-florestais, especialmente na restinga e nas ilhas de afloramentos rochosos nas serras e morros, que potencializam as trocas entre as comunidades e, eventualmente, ocorrem novas experiências adaptativas. Por fim, a própria diversidade e dominância das árvores constituem, por si só, fortes multiplicadores da complexidade estrutural e da oferta de micro-habitats para musgos, líquens, epífitas, lianas, etc. Este conjunto de variáveis explica em grande parte a alta diversidade florística da Mata Atlântica.

Estima-se que a Mata Atlântica possua cerca de 20 mil espécies vegetais distribuídas nos mais diversos grupos tais como: angiospermas, samambaias, líquens, musgos e minúsculas hepáticas. Vale salientar que no grupo das angiospermas, 76 espécies de palmeiras dão às florestas tropicais uma fisionomia típica, tanto pelo porte como pela forma de crescimento. As árvores são frondosas, formando um dossel de cerca 20-30 metros de altura, com algumas emergentes esparsas que sobressaem na paisagem, atingindo até 50 metros. O sub-bosque, em alguns trechos,

pode ser muito denso e diversificado recobrando quase que completamente o solo com arbustos e ervas de folhas largas, a exemplo de Macaé de Cima (GUEDES-BRUNI et al., 1997). Em outros trechos, as copas das árvores se sobrepõem e dificultam a penetração da luz, fazendo com que a vegetação herbácea seja escassa ou às vezes inexistente. Nos troncos das árvores apóiam-se numerosas lianas e epífitas, grupos particularmente diversificados. Sobre o substrato da mata encontra-se uma grande diversidade de fungos, sementes e plântulas interagindo entre si.

Uma grande diversidade de árvores, epífitas, lianas, etc., comumente coexistem em escala local (mais de 400 espécies arbóreas em 1ha no Parque Estadual do Conduru - Bahia, por exemplo – Figura 1, encarte colorido: Capítulo 1), a dominância é relativamente baixa e a dinâmica espacial na composição em espécies é bastante complexa. Por exemplo, estudos fitossociológicos dos estratos arbóreos apontam para singularidades florísticas de diversos trechos inventariados (p.ex. GUEDES, 1988; GUEDES & BATISTA, 1998; GUEDES-BRUNI et al., 1997; JARDIM, 2003; KLEIN, 1979; LEITÃO-FILHO, 1986; LEITÃO-FILHO, 1992; LIMA & GUEDES-BRUNI, 1997b; PEIXOTO & GENTRY, 1990; THOMAS et al., 1998, 2003; VELOSO et al., 1991; VINHAS et al., 1976). Estas variações corroboram a hipótese de que a floresta Atlântica possui floras diferentes, tanto na sua origem como na sua composição (LEITÃO-FILHO, 1986, 1992; LIMA & GUEDES-BRUNI, 1997b) que, por exemplo, explicaria os centros diferenciados de diversidade e endemismo ao longo do eixo norte-sul.

Por outro lado, a síntese de padrões de distribuição de espécies arbóreas, apresentada por Martins et al. (2003), aponta uma similaridade alta entre as várias formações florestais da costa Atlântica. Há que se considerar que, neste estudo, a similaridade baseia-se na presença de espécies em comum e não em variações nas suas abundâncias, o outro componente da biodiversidade (biodiversidade = número de espécies mais abundância relativa). Grandes variações fisionômicas (aspecto geral da estrutura, caráter perene ou decíduo da floresta, etc.) e funcionais estão atrelados principalmente à abundância relativa das espécies arbóreas: o trabalho oferece uma excelente síntese sobre padrões de distribuição para análises históricas e fitogeográficas, mas não para se

aprofundar questões relativas à adaptabilidade e sobre similaridades no funcionamento dos tipos de florestas da costa Atlântica.

Ou seja, as singularidades florísticas das formações florestais na Mata Atlântica se expressam juntamente com variações na abundância de um conjunto de espécies arbóreas com ampla distribuição regional e com maior grau de tolerância a diversas condições ecológicas, principalmente às variações de pluviosidade, com a interiorização, e de temperatura, com a altitude.

As famílias vegetais que apresentam maior riqueza em espécies na Mata Atlântica, segundo Rizzini (1954, 1979), Barros et al. (1991), Veloso et al. (1991) e Guedes-Bruni et al. (1997a) são: Bignoniaceae, Bromeliaceae, Asteraceae, Lauraceae, Leguminosae, Melastomataceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Rubiaceae, Sapotaceae e Solanaceae. Leguminosae, Lauraceae e Myrtaceae são os grupos mais constantes, contribuindo com muitas espécies ao longo de toda a ampla distribuição latitudinal e altitudinal. Particularmente, a riqueza de Myrtaceae tem sido apontada em diversos estudos fitossociológicos como uma das características diferenciadoras do estrato arbóreo. Na lista dos principais gêneros da Mata Atlântica, Hueck (1972) destaca: *Dalbergia*, *Hymenaea*, *Melanoxylon*, *Myrocarpus* e *Piptadenia* em Leguminosae; *Jacaranda*, *Tabebuia* e *Tecoma* em Bignoniaceae; *Ocotea*, *Nectandra* e *Phoebe* em Lauraceae.

Em número de espécies, as famílias de hábito herbáceo-arbustivo terrestre que mais se destacam na Mata Atlântica são: Orchidaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Piperaceae, Asteraceae, Graminae, Solanaceae, Bromeliaceae e Acanthaceae (ANDREATA et al., 1997; LIMA & GUEDES-BRUNI, 1997a, b). Geralmente a família Rubiaceae se destaca em riqueza e abundância no interior do sub-bosque de florestas primárias, enquanto que a família Solanaceae apresenta um número significativo de espécies especialmente em áreas em processo de regeneração (TABARELLI et al., 1999).

As famílias com maior riqueza de espécies entre a trepadeiras são Asteraceae, Malpighiaceae, Leguminosae, Sapindaceae, Passifloraceae e Bignoniaceae (LIMA et al., 1997).

As epífitas são especialmente diversificadas na Mata Atlântica, que se destaca como centro mais antigo e mais rico em espécies de Orchidaceae na América do sul e como a floresta tropical com maior

riqueza em Bromeliaceae (BRIEGER, 1969a,b; POR, 1992; REITZ, 1965a,b). Entre as epífitas amostradas por Fontoura et al. (1997) em trecho de Mata Atlântica no Rio de Janeiro, predominam espécies das famílias Orchidaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae, Cactaceae, Dryopteridaceae, Gesneriaceae, Araceae, Aspleniaceae, e Piperaceae. A Mata Atlântica também se destaca como segundo maior centro de diversidade e de endemismos de samambaias e fetos arborescentes, com pelo menos 600 espécies (TRYON & TRYON, 1982). A floresta montana nos Andes seria o centro primário (POR, 1992).

A famílias Bromeliaceae e Orchidaceae também se particularizam por apresentarem vários gêneros endêmicos (exclusivos) na Mata Atlântica. Outros, como *Aechmea* e *Billbergia* apresentam ampla distribuição. Há casos de espécies endêmicas com distribuição muito restrita, como *Fernseea itatiaiaiae*, encontrada apenas num pequeno trecho entre o Rio de Janeiro e Minas Gerais. Algumas espécies estreitamente aparentadas (espécies irmãs) de orquídeas apresentam casos interessantíssimos de distribuição seqüencial norte-sul (BRIEGER, 1969a; 1969b): por exemplo, *Cattleya leopoldii*, *C.guttata* e *C.amethystoglossa*, da Bahia à Santa Catarina; *Maxillaria marginata*, *M.murelliana* e *M.multinervis* do Espírito Santo a São Paulo. Caso análogo se observa em algumas espécies de *Philodendron* e *Anthurium*, da família Araceae, ao longo da Serra do Mar (MAYO, 1990). Tanto o endemismo como esses padrões de distribuição seqüencial são evidências indiretas de efeitos de isolamentos relativamente recentes dos blocos da Floresta Atlântica, frutos de discontinuidades históricas (físicas) ou ecológicas.

Dados compilados da coleção do herbário do CEPEC/CEPLAC, a partir de décadas de inventários no sul da Bahia, registram a presença de cerca de 162 famílias vegetais, representadas por 1144 gêneros e cerca de 3620 espécies (CARVALHO et al., 2001). Esses números não são conclusivos, pois muitas espécies ainda serão descritas a partir de revisões dos gêneros, mas oferecem um panorama abrangente da região. São portanto uma fonte consistente para avaliações de similaridades e divergências florísticas em relação a outras formações na Mata Atlântica.

Tabela 2. Diversidade de angiospermas amostradas na Mata Atlântica do Sul da Bahia. Estão indicados apenas os gêneros com mais de 13 espécies. Compilado de CARVALHO et al. (2001). Ordenada por ordem decrescente do número de espécies.

Família	Gêneros	Espécies (n)
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	40
Piperaceae	<i>Piper</i>	36
Solanaceae	<i>Solanum</i>	34
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	31
Mimosaceae	<i>Inga</i>	31
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	29
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	25
Asteraceae	<i>Mikania</i>	24
Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	24
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	23
Caesalpiniaceae	<i>Senna</i>	21
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	20
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	20
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	19
Begoniaceae	<i>Begonia</i>	18
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i>	18
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	18
Rutaceae	<i>Conchocarpus</i>	18
Caesalpiniaceae	<i>Chamaecrista</i>	17
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	17
Araceae	<i>Anthurium</i>	16
Poaceae	<i>Panicum</i>	16
Capparidaceae	<i>Capparis</i>	15
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	15
Malvaceae	<i>Pavonia</i>	15
Malvaceae	<i>Sida</i>	15
Meliaceae	<i>Trichillia</i>	15
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	15
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	15
Caesalpiniaceae	<i>Swartzia</i>	14

No sul da Bahia, as quinze famílias que apresentam maior número de espécies na região foram: Rubiaceae (184), Fabaceae (163), Caesalpiniaceae (156), Euphorbiaceae (152), Asteraceae (148), Gramineae (129), Myrtaceae (117), Mimosaceae (113), Cyperaceae (103), Melastomataceae (96), Bromeliaceae e Orchidaceae ambas com 89 es-

pécies, Solanaceae (69), Rutaceae (65), Piperaceae (64). As famílias com maior número de gêneros são: Asteraceae (69), Rubiaceae e Poaceae (57), Fabaceae e Euphorbiaceae (54), Orchidaceae (46), Bignoniaceae (34), Caesalpiniaceae (29), Mimosaceae e Apocynaceae ambas com 25 gêneros cada, Melastomataceae (20) Cyperaceae (18), Bromeliaceae (18), Myrtaceae (17), Rutaceae (17). Por fim, as famílias que apresentam os gêneros com maior número de espécies são: Myrtaceae, Piperaceae, Solanaceae respectivamente com *Eugenia* (40 spp), *Piper* (36 spp) e *Solanum* (34 spp) (Tabela 2).

Deve-se ressaltar que as diferenças importantes entre a Mata Atlântica e as demais florestas Tropicais não se expressam no nível das famílias vegetais (p.ex., RIZZINI, 1979; VELOSO, *et al.*, 1991), pois as perdas de contatos regionais, apesar de se situarem na escala de dezenas de milhões de anos, não foram suficientes para gerar diferenciação de grupos superiores. Por outro lado, as diferenças tornam-se progressivamente significativas nos níveis genérico e específico.

Biodiversidade e níveis de endemismo

A compilação de dados biogeográficos indica a existência de áreas fitogeográficas diferenciadas na Mata Atlântica (PRANCE, 1982a,b, 1987; BROWN, 1987; ver também revisão em THOMAS *et al.*, 2003). Ao longo do eixo norte-sul é possível caracterizar pelo menos três centros distintos de diversidade e endemismos de espécies: 1) Pernambuco; 2) Bahia - Espírito Santo; e 3) Rio de Janeiro - São Paulo, que são testemunhos atuais de descontinuidades históricas ou ecológicas ao longo do eixo norte-sul

A Mata Atlântica é constituída por uma parcela significativa de flora endêmica. Mori *et al.* (1981; 1983) estimam que de cada duas espécies arbóreas uma ocorre exclusivamente neste bioma, ou seja, haveria 50% de espécies exclusivas. Entre as epífitas o endemismo é ainda maior: Joly *et al.* (1991) sugerem que entre as bromélias, duas em cada três espécies devem ser endêmicas, ou seja, cerca de 75%.

Na região sul da Bahia e norte do Espírito Santo ocorrem várias espécies e gêneros endêmicos: por exemplo, três gêneros de leguminosas (*Arapatiella*, *Brodriguesia*, e *Harleyodendron*) (LEWIS, 1987), cinco gêneros

de gramíneas da subfamília Bambusoideae (*Alvimia*, *Anomochloa*, *Atractantha*, *Streptostachys* e *Sucrea*), o gênero *Trigoniodendron* (Trigoniaceae); além de sete espécies de *Inga* (Mimosaceae) e a piaçava, *Attalea funifera* (Palmae), uma palmeira de grande importância econômica. Entre as espécies endêmicas da Mata Atlântica com distribuição restrita ao Sul da Bahia (MORI et al., 1983) podem ser destacadas: *Andreadoxa flava* Kallunki, (Rutaceae) *Brodriguesia santosii* R.S.Cowan, *Arapatiella psilophylla* (Harms) R.S. Cowan, *Arapatiella emarginata* R.S.Cowan, (Caesalpiniaceae) *Harleyodendron unifoliolatum* Cowan, (Fabaceae).

A floresta do sul da Bahia abriga a assembléia mais diversificada de bambus graminóides em todo o mundo: 5 dos 22 gêneros e 27 das 62 espécies são endêmicas (SODERSTROM et al., 1988). A região ainda abriga 4 gêneros endêmicos de bambus lenhosos. Na área há também vários gêneros primitivos, como *Diandrolyra* e *Piresia*, caracterizando-se assim como provável centro de dispersão (WHITMORE & PRANCE, 1987).

A partir da análise de espécies com distribuição conhecida, Thomas et al. (1998, 2003) estimaram o nível de endemismo da flora em duas áreas do sul da Bahia: no entorno do Parque Estadual Serra do Conduru - PESC e na Reserva Biológica de Una (situados respectivamente a 40 km ao norte e ao sul de Ilhéus). Na Reserva de Una, 44,1 % das espécies foram caracterizadas como endêmicas das florestas costeiras e 28,1 % endêmicas do sul da Bahia e norte do Espírito Santo. No Conduru, 41,6 % das espécies mostraram-se endêmicas das florestas costeiras e 26,5 % endêmicas do sul da Bahia e norte do Espírito Santo.

Thomas et al. (2003) apresentam uma lista preliminar com cerca de 309 espécies de angiospermas endêmicas do Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo (Tabela 3). Mori et al. (1983) já haviam considerado esta região como parte de um refúgio florestado do Pleistoceno, isto é, área em que a floresta teria persistido com o avanço da aridez e do clima frio (glaciação). Salientaram que esta floresta apesar de extremamente fragmentada, representava um dos últimos grandes remanescentes de florestas ombrófilas e mesófilas do sudeste do Brasil.

O endemismo das florestas situadas entre o sul da Bahia e o norte do Espírito Santo reflete um quadro regional peculiar, pois dois dos maiores recordes mundiais de diversidade para plantas lenhosas também foram

registrados nesta região: 458 espécies em um único hectare do Sul da Bahia no PESC e 476 espécies em igual área no norte do Espírito Santo (MMA, 2000; THOMAS & CARVALHO, 1993 apud BATISTA, 2003a).

Em levantamentos em quatro formações florestais na região entre norte do ES e sul da BA, acima descritas, Jardim (2003) amostrou 510 espécies com vários casos de endemismos e distribuição restrita. Em alguns casos a espécie só era conhecida do local de coleta ou de pequenas populações localmente concentradas. A partir da análise de distribuição geográfica das espécies localmente inventariadas, o autor indica que à medida que aumenta a distância em relação à costa (sentido leste-oeste), diferentes espécies ocorrem ou se substituem em formações específicas, embora não haja barreiras geográficas evidentes, o que possivelmente deve-se a combinação de variações no clima, solo e altitude. Cita como exemplo a piaçava (*Attalea funifera* Mart. - Arecaceae), angelim (*Andira carvalhoi* Pennington - Fabaceae) e *Pagamea harleyi* Steyerl (Rubiaceae), encontradas na restinga arbustiva e arbórea, geralmente sobre solo arenoso; já o quipá (*Brasiliopuntia brasiliensis* (Willd.) A. Berg.) - Cactaceae, *Clavija caloneura* Mart. & Miq. -Theophrastaceae, itapicuru (*Goniorrachis marginata* Taub. - Fabaceae) e barriguda *Cavanillesia arborea* Schum. - Bombacaceae, encontradas na floresta mesófila ou na transição entre esta e a floresta ombrófila. Segundo Thomas et al. (1998), a região apresenta um complexo topográfico associado à grande variação nos tipos de solos, como consequência existe ampla diversidade de micro-habitats que oferecem condições para certa compartimentagem espacial. De modo similar, nos habitats serranos (acima de 500m de altitude) são encontradas *Besleria laxiflora* Benth. - Gesneriaceae, *Lamanonia ternata* Vell. - Cunoniaceae e *Pleurothachys* sp – Cyperaceae (JARDIM, 2003).

Tabela 3 - Famílias de angiospermas registradas no Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo com elevado grau de endemismos. Compilado de Thomas et al. (2003). Ordenado por ordem decrescente do número de espécies (acima de 10 espécies)

Família	Nº de espécies endêmicas
Poaceae	32
Caesalpinaceae (Leguminosae, Caesalpinioideae)	21
Asteraceae (Asteraceae)	20
Malpighiaceae	20

Família	Nº de espécies endêmicas
Rutaceae	19
Annonaceae	18
Bromeliaceae	18
Chrysobalanaceae	18
Fabaceae (Leguminosae- Faboideae)	18
Myrtaceae	16
Orchidaceae	16
Mimosaceae (Leguminosae, Mimosoideae)	14
Malvaceae	13
Melastomataceae	10
Rubiaceae	10

Várias espécies vegetais, no entanto, apresentam ampla distribuição na Mata Atlântica, entre estas podem ser destacadas: *Cedrella fissilis* e *Cabralea cangerana* (Meliaceae), *Nectandra mollis* (Lauraceae), *Jacaranda semiserrata* (Bignoniaceae), *Apuleia praecox* (Leguminosae) e as palmeiras jerivá (*Arecastrum romanzoffianum*) e a jussara (*Euterpe edulis*), atualmente uma espécie rara sob forte pressão antrópica, em decorrência da extração de seu palmito comestível (Figura 2, encarte colorido: Capítulo 1).

A dinâmica biológica espacial na Mata Atlântica é complexa, ou seja, tem causas múltiplas, e os padrões espaciais ainda não foram adequadamente detalhados no nível da composição e distribuição de espécies, embora já se tenha avançado bastante na caracterização geográfica das principais fisionomias ou formações vegetais (p.ex., VELOSO *et al.*, 1991). A dinâmica espacial certamente precisa ser compreendida a luz de processos históricos de diferenciação de espécies, expansão e retração da área de distribuição de populações e das próprias formações vegetais, trocas entre as florestas regionais (como indicam os muitos casos de disjunções entre as florestas Atlântica e Amazônica) e também como resultado da compartimentagem ou de gradientes ecológicos atuais.

Endemismo e riscos de extinção da fauna

Um dos bolsões mais importantes de endemismos de toda a Mata Atlântica fica na região sul da Bahia, onde predomina a cultura do cacau (*Theobroma*

cacao). BATISTA (2003a) apresenta uma breve revisão histórica desta cultura implantada com sucesso num enclave de Mata Atlântica no sul da Bahia, entre o rio de Contas (norte) e o rio Jequitinhonha (sul), numa faixa litorânea de 300 quilômetros de extensão por 100 km de largura. Tradicionalmente conhecido como “agro-ecossistema de cacau-cabruca” (plantações de cacau, com sombreamento de árvores nativas), esse cultivo acabou sendo um dos responsáveis pela manutenção de grandes remanescentes de floresta na região. Estes remanescentes ainda oferecem habitats a primatas ameaçados de extinção, como o mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*), macaco-prego-de-peito-amarelo (*Cebus apella xantosternos*), macaco-prego (*Cebus apella robustus*), sagüi (*Callithrix kubli*), sagüi-de-cara-branca (*Callithrix geoffreyi*) e mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*), além de muitas outras espécies de animais e plantas. A partir de 1990, com o alastramento da vassoura-de-bruxa, praga devastadora provocada pelo fungo *Crinipellis pernicioso*, e com a queda do preço do cacau no mercado internacional, quase um terço dos 600.000 hectares cultivados com cacau foram desmatados (ALGER & CALDAS, 1996, CI, 2000, CIB, 2000, FONSECA et al., 1984 apud BATISTA, 2003a).

Apesar da acentuada devastação, a Mata Atlântica está entre as cinco regiões que apresentam os maiores índices de endemismo de plantas vasculares e vertebrados (excluindo Peixes) (MYERS et al., 2000; MMA, 2000) (Tabelas 3 e 4). Como consequência a proporção de espécies ameaçadas de extinção também é muito elevada.

Tabela 4- Diversidade, Endemismos e Espécies Ameaçadas por grupos de seres vivos, na Mata Atlântica (reproduzido com modificações de MMA, 2000).

Grupos Taxonômicos	Total de Espécies	Espécies Endêmicas	Espécies Ameaçadas
Plantas vasculares	20000	8000	?
Mamíferos	250	55	35
Aves	1020	188	104
Répteis	197	60	3
Anfíbios	340	90	1
Peixes	350	133	12

Muitas espécies serão ou já foram extintas antes mesmo de serem conhecidas. Isto fica bem ilustrado pelos mamíferos, um dos grupos mais bem conhecidos pela ciência. Apesar desse status, novas espécies ainda são registradas em inventários muito recentes na Mata Atlântica, como é o caso do *Leontopithecus caissara* (mico-leão-de-cara-preta) no Paraná.

Em algumas áreas de floresta estacional semidecídua como o Parque Estadual do Morro do Diabo, em São Paulo, estão registradas espécies endêmicas e ameaçadas como a onça-pintada (*Panthera onca*), anta (*Tapirus terrestris*), mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*), queixada (*Tayassu pecari*) e cateto (*Pecari tajacu*) (MMA, 2000).

Em levantamentos extensivos no sul da Bahia, Moura (2003) amostrou 22 espécies de pequenos mamíferos destas 8 espécies endêmicas da Mata Atlântica, e 44 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Dentre estes, os primatas destacam-se com 9 espécies, entre as quais *Leontopithecus chrysomelas*, *Cebus xanhosternos* e *Callithrix kubli* são espécies endêmicas do sul da Bahia (FONSECA et al., 1994, OLIVER & SANTOS, 1991, PINTO, 1994 apud MOURA, 2003). As espécies *Callicebus melanochir* (guigó), *Leontopithecus chrysomelas* (mico-leão-da-cara-dourada), *Cebus xanhosternos* (macaco-prego-dopeito-amarelo) e *Alouatta guariba* (barbado) estão ameaçadas de extinção. *Brachyteles hypoxanthus* é uma espécie altamente ameaçada e endêmica de Mata Atlântica, praticamente extinta no sul da Bahia, onde outrora teria sido abundante. Com registros bem antigos na região, sua área de distribuição original estendia-se da Bahia até São Paulo, incluindo os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro e algumas populações ao norte do Paraná (FONSECA et al., 1994 apud MOURA, 2003). Possivelmente esta extinção seja decorrência da somatória de fatores, como caça e desmatamento (MOURA, op. cit.).

De acordo com Vivo (1997 apud MOURA 2003), a Mata Atlântica apresenta quatro regiões mastofaunísticas distintas com relação à composição e nível de endemismo. Dentre elas estão a região correspondente ao “sudeste da Bahia” (incluindo o norte do ES) e “Rio de Janeiro” (que se inicia no norte do Espírito Santo). Nesta ampla região, o autor reconhece elementos endêmicos comuns como *Bradypus torquatus*, *Brachyteles hypoxanthus*, *Blarinomys breviceps*, dentre outros. Por outro lado, admite que dadas as relações de parentesco na fauna de mamíferos, uma parte da

floresta do nordeste parece mais similar à Amazônia do que ao restante da própria Floresta Atlântica. Este fenômeno tem sido investigado e corroborado também para a comunidade de pequenos mamíferos (COSTA, 2003 apud MOURA 2003).

Os morcegos são os mamíferos tropicais mais diversos, mas devido a seus hábitos noturnos, ou crepusculares, são animais pouco conhecidos (EMMONS & FEER, 1990). Na Mata Atlântica foram registradas 76 espécies no Sudeste e Sul do Brasil, distribuídas em 42 gêneros e 8 famílias. Destas, quatro espécies são endêmicas deste bioma: dois filostomídeos, *Chiroderma doriae*, *Lonchophylla bokermannii*; e dois vespertilionídeos, *Lasiurus ebenus* e *Lasiurus egregius* (MARINHO-FILHO, 1996).

A Mata Atlântica apresenta uma das mais elevadas riquezas e nível de endemismo de aves do planeta (Tabela 4). Pesquisas realizadas por Lima e colaboradores na APA do Pratigi no Baixo Sul da Bahia destacam a presença de cerca de 250 espécies de aves, entre as quais, diversas espécies endêmicas, raras e ou ameaçadas de extinção a exemplo do beija-flor-do-rabo-branco (*Phaethornis margarettae*), beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*), limpa-folha-coroado (*Philydor atricapillus*) e mutum-do-nordeste (*Crax blumenbachii*) (LIMA, 2004; LIMA et al., 2001). No PARNA do Descobrimento, um dos últimos grandes remanescentes florestais de tabuleiros do extremo-sul da Bahia, Cordeiro (2003a) registrou 253 espécies de aves das quais 47 endêmicas. Segundo o autor, 13 constam da lista oficial de espécies em extinção do IBAMA e 18 em alguma categoria de ameaça definida pela IUCN. Sete estão na categoria “vulnerável” e duas espécies estão “Criticamente Ameaçadas”: *Crax blumenbachii* (mutum-do-nordeste) e *Glaucis dobrnii* (balança-rabo-canela). Merecem ainda destaque no sul da Bahia, *Acrobatornis fonsecai*, espécie recém-descrita de um novo gênero e os endemismos de *Ramphocelus bresilius* (tiê-sangue), *Xipholena atropurpurea* (anambé-de-asa-branca ou escarradeira), *Cotinga maculata* (crejoá), todas ameaçadas de extinção.

Numa análise da distribuição espacial da riqueza de aves no sul da Bahia, Cordeiro (2003b) indica a existência de uma área de alta riqueza envolvendo os remanescentes associados à Reserva Biológica de Una. A segunda área de alta riqueza se concentra no extremo sul da Bahia. Os fragmentos associados aos grandes blocos já legalmente protegidos, no

Parque Nacional do Descobrimento, Parque Nacional do Pau Brasil, Parque Nacional do Monte Pascoal (nas proximidades de Porto Seguro) abrigam quase todas as espécies registradas para a região, incluindo as espécies endêmicas e ameaçadas. Ainda segundo este autor, o mapeamento das espécies endêmicas indica um padrão de distribuição relacionado à riqueza total. A alta importância de áreas ao sul do Rio Jequitinhonha, com florestas de tabuleiros costeiros (no extremo sul da Bahia), é reforçada por esse estudo. Percebe-se ainda um gradiente no nível de endemismo do sul para o norte. Isso pode ser reflexo da influência de elementos associados à Mata Atlântica do sudeste que apresentam limites de distribuição na porção sul da região estudada. Entre as novas espécies de aves recentemente descritas pode-se destacar: *Philydor novaesi* (limpa-folha-do-nordeste) e *Myrmotherula snowi* (choquinha-de-alagoas), registradas em remanescentes florestados em Alagoas (MMA, 2000).

Com relação aos répteis, a Mata Atlântica contém várias espécies endêmicas, como *Hydromedusa maximiliani* (cágado) e *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo), além daquelas ameaçadas pela ocupação antrópica, como a *Liolaemus lutzæ* (lagartixa-da-areia) e a subespécie da serpente surucucu (*Lachesis muta rhombeata*) (MMA, 2000).

A Mata Atlântica concentra 370 espécies de anfíbios, destas 90 são endêmicas. Com relação aos anuros (sapos, rãs e pererecas), um dos micro-habitats bastante utilizados por este grupo são as bromélias, especialmente espécies epífitas, algumas das quais acumulam quantidades expressivas de água em seu interior formando um reservatório (Figura 3, encarte colorido: Capítulo 1). Estes reservatórios servem de moradia, reprodução e alimentação para inúmeras espécies (MMA, 2000; SILVANO & PIMENTA, 2003).

Segundo Menezes (1996), os ecossistemas aquáticos da Mata Atlântica possuem fauna de peixes variada, associada de forma íntima à floresta que lhe proporciona alimentação e proteção. A fauna de peixes da Mata Atlântica, estrutura-se primariamente em função dos limites físicos das bacias hidrográficas. As características geo-climáticas assumem um papel secundário na composição da ictiofauna, mas a conservação da floresta é essencial para a sua preservação (BUCKUP, 1996). O traço mais marcante desta ictiofauna é seu grau de endemismo, resultante do

processo de evolução histórica das espécies em uma região que se manteve geomorfologicamente isolada das demais bacias hidrográficas brasileiras (MENEZES, 1996). Segundo Buckup (1996), a partir da reinterpretação dos dados de Bizerril (1994), a ictiofauna da Mata Atlântica apresenta cerca de 70% de espécies endêmicas. Atribui essa condição à grande concentração de bacias hidrográficas independentes, devido ao efeito isolador das cadeias montanhosas que separam os diversos vales. As características topográficas e fisionômicas proporcionam uma ampla gama de ambientes, que favorecem a ocorrência de um grande número de espécies adaptadas a subconjuntos particulares de condições ecológicas, o que também eleva o nível de endemismo. Além disto, a dominância de cursos d'água relativamente pequenos favorece a ocorrência de espécies de pequeno porte, com limitado potencial de dispersão espacial. Tais espécies são mais susceptíveis à especiação, visto que suas populações localizadas podem divergir geneticamente das demais com maior rapidez. Esta fauna também abriga espécies relativamente raras, tais como aquelas do gênero *Rachoviscus* (Characidae), restritas às águas ácidas e escuras de riachos da Floresta Atlântica e espécies de *Cynolebias* (Rivulidae) encontradas apenas em lagoas temporárias das regiões litorâneas do sudeste brasileiro (COSTA et al., 1988 e MENEZES et al., 1990 apud SABINO, 1996). Vale destacar ainda que para maioria dos rios e riachos, sobretudo nas áreas de cabeceiras, onde tende a ocorrer elevado grau de endemismo, o conhecimento é ainda incipiente (BUCKUP, 1996; MENEZES, 1996; MMA, 2000 SABINO, 1996).

Além de ainda pouco conhecida, a ictiofauna está seriamente ameaçada de extinção a curto e médio prazos em decorrência da perda de habitats, devido à remoção das matas ciliares que afetam os micro-habitats e micro climas e também a oferta de alimentos. A introdução e criação de espécies exóticas a exemplo da piscicultura com tilápias (*Tilapia rendalli*, *Oreochromis niloticus*), tucunaré (*Cichla*), e tambaquis (*Collossoma macropomus*), o represamento de rios e riachos e a coleta indiscriminada para criação em aquários (a exemplo dos pequenos e coloridos Rivulidae), em conjunto exerce forte pressão sobre incontáveis espécies endêmicas de peixes da Mata Atlântica (BUCKUP, 1996; MENEZES, 1996; MMA, 2000; MOYER et al., 2002; SABINO, 1996; VERA & PETRERE, 1996).

Riqueza de insetos na Mata Atlântica e mutualismos não-simbiontes com as plantas

Os insetos são um dos grupos menos documentados entre os animais terrestres, constantemente omitidos dos diagnósticos e levantamentos de fauna no Brasil (BATISTA, 2003a). Oficialmente sua diversidade e importância biológica têm sido freqüentemente subestimadas. Em parte, isto se deve ao grau ainda insatisfatório de conhecimento sobre muitos grupos e à falta de pessoal especializado. A maioria das coleções de invertebrados não está catalogada ou informatizada, o que dificulta a troca de informações entre pesquisadores. Além disso, um grande número de holótipos de espécies brasileiras está depositado em museus e instituições estrangeiras, o que torna o trabalho de taxonomistas e sistematistas mais moroso e restrito.

É previsível a ocorrência de concentrações de espécies endêmicas de insetos acompanhando os padrões de endemismos de espécies de plantas na Mata Atlântica. Embora o grau de interdependência nas interações entre plantas e insetos seja muito variável, diversos processos ecológicos envolvem relações funcionalmente especializadas, como a polinização (RAMALHO E BATISTA, 2005 - neste volume). Em muitos casos a perda de espécies endêmicas de plantas pode ocasionar a extinção de grande proporção de espécies de insetos mutualistas. As interações envolvendo centenas de espécies de vespas do gênero *Blastophaga* e árvores do gênero *Ficus*, ou milhares de micro-coleópteros e árvores da floresta tropical na Amazônia, corroboram este argumento: uma grande quantidade de insetos apresenta especificidade de hospedeiro, ou seja, está intimamente associada a uma espécie ou conjunto de espécies de árvores e não pode existir sem elas (BATISTA, 2003a).

A acelerada redução da cobertura florestal tem profundos impactos, especialmente sobre processos ecológicos chaves como a polinização e dispersão de sementes por animais. A perda de polinizadores compromete, em longo prazo, a sustentabilidade dos ecossistemas e agro-ecossistemas regionais, diminuindo o sucesso reprodutivo de milhares de plantas. Além das conseqüências ecológicas, há perdas econômicas com a degradação da qualidade dos “serviços” gratuitos que estes polinizadores prestam aos agro-ecossistemas. Cerca de 1000 espécies de

plantas são cultivadas nos trópicos para a produção de alimentos, condimentos, bebidas, medicamentos, fibras mais da metade destas plantas são polinizadas por abelhas (BATISTA, 2003a).

Ramalho (2004) coloca sob nova perspectiva a reprodução de árvores do dossel da Mata Atlântica, polinizadas por animais. Neste trabalho evidencia a dominância numérica das pequenas abelhas sociais e generalistas (Meliponina) no dossel e seu papel fundamental na polinização de árvores hermafroditas ou monóicas com floradas maciças. Por sua vez, essas abelhas precisam de grandes quantidades de recursos florais para manter a elevada biomassa de operárias nas suas colônias, ao longo do ano inteiro, e por isso, os excedentes de alimento (néctar e pólen) obtidos nas floradas maciças têm, provavelmente, papel central para seu crescimento populacional. Além disso, algumas espécies estão ameaçadas de extinção, porque necessitam de árvores de grande porte e com grandes cavidades para nidificação (p.ex. BATISTA, 2002, 2003a, b; BATISTA & RAMALHO, 2002; BATISTA et al., 2002, 2003). Outro grupo de polinizadores chaves nas planícies costeiras que exhibe dinâmica espacial vinculada à flora hospedeira são as grandes abelhas Centridini (RAMALHO & SILVA, 2002): a qualidade dos habitats na paisagem varia bastante com a abundância da flora oleífera, especialmente a família Malpighiaceae, de modo que a fragmentação tende a provocar quedas na diversidade, especialmente nos habitats de baixa qualidade, que perdem contato com habitats de alta qualidade na planície costeira Atlântica.

A fragmentação de florestas, além de diminuir as populações locais de plantas e animais, também isola aquelas com exigências ecológicas mais restritas, que permanecem nas ilhas remanescentes. Numa região tão rica em espécies únicas ou endêmicas de plantas, animais e microorganismos como a Mata Atlântica, com altos níveis de relações mutualistas, o processo contínuo de redução em área dos remanescentes florestados resultará em altas taxas de extinção, principalmente se não forem bem sucedidos os esforços recentes para restabelecer a conectividade funcional nesta paisagem em mosaico (BATISTA, op.cit.; BATISTA & OLIVEIRA, 2004; RAMALHO & BATISTA, 2005).

Áreas prioritárias para conservação: Biodiversidade, endemismo e conectividade

Um reflexo da lacuna de conhecimentos e conseqüente dificuldade de compilação de informações biológicas sobre a Mata Atlântica é o documento publicado pelo MMA. Um grupo representativo de profissionais participaram na sistematização de dados originais e secundários, que resultaram na definição de “Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade na Mata Atlântica”, incluindo também os campos sulinos do Brasil (MMA, 2000).

A análise emerge, principalmente, de estimativas de riqueza (número de espécies) e endemismos e mostra que o número de áreas prioritárias varia muito de acordo com os organismos (Tabela 5). Isto não significa que alguns pesquisadores fizeram sub-estimativas e outros super-estimativas: por exemplo, o grupo de trabalho com peixes parte de “ecorregiões”, estreitamente vinculadas às grandes bacias hidrográficas, para fazer generalizações sobre unidades biogeográficas, e assim propõem poucas áreas prioritárias, de grandes extensões espaciais, mais ou menos independentes do grau de desmatamento e fragmentação da floresta. Um problema não discutido nesta síntese está na possibilidade de que conjuntos de áreas prioritárias baseadas em riquezas necessariamente não se sobreponham àquelas baseadas em níveis de endemismo, em escala regional (p.ex., RICKETTS, 2001).

Os resultados dos grupos que trabalharam com organismos terrestres refletem mais de perto o estado de fragmentação da floresta. Nestes casos, fica explícito que o grau de pulverização das áreas ao longo da costa Atlântica reflete também variações na qualidade das informações disponíveis: por exemplo, dentro desta lógica, era de se esperar que as áreas definidas com base nas plantas (cerca de 20.000 espécies) fossem, significativamente, mais numerosas ou mais extensas do que aquelas definidas com base em aves (cerca de 1.000 espécies). Isto não acontece, em parte, porque os inventários de aves são mais trabalhosos ou menos extensivos, de modo que também deve haver maiores lacunas sobre áreas de ocorrência (há reconhecida escassez de dados sobre o sul da Bahia, por exemplo) e, portanto, sobre distribuição.

Tabela 5. Número de áreas prioritárias para Conservação da Biodiversidade na Mata Atlântica (incluindo campos Sulinos), sugeridas com base na ocorrência de diferentes grupos de seres vivos.

Grupos de Seres Vivos	Áreas Prioritárias
Mamíferos	84
Aves	187
Peixes	35
Répteis e Anfíbios	101
Invertebrados (insetos e aracnídeos)	146
Plantas	147

Com base no diagnóstico de ocorrência e extensão das áreas protegidas, outro grupo temático apontou a necessidade de ampliação significativa das unidades de conservação, para que pelo menos 60% dos remanescentes florestados fossem legalmente protegidos. Destacaram ainda a necessidade de ações urgentes visando promover a conectividade. Ou seja, a definição de áreas prioritárias não resulta apenas de padrões conhecidos de riqueza e endemismo, ou da sensibilidade de diferentes grupos às variações naturais e às perturbações antrópicas, mas também da lacuna de conhecimentos e, evidentemente, da necessidade urgente de se preservar todo e qualquer remanescente florestado.

O sensoriamento remoto, principalmente imagens de satélite, vem contribuindo de maneira decisiva para se definir os limites de distribuição das áreas remanescentes de floresta na Mata Atlântica (p.ex., SCARIOT et al., 2003). Acoplados aos chamados “sistemas de informação geográfica” (SIG ou GIS), a digitalização permite fazer cálculos mais precisos sobre áreas e estabelecer banco de dados georeferenciados. Mas é preciso ter em mente que o satélite “vê”, mas “não enxerga”, ou seja, continua sendo necessário decodificar as imagens com informações extensivas de campo sobre o tipo de formação florestal. Do mesmo modo, a qualidade da cartografia resultante dessa justaposição de informações, em última análise, determinará o valor das generalizações para se definir áreas prioritárias de preservação e estratégias de gestão da paisagem. Abaixo, as possibilidades de aplicação desse conhecimento são exemplificadas com dois interessantes estudos no sul da Bahia.

Tendo como estudo de caso as florestas no sul da Bahia, SAATICHI et al. (2001) compararam o nível de detalhamento das informações geradas por imagens de radar em relação àquelas geradas por satélite, sumarizadas pela SOS Mata Atlântica e pelo INPE. Com imagens de radar produzidas pelo ônibus espacial da NASA, puderam trabalhar com unidades de mapeamento de 5ha (unidades com o tipo de cobertura vegetal discriminada), enquanto as imagens de satélite usadas previamente haviam permitido caracterizar unidades de mapeamento com 400ha ou mais. Ao contrário dos sensores óticos dos satélites, os instrumentos do radar trabalham em frequências de micro-ondas e assim conseguem penetrar sob o dossel da floresta, dando informações sobre estrutura da vegetação e importantes variáveis relacionadas, como biomassa e distribuição de ramos e folhagem. Com essas análises, os autores foram capazes de diferenciar entre áreas de floresta primária e secundária e discriminar as áreas de cacauicultura. Desse modo, o grau de complexidade da paisagem local efetivamente detectado aumentou consideravelmente. Cabe destacar que, assim como as imagens de satélite, as informações geradas pelo radar precisam de dados prévios sobre as características das coberturas vegetais da região, por isso Saatichi et al. (op.cit.) basearam-se no trabalho de Mori et al. (1983).

Visando contribuir para a definição de áreas prioritárias para conservação no “Corredor Central da Mata Atlântica, Landau et al (2003) adotaram o conceito de “conectividade potencial biológica” entre fragmentos florestados ou de “resistência à conectividade” da matriz ambiental, no sul da Bahia. Elaboraram modelos de conectividade/resistência com base em sistemas de informações geográficas, compilando dados de distribuição de mamíferos, aves, anfíbios e sobre os tipos de vegetação florestal. Os principais critérios para se atribuir valor à “resistência ambiental” foram a riqueza em espécies, ocorrência de espécies endêmicas ou com distribuição restrita, adequação dos habitats para espécies com fidelidade à floresta e estado de conservação dos fragmentos. A partir do padrão de distribuição local de um conjunto variado de espécies, puderam fazer inferências sobre a qualidade da matriz antropizada e propor traçados na paisagem que envolvessem locais com maior conectividade funcional entre fragmentos florestais. A lógica desta generalização também tem alguma

fundamentação ecológica e oferece subsídios para gestão na escala da paisagem fragmentada. Por outro lado, há que se considerar que pode haver falhas nas informações sobre a biodiversidade local e sobre a distribuição das espécies, como reconhecem os próprios autores, e em alguns casos a resistência pode estar super-estimada. Por exemplo, para que haja conectividade funcional, a taxa de migração não precisa ser necessariamente elevada (por exemplo, HANSKI, 1999), ou seja, às vezes basta que, esporadicamente, poucos indivíduos se desloquem através da matriz ambiental: estes indivíduos também seriam de difícil percepção na maioria dos inventários ou mesmo levantamentos de longo prazo. Por outro lado, grande parte dos padrões atuais de distribuição na paisagem em mosaico resulta do próprio processo de fragmentação: por exemplo, muitas espécies de árvores podem ocorrer em muitos fragmentos relativamente próximos na escala local da paisagem, mas isto não significa que suas populações estejam funcionalmente conectadas. A “resistência à conectividade” pode estar sub-estimada em casos de árvores com estreita dependência de animais dispersores ou polinizadores com alta fidelidade à floresta, por exemplo (RAMALHO & BATISTA, 2005).

A caracterização da vegetação em campo e a qualidade cartográfica estão intimamente associadas, independentemente da tecnologia de captura de imagens e, evidentemente, afetam na base quaisquer generalizações sobre tamanho e forma de fragmentos, configuração da paisagem, conectividade potencial, etc.

Por fim, cabe pensar em modelos de conectividade que também considerem a dinâmica da sucessão da vegetação na matriz antropizada, para se fazer projeções, num dado horizonte de tempo, de mudanças potenciais de conectividade. Mesmo que um certo conjunto de espécies não ocorra em extensas áreas de vegetação secundária, são maiores as chances de se restabelecer a conectividade nesta direção, do que em áreas de cultivo abandonado, por exemplo. É possível que o reflorestamento através do plantio de árvores não acelere, necessariamente, o processo de regeneração nos corredores ecológicos (p.ex, MARIANO-NETO & MANTOVANI, 2003). Por isso, os planos de gestão precisam priorizar, tanto quanto possível, os serviços gratuitos prestados pela regeneração natural, para também baratear os custos de gestão, no médio e longo prazos.

No sul da Bahia, em particular, as áreas de cacauicultura à sombra da floresta (cabruca) precisam ser analisadas mais detalhadamente para que não se façam extrapolações otimistas demais sobre seu valor para a conectividade. A cabruca certamente oferece uma alternativa para a conservação muito melhor do que a agricultura (ou criação de gado) extensiva. Entretanto, constitui um filtro seletivo, provavelmente, com malhas grossas, mas, ainda assim, o modo de cultivo do cacau na região pode não ser uma garantia de preservação a médio ou longo prazo. Em relação à floresta primária, a cabruca apresenta uma perda de diversidade de árvores ao redor de 50%, sendo o desbaste do sub-bosque (que pode acontecer até duas vezes ao ano) um forte inibidor para o restabelecimento de árvores do final da sucessão secundária e, em especial, de árvores do dossel. No Espírito Santo as florestas que existiam há 50 ou 100 anos, quando as primeiras plantações de cacau foram estabelecidas na região do estuário do Rio Doce estão envelhecendo (ROLIM & CHIARELLO, 2004): o sistema cabruca leva ao truncamento na sucessão ecológica e ao envelhecimento do dossel, com gradual predomínio de árvores pioneiras ou secundárias precoces. Combinadas, essas variáveis tendem a levar o sistema cabruca ao colapso, no que se refere a sua qualidade para manutenção da conectividade entre fragmentos florestados. Formas alternativas de manejo, se implantadas regionalmente, poderiam assegurar maior diversidade e agregar valor ao sistema cabruca para a conservação (ROLIM & CHIARELLO, *op.cit.*). Como até o momento (2005) o “Programa de Recuperação da Lavoura Cacaueira” não produziu resultados satisfatórios, como parece reconhecer a própria CEPLAC, as perspectivas de preservação e aperfeiçoamento no manejo dessas áreas de cabruca são imprevisíveis.

Conclusão

A Mata Atlântica e seus ecossistemas associados são considerados atualmente prioritários para o equilíbrio biológico do planeta, porque estão entre as áreas de maior diversidade mais ameaçadas (MYERS *et al* 2000). É reconhecida pela UNESCO como “Reserva da Biosfera” e como “Patrimônio Mundial”. Algumas das áreas situadas nas regiões costeiras brasileiras têm altíssima biodiversidade também referendada nas avalia-

ções comparativas em escala global, promovidas por organizações como a “World Wildlife Found” – WWF e “Conservation International” – CI (MMA, 2000, 2002). Por outro lado, há grande preocupação por parte de organizações governamentais e não-governamentais nacionais e internacionais com o papel das florestas tropicais úmidas na captura de CO₂ e, portanto, seu papel na contenção do “efeito estufa”. Regionalmente, a Mata Atlântica tem efeitos diretos importantes sobre o ciclo da água e preservação das bacias hidrográficas que alimentam os grandes centros urbanos.

A capacidade da sociedade atual conciliar interesses, às vezes conflitantes, entre o uso dos remanescentes da Mata Atlântica, e a urgência de se assegurar condições ecológicas para perpetuação de milhares de espécies que levaram milhares ou milhões de anos para se diferenciarem, será nossa herança para as futuras gerações (BATISTA, 2002). Neste cenário, alternativas de conservação regional, a exemplo do Projeto Corredores Ecológicos, podem significar um dos últimos esforços macro-regionais para consolidar políticas públicas que assegurem, em tempo hábil, a preservação deste patrimônio biológico.

A exuberante biodiversidade da Mata Atlântica, ao mesmo tempo em que representa um excepcional patrimônio genético, em grande parte ainda desconhecido e inexplorado, constitui sistemas biológicos frágeis, com parcela importante de espécies com distribuição restrita ou endêmicas. Isto significa que, no cenário atual de desmatamento, o desaparecimento de fragmentos remanescentes de quaisquer formações vegetais na costa Atlântica pode significar, por um lado, a diferença entre sobrevivência e extinção para incontáveis espécies e, por outro, as possibilidades de se manter a sustentabilidade ecológica (conectividade da paisagem).

De modo análogo, há fundamentação teórica (biogeografia de ilhas, modelos de metapopulação, ecologia da paisagem) para se adotar a premissa de que na escala da paisagem local, os mosaicos de fragmentos florestais remanescentes constituem ou possam constituir sistemas funcionalmente interconectados e, portanto, com maior capacidade de compensar fortes pressões dos sistemas adjacentes antropizados ou em regeneração natural. Nestes mosaicos, o desaparecimento de cada fragmento contribui para desencadear efeitos em cascata, desestabilizando o equilíbrio dinâmico de populações em mosaico, de muitas plantas e animais

que ainda são capazes de estabelecer conexões funcionais. Algumas grandes áreas provavelmente atuam como redutos de grandes populações fontes de migrantes para os pequenos fragmentos e, nestes casos, são particularmente importantes para o equilíbrio regional da biodiversidade. Mas, sob a perspectiva da dinâmica e sustentabilidade ecológica da paisagem, não há dúvidas de que os fragmentos pequenos são tão relevantes quanto os grandes.

Os estudos fitossociológicos ainda deverão contribuir de maneira importante para a compreensão da organização das comunidades florestais e identificação dos efeitos da fragmentação sobre diversidade e estrutura da floresta, especialmente, na medida em que forem atrelados a técnicas adequadas de ordenamento de variáveis, à análise de discriminantes, etc. Por exemplo, Marino-Neto & Mantovani (2003) constaram que o corte seletivo na região de Una, sul da Bahia, tem efeitos profundos sobre a estrutura dos estratos e sobre a diversidade nos fragmentos de floresta. Por outro lado, concluíram que os efeitos dessas atividades extrativistas são difíceis de serem dissociados dos efeitos de borda.

Na Mata Atlântica, as relações mutualistas entre plantas e animais estão extremamente difundidas, de tal modo que a reprodução vegetal está estreitamente vinculada aos polinizadores e dispersores de sementes. Por um lado, a fragmentação produz mudanças na estrutura das guildas de plantas essenciais para animais mutualistas (p.ex., TABARELLI et al., 1999). Por outro lado, com frequência, esses animais têm dificuldades para manter a conectividade funcional entre fragmentos de floresta separados por algumas centenas de metros ou, mais excepcionalmente, alguns poucos quilômetros (RAMALHO & BATISTA, 2005, neste volume). Como consequência, o fluxo gênico entre populações de árvores, epífitas e lianas, etc., sofre os efeitos do isolamento.

O manejo dos micro-corredores precisará se concentrar mais nas interações, funções e processos ecológicos na escala local e da paisagem, do que nas espécies individuais ou grupos taxonômicos. Caso contrário, como sugere o estudo de Brandão et al. (2003), os investimentos na recuperação de áreas degradadas de floresta Atlântica tenderão a gerar resultados insatisfatórios ou no máximo equivalentes à recuperação natural. O que se espera dos esforços de restabelecimento da conectividade é

que tenham forte fundamentação na fitossociologia e na ecologia e, como resultado da aplicação desta abordagem técnica, de fato contribuam para acelerar o restabelecimento da conectividade funcional. Mas, a sociedade ainda enfrenta o desafio da conciliação de interesses na implementação de Unidades de Conservação na Mata Atlântica (MMA, 2000) que assegurem a própria persistência dos fragmentos florestados remanescentes.

O restabelecimento da conectividade funcional entre os remanescentes florestados representa um dos maiores desafios para preservação da biodiversidade da Mata Atlântica. Provavelmente, as grandes diretrizes de gestão ambiental emergirão dos estudos da ecologia de paisagem e das tecnologias agregadas aos sistemas de informação geográfica (SIG ou GIS). Entretanto, a tarefa operacional deverá ser feita em micro-escala espacial e, por isso, dependerá muito mais da aplicação de conhecimentos básicos sobre sucessão ecológica, dinâmica de clareiras, dinâmica populacional (e metapopulacional) e sobre as interações mutualistas entre plantas e animais.

Homenagem

Os autores dedicam este trabalho à memória do Dr. André Maurício de Carvalho, o qual coletou, identificou muitas espécies no domínio da Mata Atlântica, contribuindo para a conservação de sua biodiversidade.

Referências

- AB'SABER, A.N. (1984). **Ecossistemas continentais**. SEMA. Relatório da qualidade do meio ambiente; sinopse. Brasília, p. 171 – 218.
- ANDRADE-LIMA, D. (1961). **Tipos de Florestas de Pernambuco**. Anais Assoc. Geógrafos Bras. 12(1):69-75.
- ANDRADE-LIMA, D. (1982). Present day forest refugia in Northeastern Brazil. In: PRANCE, G.T. (ed.). **Biological diversification in the tropics**. Columbia Univ. Press, pp 245-254.
- ANDREATA, R.H.P.; GOMES, M.; BAUMGRATZ, J.F.A. (1997). Plantas herbáceo-arbustivas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima In: **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. Lima, H.C. de & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p.65-73.
- BARROS, F. et al. (1991). **Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes**. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso, v. 1. São Paulo, Instituto de Botânica. 184p.
- BATISTA, M.A. (2002): **Abelhas na Mata Atlântica: um patrimônio ameaçado!** INFOAPAS Bahia. Secretaria do Planejamento Ciência e Tecnologia. Centro de Recursos Ambientais- CRA Centro de Recursos Ambientais, 1(3): 7. Salvador,Bahia.
- BATISTA, M.A. (2003a). **Distribuição e dinâmica espacial de abelhas sociais Meliponini em um remanescente de Mata Atlântica (Salvador, Bahia, Brasil)**. Dissertação (Mestrado em Ciências). FFCLRP-USP. 159p.
- BATISTA, M.A. (2003b). **Abelhas sociais na Mata Atlântica e a população humana local: uma tradição em vias de extinção**. Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 324-326.
- BATISTA, M.A.; GUEDES, M.L.S.; RAMALHO, M. (2002). **Espécies arbóreas utilizadas como substrato de nidificação por abelhas sociais (Meliponini), em um remanescente de Mata Atlântica**. Anais do 53^o. Congresso Nacional de Botânica. Recife, Pernambuco. p. 240-241.
- BATISTA, M.A.; OLIVEIRA, T.A. (2004). **Variations in the population's dynamics of Eulaema nigrita (Hymenoptera, Apidae, Euglossini) in fragments of Atlantic Forest, Salvador-Bahia**. Proceedings of the 8th Conference on tropical bees and VI Encontro sobre abelhas. Ribeirão Preto, FMRP/USP xxxvi + 775p.:il; CD-ROM. p.542.

BATISTA, M.A.; RAMALHO, M. (2002). **Árvores da floresta Atlântica como substrato de nidificação para abelhas Meliponini: estudo de caso com Tapirira guianensis Aubl. (Anacardiaceae)**. Anais do 53^o Congresso Nacional de Botânica. Recife, Pernambuco. p. 241.

BATISTA, M.A.; RAMALHO, M.; SOARES, A.E.E. (2003). **Nesting sites and abundance of Meliponini (Hymenoptera: Apidae) in heterogeneous habitats of the Atlantic Rain Forest, Bahia, Brazil**. *Lundiana-International Journal of Biodiversity*, 4(1):19-23.

BIGARELLA, J.J. (1991). **Aspectos físicos da paisagem**. Mata Atlântica, Ed. Index, Fundação SOS Mata Atlântica. p. 63-93.

BIGARELLA, J.J.; ANDRADE-LIMA, D. (1982). Paleoenvironmental changes in Brazil. In: **Biological Diversification in the tropics**. Prance, G.T. (ed.). Columbia Univ. Press, pp 27-40.

BRANDÃO, C.F.L.S.; MARANGON, L.C.; SILVA, A.C.B.L.; FERREIRA, R.L.C. (2003). **Análise do modelo de reflorestamento vs. Regeneração natural no projeto corredores florestais de integração entre os remanescentes de Mata Atlântica em Suape/Pernambuco**. Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 194-196.

BRIEGER, F.G. (1969a). **Patterns of evolutionary and geographical distribution in Neotropical orchids**. *Biol. J. Linnean Soc.*, 17: 155-156.

BRIEGER, F.G. (1969b). **Contribuição à fitogeografia do Brasil com referência especial as orquídeas**. Anais XX Congresso Nacional de Botânica. Pp 41-44.

BUCKUP, P.A. (1996). **Biodiversidade dos peixes da Mata Atlântica**. In: Base de Dados Tropical. Resultados do Workshop “Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil”. Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, Fundação S.O.S. Mata Atlântica e Fundação André Tosello. Disponível em <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlantica/SE-S/peixes>.

CARVALHO, A.M.; SILVA, L.A.M.; ROCHA, E.A.L.; JARDIM, J.G.; JUCHUM, F.S.; AGUIAR, C. I.S. (2001). **Checklist da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. Herbário do Centro de Pesquisa do Cacau, Universidade Estadual de Feira de Santa Cruz-UESC. Relatório do Projeto Flora da Bahia, Vols 2,3. Programa Nordeste de Pesquisa e Pós-Graduação. CNPq/Feira de Santana.

CORDEIRO, P.H.C. (2003a). Padrões de distribuição da riqueza de espécies de aves no Parque Nacional do Descobrimento, sul da Bahia, Brasil. In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. Prado, P.I.; Landau, E.C.; Moura, R.T.; Pinto, L.P.S.; Fonseca, G.A.B. & Alger, K. (eds.). Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/ CI / CABS / UFMG / UNICAMP.

CORDEIRO, P.H.C. (2003b). Padrões de distribuição geográfica da avifauna, com ênfase nas espécies endêmicas e ameaçadas, nos remanescentes de Mata Atlântica no sul da Bahia. In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. Prado, P.I.; Landau, E.C.; Moura, R.T.; Pinto, L.P.S.; Fonseca, G.A.B. & Alger, K. (eds.). Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/ CI / CABS / UFMG / UNICAMP.

DEAN, W. (1996). **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. Cia das Letras. São Paulo, 484 p.

EMMONS, L.H; FEER, F. (1990). **Neotropical Rainforest Mammals - A field guide**. The University of Chicago Press. Chicago and London.

FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L.S. ; VAZ, A.M.S.F.; VIERA, C.M. (1997). Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. Lima, H.C. de & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p.89-101.

FOURY, A.P. (1968). **As matas do Nordeste brasileiro e sua importância econômica**. II. SUDENE, Boletim de Recursos Naturais. Recife. 6 (1/4):43-65.

GUEDES , R.R. (1988). **Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no município de Magé, Rio de Janeiro**. Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro 29:155-200.

GUEDES, M.L.S. (1992). **Estudo Florístico e fitossociológico de um trecho da reserva ecológica da Mata de Dois Irmãos, Recife-PE**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

GUEDES, M.L.S.; BATISTA, M.A. (1998). **Estudos do Meio Biótico da Área de Influência da Terravista Empreendimentos Imobiliários e Turismo Ltda. CRA/CEPRAM**. Resolução N° 1520/97. Relatório Técnico. 247 p.

GUEDES-BRUNI, R.R., PESSOA, S.V.A.; KURTZ, B.C. (1997). Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado

de Floresta Atlântica na Reserva de Macaé de Cima. In: Lima, H.C. de & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. p. 127-146.

HUECK, K. (1972). **As florestas da América do Sul. Ecologia, composição e importância econômica**. São Paulo. Polígono, Editora Universidade de Brasília. 466p.

IBGE. (1992). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro. 92p.

JARDIM J.G. (2003). Uma caracterização parcial da vegetação na região sul da Bahia, Brasil. In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. PRADO, P.I.; LANDAU, E.C.; MOURA, R.T.; PINTO, L.P.S.; FONSECA, G.A.B. & ALGER, K. (eds.). Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/ CI / CABS / UFMG / UNICAMP.

JOLY, C.A; LEITÃO-FILHO, H.F.; SILVA, S.M. (1991). O Patrimônio Florístico. In: **Mata Atlântica**. Câmara, I.G. (ed.). Editora Index e Fund. SOS Mata Atlântica, São Paulo.

KLEIN, R.M. (1979). **Ecologia das floras e vegetação do vale do Itajaí**. Sellowia, 31:9-164.

KLEIN, R.M. (1984). **Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil**. Sellowia, 36:5-54.

KUHLMANN, E.A. (1977). **Vegetação**. Geografia do Brasil - região Nordeste. Vol. 2. IBGE, Rio de Janeiro, p. 85-110.

LANDAU, E.C.; MOURA, R.T.; CORDEIRO, P.H.; SILVANO, D.L.; PIMENTA, B.; JARDIM, J.G.; PRADO, P.I.K.; PAGLIA, A. & FONSECA, G.A.B. (2003). **Definição de áreas biologicamente prioritárias para a formação do corredor central da Mata Atlântica no sul da Bahia, Brasil**. IESB & CIB. Corredor de biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia. Pp 1-19.

LEITÃO-FILHO, H.F. (1986). **Considerações sobre a florística das matas brasileiras**. Bol. Inst. Pesq. Florestal. 12:21-32.

LEITÃO-FILHO, H.F. (1992). A flora arbórea da Serra do Japi. In: **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Morellato, L.P.C. (ed.). Editora Unicamp, Campinas, São Paulo. pp: 40-63.

- LEPSCH, I.F. (2002). **Formação e conservação dos solos**. Oficina de Textos, São Paulo. 178p.
- LEWIS, G.P. (1984). **Legumes of Bahia**. Kew, Royal Botanic Gardens. 301 p.
- LIMA, H.C.; GUEDES-BRUNI, R.R. (1997a). Diversidade de plantas vasculares na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. Lima, H.C. de & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p.29-39.
- LIMA, H.C.; GUEDES-BRUNI, R.R. (1997b). Plantas arbóreas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. Lima, H.C. de & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p.53-64.
- LIMA, H.C.; LIMA, M.P.M.; VAZ, A.M.S.F.; PESSOA, S.V.A. (1997). Trepadeiras da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. Lima, H.C. de & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p.75-87.
- LIMA, P.; SANTOS, S.S.; MAGALHÃES, Z.S.; LIMA, R.C.F.R. (2001). **Avifauna da Mata Atlântica no Baixo Sul, Bahia**. Resumos do IX Congresso Brasileiro de Ornitologia. Curitiba. p.262-263.
- LIMA, P.C. (2004). **Aves da pátria da Leari**. 1.ed. Salvador, AO. 271p.
- LIMA, S.S. (1999). **Composição florística e fitossociologia de um fragmento em estágio secundário de floresta ombrófila densa (Mata Atlântica), Santa Cruz Cabralia, Ba**. Monografia. (Bacharel em Ciências Biológicas).UFBA, Salvador-Ba. 39p.
- LYRA, A.L.R.T. (1984). **Efeitos do relevo em duas áreas do Município do Brejo da Madre de Deus (PE)**. I. Condições climáticas: 263-277; II. Estrutura da vegetação 279-285; III. Diversidade florística: 287-296. Anais do 34º Congresso Nacional de Botânica,(II), Porto Alegre, RS.
- MARIANO-NETO, E.; MANTOVANI, W. (2003). **Estudo das relações entre fragmentação, corte seletivo e estrutura de comunidades arbustivo-arbóreas em remanescentes florestais da região de Una, Bahia, Brasil**. Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 223-225.

MARINHO-FILHO, J. (1996). **Padrões de distribuição da diversidade de morcegos na floresta Atlântica do sudeste e sul do Brasil**. In: Base de Dados Tropical. Resultados do Workshop “Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil”. Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, Fundação S.O.S. Mata Atlântica e Fundação André Tosello. Disponível em <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlantica/SE-S/mamifero>.

MARTIN, L; BITTENCOURT, A.C.S.P; VILAS BOAS, G.S; FLEXOR, J.M. (1980). **Mapa geológico do Quaternário costeiro do Estado da Bahia, escala 1:250.000**. Governo do Estado da Bahia. Secretaria de Minas e Energia, 57p.

MARTIN, L; SUGUIO, K; FLEXOR, J.M. (1988). **Haut niveaux marins pleistocene du littoral bresilien**. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 68:231-239.

MARTINS, R.M.; FORNI-MARTINS, E.R.; TAMASHIRO, J.Y.; SHEPERD, G.J. (2003). Diversidade, padrões geográficos e relações florística da Mata Atlântica. In: **Desafios da botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal**. JARDIM, M.A.G.; BASTOS, M.N.C. & SANTOS, J.U.M. (eds.). 54° Congresso Nacional de Botânica, pp 191-192.

MAYO, S.J. (1990). **Problems of speciation, biogeography and systematics in some Araceae of the Brazilian Atlantic Forest**. II Simposio sobre Ecosistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, pp 235-281.

MENEZES, N.A. (1996). **Padrões de distribuição da biodiversidade da Mata Atlântica Do Sul e Sudeste brasileiro: peixes de água doce**. In: Base de Dados Tropical. Resultados do Workshop “Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil”. Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, Fundação S.O.S. Mata Atlântica e Fundação André Tosello. Disponível em <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlantica/SE-S/peixes>.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2000). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília. MMA. SBF, 40p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2002). **Avaliação e ações**

prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinha. MMA. SBF et al. Brasília. 72p.

MORI, S.A. (1989). Eastern, Extra-Amazonian Brazil. In: **Floristic Inventory of Tropical Countries: The Status of Plant Systematics, Collections, and Vegetation, plus Recommendations for the Future.** Campbell, D.G. & Hammond, H.D. (eds.). New York: The New York Botanical Garden. pp. 427-454.

MORI, S.A.; Boom, B.M.;Carvalho, A.M.; Santos, T.S. (1983). **Southern Bahian moist Forest.** Bot. Review 49:155-232.

MORI, S.M.; BOOM, B.M.; PRANCE, G.T. (1981). **Distribution patterns and conservation of eastern brazilian coastal forest tree species.** Brittonia 33:233-245.

MOURA, R.T. (2003). Distribuição e ocorrência de mamíferos na Mata Atlântica do sul da Bahia In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia.** PRADO, P.I.; Landau, E.C.; Moura,R.T.; Pinto, L.P.S.; Fonseca, G.A.B. & Alger, K. (eds.). Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/ CI / CABS / UFMG / UNICAMP.

MOYER, G.R.; BUCKUP, P.A.; ARANDA, A.T.; DA SILVA, F.P.; MELO, F.A.; SOUZA-LIMA, R. (2002). **Is the eastern coast of Brazil a biodiversity hotspot for fishes? An ichthyological survey of the region.** Program Book and Abstracts, Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists. Kansas City, University of Kansas. p.223-224.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. (2000). **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature, 403:853-858.

OLIVEIRA, A.A.; NELSON, B.W. (2001). **Floristic relationships of terra firme forest in the Brazilian Amazon.** Forest Ecology and Management, 146:169-179.

PEIXOTO, A.L.; GENTRY, A. (1990). **Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil).** Revista Brasileira de Botânica 13:19-25.

PESSOA, S. DE V. A, GUEDES-BRUNI, R.R. & KURTZ, B.C. (1997). Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica.** Lima, H.C. de & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. P. 147-168.

- POR, F.D. (1992). **Sooretama the Atlântic Rain Forest of Brasil**. SBP Academic Publishing bv. 130 p.
- PRANCE, G.T. (1982a). Forest Refuges: Evidence from woody angiosperms. In: **Biological Diversification in the Tropics**. PRANCE, G.T. (ed.). New York: Columbia University Press. pp. 137-157.
- PRANCE, G.T. (1982b). **A review of the phytogeographic evidences for Pleistocene climate changes in the Neotropics**. Ann. Missouri Bot. Gard. 69: 594-624.
- PRANCE, G.T. (1987). Biogeography of neotropical plants. In: **Biogeography and Quaternary History in Tropical America**. T. C. WHITMORE & PRANCE, G.T. (eds.). Oxford, Clarendon Press. pp. 46-65.
- PRANCE, G.T. (1990). The floristic composition of the forests of central Amazonian Brazil. In: **Four Neotropical Rainforests**. Gentry, A.H. (ed.). Yale University Press, New Haven, USA. 627p.
- RAMALHO, M.; BATISTA, M.A. (2005). Polinização na Mata Atlântica: perspectiva ecológica da fragmentação. In: **Mata Atlântica e Biodiversidade**. Franke, C. R.; Rocha, P. L. B.; Klein, W.; Gomes, S. L. (eds). Ed. EDUFBA. 2005. pp. 93-141.
- RAMALHO, M.; SILVA, M. (2002). **Flora Oleífera e sua guilda de abelhas em uma comunidade de restinga tropical**. Sitientibus ser. Ci. Biol., 2: 34-43.
- REITZ, R. (1965a). **There aren't many Bromeliads in Amazonia**. Sellowia, 17: 37-40.
- REITZ, R. (1965b). **Lista atualizada das Bromeliáceas de Santa Catarina**. Sellowia, 17: 45-50.
- RICKETTS, T.H. (19XX). **Aligning conservation goals: are patterns of species richness and endemism concordant at regional scales?** Animal Biodiversity and Conservation, 24: 91-99.
- RIZZINI, C.T. (1954). **Flora organensis**. Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro. 13: 118-243.
- RIZZINI, C.T. (1979). **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. vol.2. São Paulo, HUCITEC/Ed. USP. 374p.
- ROLIM, S.G.; CHIARELLO, A.G. (19XX). **Slow death of Atlantic Forest trees in cocoa agroforestry in southeastern Brazil**. Biodiversity and Conservation, 13:2679-2694.

SAATCHI, S.; AGOSTI, D.; ALGER, K.; DELABIE, J. & MISINSKY, J. (2001). **Examining fragmentation and loss of primary Forest in the Southern Bahian Atlantic Florest of Brazil with radar imagery.** *Conservation Biology*, 15: 867-875.

SABINO, J. (1996). **Peixes de riachos da floresta Atlântica: introdução à ecologia e conservação.** In: Base de Dados Tropical. Resultados do Workshop “Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil”. Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, Fundação S.O.S. Mata Atlântica e Fundação André Tosello. Disponível em <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlantica/SE-S/peixes>.

SALES, M.F.; MAYO, S.J.; RODAL, M.J.N. (1998): **Plantas Vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco: Um Checklist da Flora Ameaçada dos Brejos de Altitude, Pernambuco, Brasil.** UFPE, 130p.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. (1994). **História ecológica da Terra.** Ed. Edgard Blücher Ltda. São Paulo. 307p.

SCARIOT, A.; FREITAS, S.R.; MARIANO-NETO, E.; NASCIMENTO, M.T.; OLIVEIRA, L.C.; SANAIOTTI, T.; SEVILHA, A.C. & VILLELA, D.M. (2003). Vegetação e Flora. In: **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** MMA, Brasília. Pp. 103-123.

SILVA, A F.; LEITÃO-FILHO, H.F. (1982). **Composição florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de encosta no Município de Ubatuba (São Paulo, Brasil).** *Revista Brasileira de Botânica* 5:43-52.

SILVANO, D.L.; PIMENTA, B.V.S. (2003). Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia.** Prado, P.I.; Landau, E.C.; Moura, R.T.; Pinto, L.P.S.; Fonseca, G.A.B. & Alger, K. (eds.). Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/ CI / CABS / UFMG / UNICAMP.

SMITH, A.R. (1955). Introduction to the pteridophytes. In: **Flora of the Venezuelan Guayana.** Vol. 2 . Berry, P.E., Holst, B.K. & Yatskievych, K. (eds.) St. Louis, Miss. Bot. Gard. p.1-5.

SODERSTROM, T.R., JUDZIEWICZ, E.J. & CLARK, L.G. (1988). Distribution patterns of Neotropical bamboos. In: **Proceedings of the Workshop on Neotropical Distribution Patterns.** VANZOLINI, P.E., & HEYER, W.R. (eds.). Academia Brasileira de Ciências, RJ. Pp. 121-157.

SOUZA, G. S. de. *Notícia do Brasil.* 1584.

SUGUIO, K. (1999). **Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais. Passado + Presente = Futuro ?**. Paulo's Comunicação e Artes Gráficas, São Paulo.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; FLEXOR, J.M. (1985). **Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira**. Revista Brasileira de Geociências 15:273-286.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. & PERES, C.A. (1999). **Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic Forest of southeastern Brazil**. Biological Conservation, 91:119-127.

THOMAS, W.W. (2003). Natural vegetation types in southern Bahia. In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. Prado, P.I.; Landau, E.C.; Moura, R.T.; Pinto, L.P.S.; Fonseca, G.A.B. & Alger, K. (eds.). Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/ CI / CABS / UFMG / UNICAMP.

THOMAS, W.W.; CARVALHO, A.M.V., AMORIM, A.M.A, GARRISON, J.; ARBELÁES, A.A.L. (1998). **Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil**. Biodiversity and Conservation 7:311-322.

THOMAS, W.W.; JARDIM, J.G.; FIASCHI, P.; AMORIM, A.M. (2003). Preliminary List of Locally Endemic Plants of Southern Bahia and Northern Espírito Santo, Brazil. In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. Prado, P.I.; Landau, E.C.; Moura, R.T.; Pinto, L.P.S.; Fonseca, G.A.B. & Alger, K. (eds.). Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB/ CI / CABS / UFMG / UNICAMP.

UNICAMP. (1992). **Consórcio Mata Atlântica. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Plano de Ação**. vol. 1, São Paulo. 101 p.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. (1991). **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

VERA, C.V.M.; PETRERE, M.Jr (1996). **A ictiofauna do reservatório Billings - Alto Tietê**. In: Base de Dados Tropical. Resultados do Workshop "Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil". Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, Fundação S.O.S. Mata Atlântica e Fundação André Tosello. Disponível em <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlantica/SE-S/peixes>.

VINHAS, S.G., RAMOS, J.S.; HORI, M. (1976). **Inventário florestal**. Diagnóstico sócio-econômico da região cacauceira, (7): 20-212. CEPLAC & IICA/OEA, Ed. Ilhéus.

WHITMORE, T.C.; PRANCE, G.T. (1987) **Biogeography and quaternary history in tropical America**. Clarendon Press, Oxford, 212p.

Capítulo 2

Polinização na Mata Atlântica: Perspectiva Ecológica da Fragmentação

Mauro Ramalho
Milson dos Anjos Batista

Introdução

A diversidade de flores, frutos e sementes é a expressão mais clara da ampla gama de órgãos regenerativos e dos complexos mecanismos de polinização, frugivoria e dispersão nas florestas tropicais (READING et al. 1995).

Polinização como processo chave nas Florestas Tropicais: perspectiva ecológica

A polinização é um processo ecológico chave nos ecossistemas terrestres, porque determina o sucesso reprodutivo da flora e, portanto, a capacidade de auto-regeneração natural da vegetação.

Estima-se que em escala global, mais de 80% das espécies vegetais e mais de 75% das plantas agrícolas dependem de animais para polinização (KEVAN & IMPERATRIZ-FONSECA, 2002). Há também uma tendência latitudinal consistente (REGAL, 1982): em direção às florestas tropicais, mais plantas apresentam flores atrativas para grupos mais diversificados de animais.

Nas florestas tropicais uma fauna muito mais diversificada consome néctar, pólen, óleos e/ou outros recursos florais e a grande maioria das

plantas tem flores adaptadas à polinização por animais (zoofilia). Por exemplo, na floresta tropical pluvial da Costa Rica, mais de 97% das flores são zoófilas, sendo polinizadas por insetos, aves e morcegos, e menos de 3% é polinizada pelo vento (KRESS & BEACH, 1994; Tabela 1).

Pode-se generalizar que, nas florestas úmidas da América Central, Amazônia e Costa Atlântica brasileira os animais sejam responsáveis pela reprodução da grande maioria das espécies vegetais. Quais seriam as causas da associação predominante das plantas com flores com os animais na floresta tropical pluvial? Esta tem sido uma das principais questões abordadas nas pesquisas em ecologia, evolução, preservação e conservação da biodiversidade.

As barreiras físicas para o deslocamento do ar são um fator importante no interior da floresta tropical. Sob o dossel, a velocidade do vento pode ser tão baixa quanto 0,1m/s, enquanto acima das copas com frequência é superior a 2m/s (ARCHIBOLD, 1995). Assim, era de se esperar que entre as árvores do dossel a polinização pelo vento fosse mais comum, mas isto absolutamente não ocorre: a polinização por animais pode ser observada em quase 100% das espécies (p.ex., KRESS & BEACH 1994, Tabela 1).

Uma das variáveis básicas que favorecem o predomínio da polinização por animais (zoofilia) na floresta tropical é a enorme diversidade de árvores e outras formas de vida que, frequentemente, implica em baixas densidades específicas e grandes distâncias entre indivíduos de uma mesma espécie: sob tais condições, a dispersão direcional de pólen oferece vantagens e isto só pode ser feito com eficiência por animais polinizadores. Em contrapartida, é muito provável que a relação com animais tenha gerado aumento nos custos de reprodução para as plantas nos trópicos (ROUBIK, 1993a), de modo que a zoofilia se estabelece na medida em que também traz vantagens efetivas em termos de sucesso reprodutivo (quantidade e/ou qualidade de sementes).

Uma demonstração lógica da relevância dessa equação de custo-benefício está no fato de que a dispersão de sementes pelo vento (anemocoria) pode ser comparativamente comum na Mata Atlântica (p.ex., MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1992) enquanto a polinização por animais é extremamente dominante. Como a dispersão de sementes não

precisa ser direcional, o vento aparece como agente importante mesmo nesses ambientes de alta diversidade biológica e com os indivíduos de uma espécie muito espaçados (baixa densidade). Na área de abrangência da Mata Atlântica, eventualmente, a polinização pelo vento pode se tornar importante na vegetação aberta, como nos *inselbergs* (afloramentos rochosos nos morros) (p.ex., POREMBSKI *et al.* 1998), onde a diversidade vegetal está reduzida a poucas formas de vida.

Tabela 1. Sistemas de Polinização por estrato da floresta pluvial na Costa Rica (modificado de KRESS & BEACH, 1994). N= número de espécies

Sistema de Polinização	Estratos da Floresta							
	Sub-bosque		Sub-dossel		Dossel		Todos os Estratos	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
BIÓTICOS								
INSETOS								
Abelhas	57	37,8	28	37,9	21	41,2	106	38,4
Besouros	25	16,6	9	12,2	1	2,0	35	12,7
Mariposas	6	4,0	10	13,5	6	11,8	22	8,0
Borboletas	7	4,6	3	4,1	2	3,9	12	4,3
Vespas	0	0,0	4	5,4	3	5,9	7	2,5
Moscas	5	3,3	0	0,0	0	0,0	5	1,8
Diversos pequenos insetos	7	4,6	10	13,5	14	27,4	31	11,2
VERTEBRADOS								
Beija-flores	36	23,8	3	4,1	2	3,9	41	14,9
Morcegos	2	1,3	6	8,1	2	3,9	10	3,6
ABIÓTICOS								
Vento	6	4,0	1	1,4	0	0,0	7	2,5
Total de espécies	151	100	74	100	51	100	276	100

A diversidade e estrutura da floresta tropical e não a “oferta” de vento são, portanto, promotores da zoofilia na floresta tropical úmida. Este fato deve ser considerado no planejamento e implementação das políticas de conservação. Informações sobre o mutualismo flor-polinizador oferecem subsídios essenciais para o manejo ecológico de espécies, recuperação de áreas degradadas de florestas e restabelecimento de conectividade nos corredores ecológicos, etc. A amostra da literatura recente sobre polinização na Mata Atlântica (Tabela 2) indica que a mai-

oria dos estudos aborda a biologia floral (53%) e a análise de atributos florais associados aos polinizadores nas assembléias de grupos particulares de plantas (23%). Uma proporção menor discute a estrutura das assembléias de plantas e de polinizadores através de comparações entre comunidades e a caracterização das síndromes florais.

O acúmulo de informações geradas pelos estudos sobre biologia floral e interações flor-visitantes permite identificar sistemas polinizadores, tendências de associações e efeitos diretos sobre os dois lados da relação: enfim, permite inferir como os sucessos reprodutivos de plantas e animais particulares estão interconectados. Por outro lado, vários estudos também já consideram a problemática da fragmentação sobre o isolamento de populações específicas, efeito de borda, possível perda de polinizadores, diminuição no fluxo de pólen, etc. (Tabela 2).

A abordagem no nível das comunidades ecológicas é essencial para revelar padrões na estrutura e dinâmica de interações flor-polinizador e seus mecanismos funcionais reguladores, especialmente para se trabalhar com perspectivas realistas de regeneração ecológica de áreas degradadas de floresta. Do mesmo modo, a análise da dinâmica espacial das interações nas comunidades é essencial para se compreender alterações nos regimes ecológicos no mosaico da paisagem e, portanto, nas pressões de fora para dentro da floresta, espacialmente em face da progressão da já extensa matriz de ambientes antropizados.

Ou seja, a gestão na escala da paisagem e o restabelecimento da conectividade entre fragmentos de floresta nos corredores ecológicos da Mata Atlântica ainda demandam informações e investimentos básicos em estudos de campo sobre ecologia das interações nas comunidades, em escala local e regional (mesoescala). Sem diretrizes geradas pela análise dessas interações, é provável que as tentativas de acelerar o processo de regeneração da floresta e restabelecer a conectividade não produzam resultados melhores do que a regeneração natural, mesmo quando fundamentadas nas características sucessionais da vegetação nativa (p.ex., BRANDÃO *et al.* 2003), e se tornem exercícios de tentativa e erro.

A análise direta ou indireta (com marcadores moleculares de paternidade de sementes) da mobilidade de alguns polinizadores residentes nas florestas tropicais úmidas indica que distâncias de poucas centenas

Tabela 2. Amostra de estudos recentes sobre polinização por animais (Zooífilia) na Mata Atlântica e áreas de influência na planície costeira. Ordenada pela abordagem predominante. Está indicada apenas a família das plantas. Legenda: 1 - Biologia floral; 2 - Ecologia da polinização; 3 - Assembléia de polinizadores; 4 - Síndromes florais.

Abordagem	Grupo & Enfoque Teórico predominante	Sistema reprodutivo ou tipo de polinização	Sistema polinizador ou Síndrome floral	Autores
1	Boraginaceae, Rubiaceae. Convergência de atributos florais e partição de polinizadores	?	Miofilia (Syphidae)	Machado & Loliola, 2000
1	Bromeliaceae. Evolução de atributos florais em resposta à polinização por beija-flores	Polinização cruzada e auto-incompatibilidade. Trapline.	Ornitofilia	Canela & Sazima, 2003
1	Combretaceae. Variação nos atributos florais entre espécies da caatinga e da Mata Atlântica. Divergência evolutiva relacionada com tipo de polinizador	?	Meltofilia, Ornitofilia	Quirino & Machado, 2001
1	Heliconiaceae. Partilha de polinizadores. Evolução de atributos florais em resposta aos polinizadores	Xenogamia e trapline	Ornitofilia	Cruz & Sliuys, 2003
1	Maracnjaceae. Evolução de atributos florais. Ausência de polinizador como decorrência provável da fragmentação.	Polinização cruzada; auto-incompatibilidade.	Síndrome com característica intermediária entre estingofilia/falenoífilia e meltofilia.	Machado & Lopes, 2000
1	Melastaceae. Efeito da fragmentação sobre polinização. Limitação de pólen nos pequenos fragmentos	Dioecia	?	Carmo & Franceschinelli, 2003
1	Orchidaceae. Comparação de sistemas polinizadores entre grupos aparentados de plantas. Evolução e adaptação dos atributos florais ao tipo e comportamento do polinizador	Auto-compatibilidade, porém com polinização dependente de polinizador. Polinização cruzada, como regra	Meltofilia (<i>Euglossa</i> , <i>Pseudoeuglossa</i> , <i>Augocloropsis</i> , <i>Paratetrapedia</i> , <i>Osiris</i>)	Singer & Sazima, 2001
1	Orchidaceae. Adaptação dos atributos florais ao tipo de polinizador. Comportamento do polinizador e sistema reprodutivo protândria	Protândria. Auto-compatibilidade associada à polinização dependente do polinizador.	Falenoífilia (Noctuidae)	Singer, 2002
1	Orchidaceae. Atributos florais. Eficiência do polinizador. Efeitos da fragmentação	Auto-compatível, porém com polinização dependente de polinizador. Polinização cruzada como regra	Meltofilia (<i>Euglossa</i>)	Martini <i>et al.</i> , 2003
1	Rubiaceae. Análise do papel de polinizadores sobre possível diferenciação nos atributos florais em populações de espécies com mais de uma forma floral, no caso, com heterostilia.	Auto-incompatibilidade, xenogamia	Meltofilia ou psicofilia	Castro & Oliveira, 2002
1	Solanaceae. Evolução e adaptação de atributos florais à polinização por morcegos	Polinização cruzada	Quiropterofilia	Sazima, Buzato & Sazima, 2003
1	Violaceae. Evolução ativa de flores de pólen, com possível ganho de eficiência na polinização por abelhas oligolépticas especialistas	?	Meltofilia (<i>Anthrenoides</i> , <i>Andrenidae</i>)	Freitas & Sazima, 2003
2	Fabaceae. Partição de polinizadores entre espécies sincronopátricas de <i>Centrosema</i> . Especialização floral (flor de quilha) e frequência de roubadores.	Xenogamia facultativa	Meltofilia (<i>Euglossina</i> , <i>Centridini</i> , <i>Xylocopini</i>)	Silva <i>et al.</i> , 2000; Santos, 2003; Silva & Ramalho, n.p.
2	Lecythidaceae. Evolução de flores especializadas. Ecologia e adaptação dos polinizadores. Papel do roubo na biologia da reprodução de <i>Eischweilera</i>	Xenogamia	Meltofilia (<i>Xylocopini</i> , <i>Euglossini</i> , <i>Centridini</i>)	Silva & Ramalho, 2000; Santos 2003; Silva & Ramalho, n.p.
2	Rubiaceae. Análise do efeito de borda em fragmentos de floresta sobre a ecologia da polinização. Redução de polinizadores em bordas de origem antártica.		Meltofilia	Ramos & Santos, 2003
3	Abelhas. Hábitats em mosaico e diversidade de <i>Centridini</i> (coletores de óleos florais) na planície costeira Atlântica. Efeito do isolamento entre áreas de crescimento e áreas de colapso populacional.			Ramalho & Silva, 2002
3	Abelhas. Efeito da fragmentação sobre espécies de <i>Euglossina</i> . Comparação da susceptibilidade ao isolamento entre porções de hábitats			Batista, n.p.

Abordagem	Grupo & Enfoque Teórico predominante	Sistema reprodutivo ou tipo de polinização	Sistema polinizador ou Síndrome floral	Autores
3	Abelhas. Dinâmica espacial – variação na estrutura local dos habitats na Mata Atlântica e efeitos sobre a diversidade e composição em espécies nas assembleias de Meliponina.			Batista, Ramalho e Soares, 2003; Batista & Ramalho n.p.
3	Abelhas. Sensibilidade das espécies de Euglossina ao isolamento conectividade funcional e mobilidade entre fragmentos de Mata Atlântica.			Tonhaça <i>et al.</i> , 2003
3	Abelhas. Efeito da fragmentação e qualidade dos fragmentos de mata sobre a riqueza e abundância de espécies de Euglossina.			Melo <i>et al.</i> 2003
3	Abelhas. Efeito de isolamento de áreas abertas sobre o deslocamento de espécies de Euglossina residentes na floresta.			Pinheiro & Schindwein, 2003
3	Abelhas: Dominância de Meliponina nas flores da Mata Atlântica. Estratificação e relação com árvores no dossel. Pressão de seleção sobre o sistema reprodutivo de árvores com floradas maciças.	Diocécia versus auto-incompatibilidade parcial.	Melitofilia ou apropriação de nichos por Meliponina	Ramalho, 2004
3	Abelhas e vespas. Análise comparativa de sistemas polinizadores – atributos florais e organização de guildas de polinizadores	Sistemas polinizadores e sistemas reprodutivos na resíntica.	Melitofilia (abelhas e vespas)	Costa & Ramalho, 2002
3	Beija-flores. Comparação da flora ornitófila entre áreas. Alta riqueza de flora ornitófila na Mata Atlântica. Destacada ocorrência de ornitófila entre bromélias (36%).		Ornitofilia	Buzato <i>et al.</i> , 2000
3	Beija-flores. Relação entre diversidade de bromélias e de beija-flores. Partição de polinizadores e adaptações das flores e polinizadores. Estratificação da atividade dos polinizadores na floresta		Ornitofilia	Varassin & Sazima, 2000
3	Morcegos. Grupos de plantas polinizadas por morcegos em diferentes áreas. Adaptações em atributos florais e padrão de floração associados ao comportamento do polinizador. Similaridade com assembleias de flores polinizadas por beija-flores.	Trapline	Quiropterofilia	Sazima, Buzato & Sazima, 1999
4	Preferências florais em várias comunidades. Convergência nos atributos florais das plantas mais atrativas para <i>Heliconius erato</i> . Restrições filogenéticas não teriam influência importante sobre a escolha de flores por este polinizador generalista.		Psicofilia	Correa <i>et al.</i> , 2001
4	Atributos florais. Interações flor-polinizador na comunidade de floresta.		Entomofilia, ornitófila, quiropterofilia e anemofilia	Machado & Lopes 1998
4	Caracterização de síndromes florais na vegetaçãoazonal dos <i>Inselbergs</i> , ilhados na Mata Atlântica.		Entomofilia, ornitófila, quiropterofilia e anemofilia	Porembski <i>et al.</i> 1998

de metros já restringem ou impedem o fluxo de pólen entre fragmentos. Salvo raras exceções, as evidências empíricas sustentam a premissa de que o fluxo de pólen entre fragmentos de floresta separados por poucos quilômetros, mediado por animais, freqüentemente torna-se insuficiente para manter populações de árvores conectadas e para assegurar a variabilidade genética da flora em escala local e regional.

Neste capítulo, será enfatizado o papel da polinização nas comunidades ecológicas da Mata Atlântica. Não será apresentada uma revisão extensiva de estudos de caso, e sim uma amostra das abordagens da pesquisa regional. Os principais questionamentos têm como referência estudos teóricos ou raros estudos empíricos de longa duração em outras florestas sobre a estrutura das interações nas comunidades ecológicas, como aqueles realizados na floresta tropical da Costa Rica.

Sistemas polinizadores ou síndromes florais: mutualismo estreito ou difuso.

Nas florestas tropicais pluviais, a relação entre polinizadores e flores é um componente essencial na determinação da estrutura e função dos ecossistemas. Nessas florestas, a grande maioria das plantas depende de animais para a polinização, isto é, para a transferência do pólen das anteras até a superfície do estigma na flor. Há ainda muita controvérsia sobre a eficiência relativa dos diferentes tipos de animais polinizadores e sobre seus efeitos sobre o sucesso reprodutivo das plantas. Por outro lado, a importância dessas interações para a sobrevivência dos organismos envolvidos, sobre a diversidade e capacidade de auto-regeneração nas florestas tropicais úmidas é um fato. Propor explicações sobre como as relações se processam e seus efeitos relativos são os objetos de hipóteses e teorias.

Uma perspectiva da estrutura da comunidade ecológica pode ser gerada agrupando-se as plantas segundo os tipos de polinizadores. A essa categorização denomina-se “sistema polinizador” ou “síndrome floral”. Na Tabela 1, há um quadro geral dos sistemas polinizadores, de acordo com sua freqüência na floresta tropical da Costa Rica. Tomando esses dados como uma medida da importância relativa dos grupos animais, a polinização por abelhas (melitofilia) viria em primeiro lugar, seguida pelo conjunto de outros insetos, com destaque para os besouros (cantarofilia)

borboletas (psicofilia) e mariposas (falenofilia e esfingofilia). Entre os vertebrados, os beija-flores (ornitofilia) são extremamente relevantes, enquanto os morcegos (quiropterofilia) têm participação relativa modesta, mas essencial para alguns grupos vegetais.

Há predomínio da melitofilia na Mata Atlântica (Tabela 2), apesar do viés taxonômico nos grupos vegetais amostrados: por exemplo, orquídeas e bromélias estão super-representadas e com maior frequência são polinizadas por vertebrados.

Os sistemas de polinização nas plantas estão relacionados a conjuntos de atributos florais que favorecem a atratividade de diferentes tipos de animais. Cor, simetria e tamanho da flor, comprimento do tubo da corola, perfume, tipo e quantidade de recursos oferecidos aos animais tendem a constituir um conjunto floral que favorece a relação com determinado grupo de animal (Tabela 3). A este fenômeno generalizado deu-se o nome de “síndromes florais” ou opcionalmente “síndromes de polinização”. Por exemplo, os beija-flores têm o sentido do olfato pouco desenvolvido, mas visão extremamente aguçada e, com seus longos bicos, são especialmente atraídos para flores tubulares, vermelhas, alaranjadas e sem cheiro, que se abrem durante o dia, como em mulungu (*Erythrina* spp - Fabaceae), várias bromélias (Bromeliaceae) e heliconias (Heliconiaceae) na Mata Atlântica. As flores de morcego, ao contrário, abrem à noite, são muito robustas com forte pedúnculo e corola ampla, perfume muito forte e coloração inconspícua, já que esses animais têm a visão pouco desenvolvida e forrageiam à noite. Muitas flores melitófilas apresentam corola tubular, com simetria bilateral (zigomorfia), plataforma de pouso com guia de néctar (Figura 1 - encarte colorido: Capítulo 2) e emissão no espectro do ultravioleta. Algumas vezes, as flores de uma dada síndrome podem passar despercebidas por polinizadores de outras: por exemplo, o vermelho é inconspícuo sobre o fundo verde da vegetação para as abelhas; o odor acre ou de bolor desestimula borboletas e beija-flores, etc.

Enfim, há uma série de características florais, que em conjunto, podem ser relacionadas à morfologia e comportamento de tipos diferentes de animais. Mas essa categorização mascara condições intermediárias e as inúmeras relações difusas ou oportunistas, principalmente nas comunidades com alta diversidade. Por exemplo, algumas flores visitadas por

mariposas esfingídeos às vezes apresentam similaridades com flores de beija-flores ou de morcegos; flores de beija-flores e morcegos também apresentam características comuns, como a exposição das estruturas férteis no exterior da corola, em grandes tufos semelhantes a pincéis. Certas flores tubulares que atraem borboletas ou beija-flores são freqüentemente procuradas também por abelhas. As abelhas pequenas compartilham muitas flores com dípteros, etc.

Tabela 3. Principais características de síndromes florais (ou sistemas de polinização), que associam diferentes atributos florais aos grupos de polinizadores (modificado de Faegri & Pijl, 1979; Howe & Westley, 1988).

SÍNDROME FLORAL	ABERTURA	COR	ODOR	FORMA	NÉCTAR
Besouros (Cantarofilia)	Dia/noite; às vezes com termogênese	Opaca ou branca	Adocicado ou acre	Simetria radial; achatada ou em forma de taça	Ausente
Moscas (Miofilia)	Dia/noite	Variável, mas principalmente cores claras	Variável	Simetria radial; corola pouco profunda	Rico em hexose
Abelhas (Melitofilia)	Dia ou mais raramente à noite	Cores vivas, menos vermelho; emissão de UV e guia de néctar	Adocicado	Simetria bilateral ou, menos comum radial; achatada ou com tubo longo.	Rico em sacarose ou hexose
Mariposas (Falenofilia-esfingofilia)	Noite	Branca ou verde pálido	Adocicado	Simetria radial; com tubo muito longo.	Abundante e rico em sacarose
Borboletas (Psicofilia)	Dia ou mais raramente à noite	Variável; mais comum tons rosados	Adocicado	Simetria radial; corola longa, pequenas	Rico em sacarose
Morcegos (Quiropterofilia)	Noite	Parda e opaca ou esverdeada	Bolor	Simetria radial; achatada ou tubular; estames em pincel. Muito pólen; robustas	Abundante e rico em hexose
Beija-flores (Ornitofilia)	Dia	Brilhante; comum vermelho ou tons alaranjados	Ausente	Simetria radial ou bilateral; tubular, delicadas, muitas vezes pendentes	Muito e rico em sacarose

A melhor categorização funcional que se pode extrair das relações entre flores e polinizadores, às vezes difusas e ecologicamente oportunistas, exige análises detalhadas de sua freqüência no espaço e no tempo e dos efeitos sobre o sucesso reprodutivo dos dois lados da relação (custo-benefício). Nesta análise entrariam variáveis relativas à abundância e fisiologia comportamental dos visitantes (fidelidade, mobilidade, capacidade de transporte do pólen) e à dispersão espacial, padrão de floração e estratégia reprodutiva da planta (sistema reprodutivo). Os “sistemas de polinização” ou “síndromes florais” representam uma simplificação estrutural da organização na natureza. Retratam com pouca precisão a

origem evolutiva das interações, como funcionam e são modeladas pelas relações ecológicas de custo e benefício para as plantas e animais.

Ainda assim, a caracterização de “síndromes florais” é considerada uma ferramenta preliminar útil para se fazer previsões sobre a participação relativa dos tipos de polinizadores nas comunidades ecológicas e, principalmente, para orientar estudos de espécies vegetais cuja biologia da polinização ainda é desconhecida.

O objetivo básico de muitos estudos específicos sobre biologia da polinização é a identificação da adaptabilidade dos atributos florais aos tipos particulares de polinizadores e a caracterização de síndromes de polinização (TRAVERSE, 1999). Estes tipos de estudo têm sido relativamente comuns com a flora Atlântica (Tabela 2) e, evidentemente, contribuem para a compreensão das prováveis pressões seletivas subjacentes, mas não será a partir deles que se detectarão padrões de organização nas relações entre flores e polinizadores e suas forças modeladoras, isto é, sobre a importância relativa dos processos ecológicos e evolutivos. Neste sentido, são mais promissoras as abordagens comparativas entre comunidades ecológicas, que ainda são exceções na Mata Atlântica e, freqüentemente, apresentam viés taxonômico, isto é, tratam de grupos particulares de plantas (p.ex., MARTINELLI, 1997) ou de animais polinizadores (p.ex., RAMALHO, 2004; SAZIMA *et al.* 1999;).

Já nesta pequena amostra de estudos de caso na Mata Atlântica, os fenômenos comuns da convergência e divergência evolutivas entre os grupos vegetais ficam evidentes (Tabela 2; ENDRESS, 1994): flores de diferentes famílias e formas de vida vegetal apresentam atributos adaptados aos mesmos tipos de polinizadores, como *Cordia* e *Borreria* (Machado & Loiola, 2000), enquanto flores de uma mesma família podem divergir, explorando diferentes tipos de polinizadores. Por exemplo, a ornitofilia é relativamente comum em Acanthaceae, Bromeliaceae, Heliconiaceae, Fabaceae, Velloziaceae etc. (BUZATO *et al.* 2000); A quiropterofilia é relativamente comum em Cactaceae, Bromeliaceae, Caesalpiniaceae, Bombacaceae e Bignoniaceae, e está amplamente distribuída pela flora (mais de 60 famílias). A polinização por borboletas (psicofilia) é comum em Verbenaceae, tanto ervas como árvores, além de algumas Boraginaceae, Vochyseaceae, Asclepiadaceae, Caesal-

piniaeeae, etc. (CORREA *et al.* 2001; VARASSIN & SAZIMA, 2000); a polinização por moscas (miofilia) aparece comumente em Rubiaceae e Boraginaceae, etc. (MACHADO & LOPES, 1998). As abelhas visitam e polinizam um amplo espectro de tipos florais de dezenas de famílias vegetais na Mata Atlântica.

Em contrapartida, os polinizadores apresentam adaptações morfológicas e/ou respostas comportamentais adequadas para explorar flores não relacionadas, desde que ofereçam vantagens energéticas. O estudo de caso com a borboleta *Heliconius erato* (CORREA *et al.* 2001; Tabela 2) ilustra bem essa questão ecológica: essa borboleta é generalista, mas escolhe flores mais atrativas e com estruturas convergentes em várias comunidades na ampla área de abrangência da Mata Atlântica no sudeste do Brasil. Por isso, acaba polinizando de maneira eficiente um conjunto de flores de plantas não-relacionadas.

A maioria dos estudos sobre biologia da polinização constata que diferentes tipos de visitantes (p.ex., abelhas, beija-flores e borboletas) visitam uma dada planta, cujo conjunto de atributos florais (síndrome floral) freqüentemente pode ser relacionado a um deles. Este último aspecto acaba sendo enfatizado (Tabela 2), porque a idéia de especialização está estreitamente vinculada à eficiência reprodutiva e também ao processo de diferenciação de novas espécies. Contudo, pode subestimar efeitos ecológicos sutis e o papel do conjunto de visitantes florais na biologia reprodutiva de muitas plantas. Por exemplo, recentemente analisamos a partição de polinizadores entre espécies sincronopátricas¹ de *Centrosema*: *C. brasilianum* e *C. pubescens* (SILVA *et al.* 2000). Estas duas espécies melitófilas ocorrem em ambientes de restingas na costa Atlântica e apresentam sobreposição de floração. Em ambas, as flores grandes e lilases têm ampla plataforma de pouso contraposta à quilha bem desenvolvida, que protege as estruturas férteis e o néctar no fundo do tubo da corola, principal recurso procurado pelas abelhas (Figura 1 - encarte colorido: Capítulo 2). Uma grande partilha de polinizadores de fato ocorria, como esperado, mas, surpreendentemente, *C. brasilianum* apresentou um conjunto expressivo de roubadores de néctar que atuavam como polinizadores legítimos de *C. pubescens* (Tabela 4). Aventamos algumas causas para essa diferença ecológica e procuramos por variações mais

sutis na biologia floral que pudessem explicar tal disparidade. As diferenças na quantidade de néctar e duração do período de floração pareciam ser relevantes, além de pequenos detalhes da morfologia floral. Como ambas as espécies dependem principalmente de polinização cruzada, *C. pubescens* parece ter investido na fuga de roubadores potenciais também no tempo, apresentando período de floração bem mais restrito que sua espécie co-genérica e simpátrica e, assim, consegue partilhar bons visitantes e evitar os “maus” (SILVA & RAMALHO, n.p.). Ou seja, mesmo sistemas especializados estão abertos às pressões de visitantes oportunistas, prevalecendo as relações ecológicas de custo-benefício em escala local: certamente é mais “barato” para algumas abelhas roubarem o néctar de *C. brasilianum* e fazer sua extração legítima em *C. pubescens*. As flores de ambas são extremamente similares, mas têm problemas diferentes para resolver. A dinâmica espacial dos sistemas polinizadores também coloca problemas distintos para essas duas espécies (abaixo).

Os interesses complementares e a equação de custo/benefício que se coloca para flores e polinizadores fica mais explícita nas situações em que plantas ou animais parecem estar obtendo maiores vantagens na relação: a polinização por decepção em que várias flores simulam a oferta de recompensas que atraem, mas não oferecem nada ao polinizador (p.ex, ENDRESS, 1996) exemplifica um dos lados extremos nesta relação; a frequência de visitantes que atuam como meros roubadores de recursos florais (INOUYE, 1980; e Tabelas 4 e 5) expõem o outro lado. Em estudo na floresta do Panamá, Roubik & Ackerman (1987) constaram que pelo menos 9 espécies de orquídeas obtêm serviços de polinização das abelhas Euglossina usando estratégias de engano (polinização por decepção), isto é, sem oferecer recompensas, atraindo os visitantes através da imitação de outras flores ou, muito mais raramente, por apresentar alguma similaridade com a fêmea da abelha. Esta é a face de uma relação especializada, em que uma das partes, no caso a abelha, talvez obtenha pouco ou nenhum benefício. Considerando que a Mata Atlântica é um dos maiores centros de diversidade de orquídeas e é extremamente rica em abelhas Euglossina, é de se esperar que a polinização por decepção envolvendo esses grupos tenha expressão regional relevante.

Tabela 4. Ecologia da polinização de duas espécies sincronopátricas de *Centrosema* (Fabaceae) na restinga ao norte de Salvador/BA. Sincronopátricas- espécies que coexistem e florescem ao mesmo tempo (modificado de SANTOS, 2003; SILVA & RAMALHO, n.p.).

Aspectos analisados	<i>Centrosema pubescens</i>	<i>Centrosema brasilianum</i>
Características florais e sistema polinizador	Flor de quilha, lílãs, estandarte com guia de néctar e piloso	Flor de quilha, lílãs, estandarte com guia de néctar e sem pilosidade.
Abertura da flor (antese)	5:00h	2:00h
Receptividade estigmática	Início às 5:00h Persiste até a flor murchar	Início às 2:00h Persiste até a flor murchar
Volume de néctar	5,4µl	3,2µl
Espécies de abelhas	24	16
Abelhas polinizadoras	20 (83%)	5 (31%)
Abelhas roubadoras	4 (17%) 0 (0%)* ²	11 (69%) 6 (38%)* ²
Auto-polinização * ¹	43%	20%
Polinização cruzada* ¹	67%	75%
Auto-incompatibilidade* ¹	56%	56%

*¹ Porcentagens proporcionais ao total de flores testadas em cada tratamento

*² Número e proporção de espécies de abelhas que polinizam *C. pubescens* e roubam as flores de *C. brasilianum* ou vice-versa.

Atualmente, estima-se que haja mais de 20.000 espécies de abelhas distribuídas por praticamente todas as zonas de vida terrestre (MICHE-
NER, 2000). São visitantes florais por excelência, no sentido que dependen-
dem exclusivamente das flores como fontes de alimento, quase sem exceção.
Por isso a melitofilia é uma das síndromes mais amplas e complexas. Nas
flores, as abelhas coletam pólen como fonte de proteína e néctar como fonte
de carboidratos, além de óleos, resinas, etc. Já as vespas têm línguas relativamen-
te curtas e obtêm apenas néctar nas flores. É de se esperar, portanto, que
formem um sistema polinizador diferenciado, por exemplo, evitando as flores
que produzem apenas pólen onde se concentram as abelhas, como constataram
COSTA E RAMALHO (2002) na restinga em Salvador.

A hipótese mais aceita atualmente é de que as abelhas tenham surgido logo
após a origem das plantas produtoras de flores e frutos (angiospermas), no máxi-
mo há 125 milhões de anos. Possivelmente, a grande diversificação do grupo se
deu concomitantemente à grande radiação das angiospermas, entre 130 e 90
milhões de anos atrás (p.ex., SILVEIRA *et al.* 2002).

A polinização por abelhas (melitofilia) sem dúvida é a forma mais difundida e, freqüentemente, dominante entre a flora zoófila tropical. A grande maioria das abelhas exibe certo nível de generalização nas relações com as flores (SCHEMSKE, 1983). Em ambientes semi-áridos temperados, com forte sazonalidade, as abelhas apresentam máxima diversidade e, nestas condições, aparentemente houve também um prêmio para a evolução de relações especializadas com a flora, porque a aprendizagem representaria um custo proibitivo face ao curto período disponível para atividade de vôo e reprodução (MICHENER, 1979). Os casos de relações especializadas são provavelmente exceções dentro do grupo, especialmente nos trópicos. Numa revisão recente sobre abelhas oligolécticas que ocorrem no Brasil, SCHLINDWEIN (2004) constatou que, via de regra, são os polinizadores mais efetivos das plantas a elas associadas. Mas, ao contrário do esperado, há vários casos em que a especialização não leva à maior eficiência e abelhas generalistas podem exibir especialização comportamental: através da aprendizagem no manuseio das peças florais, podem se tornar temporariamente especializadas e eficientes. Num aparente paradoxo, as relações entre abelhas e flores talvez sejam mais frouxas (menos especializadas e menos constantes) nos trópicos úmidos, provavelmente devido à dominância de abelhas sociais generalistas do grupo Meliponina, com grandes colônias perenes, em grande atividade nas flores o ano inteiro (RAMALHO, 1998; ROUBIK, 1989, 1992).

Face à dominância numérica entre os insetos visitantes das flores, as abelhas sociais Meliponina são um caso a parte na Mata Atlântica (RAMALHO, 2004). Roubik (1993a) estimou, com base em densidades de colônias, biomassa e taxa de reprodução, que essas abelhas sozinhas seriam capazes de canalizar algo em torno de 3% da produtividade primária na Floresta Tropical. Este é um valor que certamente precisará de novas mensurações para ser mais bem avaliado. De qualquer modo, dada a ordem de grandeza de canalização dos investimentos reprodutivos da flora, fica evidente que a biologia da polinização de muitas árvores na floresta tem como diferencial o alto investimento na alimentação desses polinizadores (RAMALHO, 2004). Como as abelhas precisam essencialmente de pólen para gerar outros indivíduos, também neste caso a idéia

de que competem com as flores (p.ex., WESTERKAMP,1998) não parece tão esdrúxula. Mas, lembrando-se que, ao contribuir para produzir abelhas, as plantas estão produzindo polinizadores, a relação de custo-benefício fica mais bem contextualizada no longo prazo: ocorrem efeitos cumulativos, de geração para geração, sobre a estabilidade da relação e sobre o sucesso reprodutivo de ambos os lados.

Como as angiospermas passaram por um processo de diversificação paralelo à diversificação dos principais polinizadores modernos, era natural que se procurasse, nas relações ecológicas atuais, reflexos de influências evolutivas recíprocas: a co-evolução gerando adaptação e/ou diversificação de ambos os lados da relação. Entretanto, novas evidências indicam que os sistemas polinizadores são mais dinâmicos e generalizados do que se esperaria (TRAVERSE, 1999). De modo análogo, dados paleontológicos corroboram o argumento de que as características das flores estão entre as mais flexíveis, refletindo respostas adaptativas relativamente rápidas às mudanças nas assembléias de visitantes florais ao longo do tempo evolutivo (ENDRESS, 1994; HOWE & WESTLEY, 1988).

Alguns estudos na Mata Atlântica revelam flores com atributos e relações peculiares que expõem a adaptação em curso. Por exemplo, *Souroubea guianensis* (Marcgraviaceae) apresenta características intermediárias que estariam associadas a três síndromes distintas: melitofilia, psicofilia e ornitofilia (MACHADO & LOPES,1998). Aparentemente, a transformação de flores nectaríferas em flores de pólen é um processo evolutivo ativo no gênero *Viola* (FREITAS & SAZIMA, 2003). Em certos grupos de Annonaceae e Lecythidaceae é possível reconhecer a relação entre o grau de diferenciação floral, seletividade e adaptabilidade dos principais grupos polinizadores (GOTTSBERGER, 1999; MORI, 1988; e Tabela 5).

Em síntese, muitas flores têm amplo espectro de polinizadores e vários animais visitam diferentes tipos de flores, especialmente nos trópicos. Mais raramente, as flores tropicais adaptaram-se a um grupo estreito de polinizadores e vice-versa (ENDRESS, 1994). Muitas interações envolvem várias espécies de ambos os lados, mas pode-se identificar grupos funcionais, isto é, guildas de espécies com adaptações similares, ainda que às vezes de grupos biológicos diferentes (abelhas e beija-flores, p.ex.).

Por isso, muitos concordam com o argumento de que as guildas devem representar melhor os esforços de reconstrução das relações entre flores e polinizadores, fenômeno que foi chamado de “coevolução difusa” (JANZEN, 1980).

O problema que o ambiente coloca para uma dada espécie vegetal é como se relacionar com os visitantes florais disponíveis num dado horizonte ecológico (dado local e momento) e equacionar os custos e benefícios dos investimentos na atração e alimentação de dado grupo animal e obter o melhor serviço possível de polinização: na Mata Atlântica isto significa administrar no tempo evolutivo e ecológico a alta oferta potencial de tipos de polinizadores.

Zoofilia na Mata Atlântica: Estudos de caso

O que certamente particulariza a Mata Atlântica é a diversidade de espécies e, portanto, a complexidade de interações potenciais. Neste caso, era de se esperar que muitas espécies de plantas aparecessem associadas a grupos funcionais de polinizadores ou guildas e não a espécies particulares. Neste cenário, algumas perguntas básicas são: 1) quão difusas ou generalizadas são as relações entre plantas e visitantes e/ou polinizadores e quais suas causas aparentes; 2) qual o grau de redundância na organização das guildas e, portanto, o grau potencial de flexibilidade de ajuste dos sistemas diante da perda de espécies; 3) como os sistemas polinizadores se distribuem entre os grupos vegetais e variam entre habitats ou formações vegetais regionais ? 4) quais as relações entre os sistemas de polinização e os sistemas reprodutivos e seus efeitos potenciais sobre o sucesso reprodutivo da flora (quantidade e variabilidade genética das sementes)? As duas últimas perguntas são de grande importância ecológica para o entendimento da organização e funcionamento das comunidades e, principalmente, para gestão da paisagem fragmentada. Entretanto, também são mais difíceis de abordar, face à restrição de dados empíricos comparativos, que dependem de estudos abrangentes e de longo prazo. A expectativa é que a proliferação de estudos com marcadores moleculares (p.ex., DICK *et al.* 2003; GRIBEL, 2003) dêem uma contribuição importante para compreensão deste aspecto essencial da ecologia da reprodução na Mata Atlântica, na medida em que, indire-

tamente, permitem fazer inferências sobre distância de fluxo de pólen e conectividade populacional potencial.

Abaixo são destacados alguns grupos de plantas que ocorrem na Mata Atlântica, em que a tendência de associação predominante com determinados tipos de polinizadores parece evidente. O objetivo é colocar em perspectiva o caráter adaptativo e mutualista que se atribui a essas interações, mesmo quando envolvem guildas ou se relevam ecologicamente generalizadas (difusas). Não se pretende passar a idéia de compartimentagem das relações por grupos taxonômicos, pois via de regra, a organização envolve grupos funcionais (guildas) e convergências evolutivas.

Esses casos exemplificam o papel ecológico chave das interações entre tipos de flores e guildas de polinizadores na manutenção da biodiversidade regional e a necessidade de se pensar nas interações funcionais e em processos ecológicos nos esforços de reativação da conectividade entre fragmentos de floresta na Mata Atlântica.

Beija-flores, morcegos, bromélias e outras epífitas

Numa análise comparativa entre comunidades de planície e de planalto na Mata Atlântica em São Paulo, Buzato *et al.* (2000) constataram que a maioria das plantas polinizadas por beija-flores pertenciam à família Bromeliaceae (36% de um total de 86 espécies polinizadas por esses animais). Em outra análise comparativa, Sazima *et al.* (1999) observaram razão similar entre espécies polinizadas por beija-flores e por morcegos em duas assembléias de flores, com alta proporção de bromélias, epífitas e trepadeiras. Essas plantas, via de regra, apresentam baixa densidade de indivíduos que produzem poucas flores a cada momento. As bromélias também são polinizadas principalmente por beija flores e morcegos, nesta ordem de importância, na floresta Atlântica, em Macaé de Cima, no Rio de Janeiro (MARTINELLI,1997). Esse conjunto de dados corrobora a idéia de que a relação de bromélias epífitas (p.ex., Figura 2 - encarte colorido: Capítulo 2) com animais vertebrados é comum e relativamente constante na Mata Atlântica (SAZIMA *et al.*, 1999) Em alguns casos particulares, mesmo espécies de bromélias não epífitas estão fortemente associadas a polinizadores vertebrados, a exemplo do que aconte-

ce em áreas de vegetação rupestre dos *Inselbergs*, ilhadas na Mata Atlântica (POREMBSKI *et al.* (1998). Neste estudo todas as 10 espécies de bromélias amostradas eram polinizadas por beija-flores (70%) e morcegos (30%). Já em um remanescente de Mata Atlântica no Nordeste, as espécies de Bromeliaceae apresentaram síndromes de ornitofilia e melitofilia. Melitofilia é considerada rara nesta família (MACHADO e LOPES, 1998).

Além das bromélias várias epífitas são atrativas para morcegos e, principalmente, beija-flores (ENDRESS, 1996). Por exemplo, *Dyssochroma viridiflorum* é uma Solanaceae epífita endêmica da Mata Atlântica que apresenta uma estreita e peculiar relação com morcegos *Glossophaga soricina* que atuam como polinizadores e também como dispersores de suas sementes. Por isso, sob a perspectiva da diferenciação evolutiva, SAZIMA *et al.* (2003) sugerem que espécies de *Dyssochroma*, *Merinthopodium* e *Trianae* formam um grupo derivado em Solanaceae, dependente de morcegos para polinização.

Besouros e Annonaceae

A polinização por besouros (cantarofilia) é a forma predominante em Annonaceae (GOTTSBERGER, 1999), a família da pinha, araticum, corticeira, fruta-do-conde, graviola, etc. Como esta família tem aproximadamente 2500 espécies, é razoável argumentar que há certa inércia na sua relação evolutiva com os besouros (restrição filogenética). Por outro lado, variações importantes nos atributos florais se relacionam com os diferentes grupos de besouros polinizadores. Alguns gêneros, como *Guateria* são relativamente uniformes quanto à biologia floral, evolutivamente pouco ativos e se adaptaram principalmente aos diminutos besouros nitidulídeos. Em contraste, as espécies do gênero *Annona* são polinizadas basicamente por grandes besouros escarabeídeos e apresentam variação entre si na morfologia floral e biologia da polinização. Gottsberger (*op. cit.*) considera que, nesse último gênero, a relação com os polinizadores ainda esteja bastante ativa, em termos evolutivos. O desenvolvimento do conectivo (porção entre as tecas, os “estojos” com pólen, de uma antera) formando um escudo esclerificado é a adaptação morfológica mais marcante nas flores de *Annona* e parece ser, paradoxal-

mente, uma estrutura anti-predação contra os vorazes escarabeídeos. A diferenciação floral neste gênero seria a condição mais derivada na família e mais especializada, face ao grande potencial destrutivo dos besouros. Na base da evolução da família (condição plesiomórfica) estariam as flores com estames densamente agregados, mas sem vestígios de um conectivo desenvolvido, em grupos polinizados por tripses (insetos primitivos e pouco especializados).

Outra característica marcante em *Annona* é câmara floral aquecida por termogênese, onde os besouros escarabeídeos tendem a se agregar para reprodução. A termogênese está associada à volatilização de odores fortes, durante a noite, quando esses besouros estão ativos. Várias palmeiras também apresentam o fenômeno da termogênese e fazem parte da síndrome floral de cantarofilia (Tabela 3) e, mais especificamente, dos besouros escarabeídeos (ENDRESS, 1994; KUCHMEISTER *et al.* 1998).

Abelhas Euglossinae e Orquídeas: polinização a longa distância e longevidade das flores

Com mais de 20.000 espécies, as orquídeas são insuperáveis em termos de diversidade e elaboração floral (ENDRESS, 1996). As flores apresentam comumente fusão parcial de vários órgãos, como acontece de maneira *sui generis* com parte da estrutura feminina (gineceu) e masculina (androceu), dando origem ao polinário, que abriga as políneas (grandes bolsas de pólen fundido). Neste caso, durante a polinização toda a massa de pólen é fixada de uma só vez ao corpo do polinizador e transferida para outra flor.

O auge da biologia da polinização em orquídeas envolve Hymenoptera, especialmente abelhas Euglossina. Os machos dessas abelhas têm papel de destaque e diferenciado na polinização de orquídeas nas florestas tropicais, porque procuram as flores para coleta de substâncias aromáticas, usadas no acasalamento. Os estudos indicam vários casos de especialização, mas apontam na direção de uma história de co-evolução difusa, com várias espécies em cada lado da relação, em vez de relações entre pares de espécies.

Em estudo de longo prazo (7 anos) em três áreas de floresta no Panamá, Roubik & Ackerman (1987) listaram políneas de 51 espécies de

orquídeas presas aos corpos de machos de 38 espécies de Euglossina, capturados em armadilhas odoríferas. Em cada área, 36% das espécies de Euglossina apresentaram apenas uma orquídea como hospedeira, mas algumas abelhas se associaram com até 12 espécies de orquídeas. Em cada localidade, cerca da metade das espécies de orquídeas tiveram apenas uma espécie de Euglossina como visitante, mas algumas foram visitadas por até 11 espécies de abelhas.

Em estudo posterior, Roubik (1992) concluiu que pelo menos 2/3 das relações entre espécies de Euglossina e Orquídeas eram ecologicamente estreitas, em termos de previsibilidade da interação na comunidade (sem entrar no mérito das adaptações recíprocas). Mas, as variações nas abundâncias específicas de Euglossina especialistas e generalistas ao longo do ano e de ano para ano eram expressivas e deveriam gerar o afrouxamento nas relações com as orquídeas, mantendo as assembléias mutualistas relativamente difusas, através de substituições de espécies funcionalmente similares e/ou oportunistas, no espaço e no tempo. Roubik (2004) propôs modelos para estas três possibilidades de interação: a) “nichos frouxos”; b) nichos fortemente modelados e co-evoluídos e c) relações ecológicas, ajustadas de maneira oportunista. Nichos frouxos resultariam de variações temporais na abundância, devido às flutuações populacionais específicas. O adjetivo co-evoluído se aplica a uma longa história de interações ecológicas. Finalmente, o mutualismo pode também resultar simplesmente do ajuste ecológico entre espécies, em comunidades recém-ocupadas ou altamente dinâmicas (em termos de entradas e saídas de espécies).

Do ponto de vista da biologia intra-floral, a polinização em orquídeas é muito eficiente, no sentido de que a polínea pode ser transferida pelo polinizador para o estigma de outra flor, em uma única visita, assegurando portanto alta taxa de fertilização de óvulos. Cada evento isolado tende a ser altamente bem sucedido, mesmo que as visitas sejam pouco frequentes. Por exemplo, menos de 10% de cerca de 20.000 machos de Euglossina amostrados durante sete anos na floresta do Panamá transportavam políneas (p.ex., ROUBIK & ACKERMAN, 1987).

Em contraste, Martini *et al.* (2003) constaram altas taxas de fixação das políneas da orquídea *Gongora quinquenervis* em três espécies de *Euglossa*, em área de Mata Atlântica em Pernambuco. Entretanto, o sucesso

reprodutivo na população natural desta orquídea foi extremamente baixo. Atribuíram o fenômeno à baixa longevidade das flores e à baixa sobreposição das fases florais entre indivíduos, essencial nesta espécie com mecanismos temporais eficientes para limitar a auto-polinização, exigindo portanto polinização cruzada. Não mencionam outras variáveis, mas é provável que a perda de políneas para outras espécies de orquídeas seja uma das causas do baixo sucesso reprodutivo. Singer & Sazima (2001) também registraram baixa produção de frutos em 3 espécies simpátricas de orquídeas em área de Mata Atlântica, admitindo que este seria um padrão em orquídeas tropicais, já apontado por outros autores.

Flores com grande longevidade (superior a três dias) são relativamente raras (ASHMAN & SCHOEN, 1996). Entretanto, em orquídeas o fenômeno é comum (ENDRESS, 1994) e há casos extremos em que a flor permanece viva por alguns meses. O custo de manutenção de uma flor torna-se progressivamente menor quanto maior for a flor. A longevidade pode influenciar o número total de visitas do polinizador, que por sua vez pode afetar a quantidade e diversidade de pólen que uma flor recebe ou dissemina (ASHMAN & SCHOEN, 1996). Portanto, a longevidade pode trazer contribuições efetivas para o sucesso reprodutivo e para o valor adaptativo via função paterna (doação de pólen para fertilização de flores de outras plantas co-específica) e materna (produção de sementes na própria planta). Neste último caso, haveria compensações se a produção de frutos se estender por período mais longo do ano, ainda que seja baixa a cada momento.

Em orquídeas, a longevidade floral pode ser entendida como uma compensação para a raridade de eventos de polinização, que, por sua vez pode ser relacionada à baixa densidade populacional de cada espécie, alta riqueza local de espécies que partilham a mesma guilda de polinizadores e aos aspectos da biologia comportamental e reprodutiva das abelhas Euglossina.

Um dos aspectos mais marcantes das abelhas Euglossina é a capacidade de se deslocar por amplas áreas de forrageio. Em busca de néctar, as fêmeas atuam como polinizadores de longa distância (*trapline*), percorrendo longas rotas de vôo que podem atingir mais de 10 quilômetros, durante dias sucessivos (JANZEN, 1971). Essa habilidade transformou

essas abelhas em polinizadores interessantes para espécies de plantas amplamente dispersas na floresta e com baixas densidades de flores abertas, a cada dia, por indivíduo, como é o caso de muitas orquídeas.

Abelhas de grande porte e Lecythidaceae

Lecythidaceae é a família de árvores da castanha-do-pará, jequitibá, abricó-de-macaco, sapucaia, biriba (com a qual se faz o arco do berimbau), etc. Tem centro de diversidade na Amazônia e vários casos de disjunções e espécies vicariantes na Mata Atlântica. É um componente expressivo da flora arbórea na floresta do sul da Bahia. As especializações florais nesta família envolvem alterações profundas na morfologia do androceu (ENDRESS, 1994; MORI, 1988): a fusão basal dos estames deu origem a uma robusta estrutura em forma de capuz que se curva sobre o disco da flor onde estão arranjos de modo concêntrico numerosos estames curtos com o gineceu ao centro. O pesado capuz funciona como uma tampa protetora sobre as estruturas férteis. O grau de enrolamento do capuz varia bastante entre os gêneros, refletindo graus diferenciados de especialização. Nos estágios mais diferenciados, forma uma longa espiral, como uma concha de caramujo compacta. Por exemplo, na sapucaia (*Lecythis pisonis*) o capuz é laminar, sem dobras e no abricó-de-macaco (*Couroupita guianensis*) apresenta uma pequena curvatura; já na biriba (*Eischweilera ovata*) dá uma volta completa sobre si mesmo e duas voltas completas em imbirema (*Couratari asterotrhiba*). No fundo da espiral o néctar acumulado pode ser alcançado apenas por abelhas robustas, capazes de erguer o capuz, e com língua muito longa. O grau máximo de enrolamento aparece nas flores polinizadas por Euglossina, cujas línguas longas podem ser maiores do que o comprimento do próprio corpo. Nas flores com capuz laminar das Lecythidaceae ou com dobramento simples, várias abelhas grandes e robustas conseguem acessar o néctar com facilidade.

Na planície Atlântica, SILVA & RAMALHO (2000; SANTOS, 2003; SILVA & RAMALHO, n.p.) analisaram a frequência e o comportamento dos polinizadores das flores de biriba (*Eischweilera ovata*, Tabela 5). Esta espécie representa um estágio intermediário do processo evolutivo do capuz e, localmente, além de Euglossina, as abelhas *Xylocopa* e Centridini aparecem como polinizadores efetivos e importantes, cuja abundância relativa varia entre as porções de hábitat na planície costeira (floresta, du-

nas, etc.). Apesar da flor ser hermafrodita e o estigma estar receptivo ao mesmo tempo em que o pólen fica disponível, essa espécie não é capaz de fazer auto-polinização espontânea e depende dos polinizadores para fazer a polinização cruzada. Essa condição evolutiva intermediária parece permitir maior flexibilidade na ocupação de diferentes habitats, dado que as abelhas Euglossina são mais abundantes e diversificadas na floresta, enquanto *Xylocopa* e *Epicharis* podem ser bastante comuns na vegetação aberta da restinga e de dunas, na planície costeira. A alta frequência de roubo de néctar nessas flores, principalmente por abelhas pequenas generalistas do grupo Meliponina, coloca em cheque a idéia da especialização floral como mecanismo efetivo de exclusão de visitantes e promoção da eficiência na polinização. Nestas condições ecológicas, os roubadores acabam contribuindo para o desvio a favor da reprodução via função paterna, isto é, doação de pólen para polinizar outras plantas ou tendem a comprometer mais dramaticamente a produção de frutos e sementes (função materna)? As respostas para essas questões em aberto resultaram de medidas de frutificação de flores roubadas (perfuradas) e estimativas de alterações na dispersão de pólen em função do nível de atividade de roubadores.

Tabela 5. Ecologia da polinização da biriba - *Eschweilera ovata* (Lecythidaceae) - na restinga ao norte de Salvador/BA. (modificado de Silva & Ramalho, 2000; Silva & Ramalho, n.p.)

Parâmetros analisados	Dados
Receptividade do estigma e deiscência das anteras	10:00h
Auto-polinização* ¹ (n=45)	0%
Polinização natural (n=45)	22%
Espécies de abelhas visitantes	16
Espécies de abelhas polinizadoras	9 (56%)
Espécies de abelhas roubadoras	7 (44%)
Flores roubadas (perfuradas) * ²	75%
Principais Polinizadores	<i>Xylocopa</i> ; <i>Epicharis</i> ; <i>Eufriesea</i> e <i>Eulaema</i>

*¹ Exclusão de visitantes por ensacamento das flores;

*² Amostras aleatórias de um total de 214 flores, durante cinco anos sucessivos.

Tipos de Polinizadores e Sistemas Reprodutivos nas Plantas

O sucesso da polinização zoófila depende em primeiro lugar da adequação da morfologia e comportamento do animal à estrutura da flor, isto é, se contata as estruturas férteis no momento certo (o pólen já exposto nas anteras e o estigma receptivo). Mas isto frequentemente não

basta. A mobilidade pode ser tão ou mais relevante que a adequação morfológica e comportamental. Quantas flores o animal visita e a que distância é capaz de transportar o pólen tendem a determinar a sua eficiência como polinizador, especialmente quando a planta exige polinização cruzada (transferência de pólen de um indivíduo para outro da mesma espécie) para produzir sementes.

Nas florestas tropicais, muitas plantas dependem de visitantes florais com boa mobilidade, porque têm baixa densidade ou porque, freqüentemente, evitam a auto-fertilização. Vários mecanismos florais reduzem ou evitam a auto-polinização, tais como a separação espacial (heterostilia) ou temporal (dicogamia) das anteras e do estigma em flores hermafroditas; a separação espacial ou temporal das flores unissexuadas, masculinas ou femininas, em plantas monóicas; e, finalmente, a separação dos sexos em plantas dióicas, masculinas ou femininas. Mesmo quando há auto-polinização, a auto-fertilização do óvulo pode ser evitada através de mecanismos fisiológicos: a auto-incompatibilidade implica no reconhecimento e impedimento do desenvolvimento do tubo polínico do pólen geneticamente similar.

Denomina-se sistema reprodutivo a esse conjunto de mecanismos, que podem ser agrupados em dois componentes básicos: sistema sexual (onde estão os sexos nas flores ou nos indivíduos) e sistema de acasalamento (como efetivamente se dá a polinização e a fertilização) (Veja p. ex., Tabela 6).

Tabela 6. Relação entre sistemas de polinização, sistemas sexuais e sistemas de acasalamento de espécies vegetais na floresta tropical de La Selva (Costa Rica). Fonte: Kress e Beach, 1994. Legenda: * Os sistemas de polinização foram organizados em ordem crescente de abundância na flora. ** Excetuando-se flores com dois comprimentos de estilete (com distília). N= Número de espécies.

SISTEMA DE POLINIZAÇÃO*	SISTEMAS SEXUAIS				SISTEMAS DE ACASALAMENTO	
	Hermafrodita (N=165)**	Dióico (N=44)	Monóico (N=29)	Distília (N=17)	Auto-compatível (N=29)	Auto-Incompatível (N=29)
Abelhas médias e grandes (N=67)	61	3	2	1	4	5
Beija-flores (N=41)	39	0	0	2	17	3
Pequenas abelhas (N=39)	23	5	8	3	4	2
Besouros(N=34)	13	1	21	0	2	1
Pequenos insetos (N=31)	5	20	6	0	0	2
Mariposas (N=22)	8	0	1	4	0	7
Borboletas (N=12)	5	0	0	7	2	7
Morcegos (N=10)	8	0	2	0	0	2
Vespas (N=7)	0	0	7	0	0	0
Vento (N=7)	0	6	1	0	0	0
Moscas (N=5)	3	0	2	0	0	0

A eficiência de um tipo de polinizador depende da sua capacidade de transporte do pólen e, portanto, é de esperar que esta característica tenha relação com a variedade de sistemas reprodutivos nas plantas. A síntese mais abrangente da relação entre sistemas polinizadores e sistemas reprodutivos resulta de décadas de estudos na floresta tropical em La Selva, na Costa Rica (Tabela 6). Fica evidente que os sistemas sexuais e de acasalamento variam de maneira complexa, mas em várias situações ocorrem desvios importantes nas suas frequências em flores com um dado sistema de polinização. Por exemplo, flores ornitófilas freqüentemente são hermafroditas e apresentam auto-compatibilidade; flores hermafroditas também predominam entre as plantas polinizadas por abelhas grandes; a distília é mais comum em flores polinizadas por borboletas; insetos pequenos e generalistas aparecem com maior frequência associados a plantas dióicas. A premissa básica é de que essas variações sejam adaptativas, isto é, possam refletir a disposição do polinizador para transferir o pólen na mesma flor ou entre flores ou indivíduos distintos, fazendo a auto-polinização ou a polinização cruzada, respectivamente. Por exemplo, vários beija-flores fazem “trapline”, forrageando em flores com baixa densidade, em plantas amplamente dispersas (p.ex., algumas bromélias e heliconias; Tabela 2) e devem ser bastante eficientes na polinização cruzada, o que dispensaria estratégias de auto-incompatibilidade floral, por exemplo.

Alguns estudos na Mata Atlântica (Tabela 2) sugerem divergências entre flores polinizadas por diferentes grupos de polinizadores. Por exemplo, em flores hermafroditas, a protandria (amadurecimento da estrutura masculina antes da feminina) ou a auto-incompatibilidade aparece mais freqüentemente associada a abelhas, enquanto a auto-compatibilidade é comum em plantas associadas a polinizadores vertebrados com alta-mobilidade. O grau de previsibilidade do polinizador no ambiente (especialmente ao longo do tempo) e a taxa de transferência do pólen de uma planta para outra seriam moduladores importantes dessas respostas no sistema de acasalamento para evitar a auto-fertilização ou, ao contrário, assegurar a produção de sementes, através da auto-compatibilidade (ainda que com baixa variabilidade), um caso mais comum em plantas anuais (Barrett *et al.* 1997).

Recentemente reavaliamos o papel dos meliponíneos (Meliponina), ou abelhas sem ferrão na polinização de árvores na Mata Atlântica

(RAMALHO, 2004). Estas abelhas se inserem na categoria de insetos pequenos e generalistas, relacionados à alta frequência relativa de árvores dióicas em florestas tropicais (BAWA, 1980,1990). Na Mata Atlântica, somam mais de 70% das abelhas forrageando em todos os estratos, e mais de 80% das abelhas amostradas no estrato superior (Figura 3). Estas abelhas precisam de grandes quantidades de pólen e néctar para manter a reposição populacional de operárias de vida curta, em colônias perenes e populosas. São capazes de explorar intensamente, num curto intervalo de tempo, copas com grandes floradas, armazenando o pólen ou néctar em grandes quantidades para uso futuro. Assim, não deve ser por acaso que mais de 80% dos indivíduos amostrados nas flores, aparecem associados às árvores com floradas maciças, isto é, que produzem muitas flores num curto intervalo de tempo. Estas árvores freqüentemente têm flores pequenas com simetria radial e cores pálidas e são hermafroditas ou monóicas (com flores unissexuadas, masculinas ou femininas, numa mesma copa). De fato têm características morfológicas de flores associadas a plantas zoófilas dióicas (ENDRESS, 1996), mas ao contrário do que prevê a hipótese de Bawa (1980,1990), as floradas maciças monopolizadas pelos meliponíneos raramente são dióicas (< 5%).

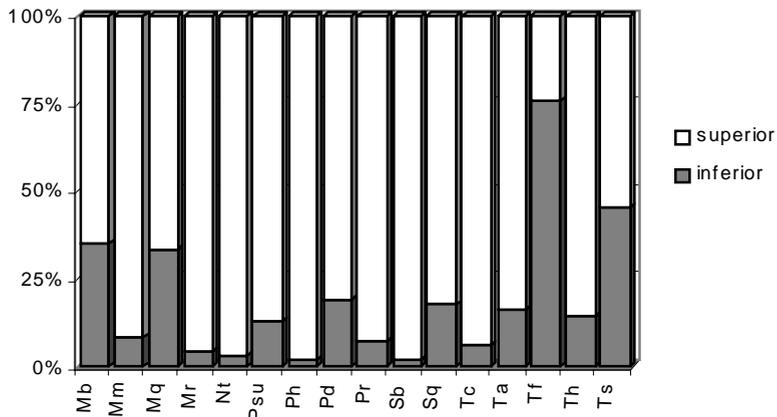


Figura 3. Estratificação da atividade das abelhas sociais sem-ferrão (Meliponina) na Mata Atlântica. A maioria das espécies possui grandes colônias perenes e concentram a visita às flores do estrato superior da floresta (acima de 7m), onde exploram o pólen e néctar abundante em copas com florações maciças, ao longo do ano inteiro. Mb – *Melipona bicolor*; Mm – *M. marginata*; Mq – *M. quadrifasciata*; Mr – *M. rufiventris*; NT – *Nannotrigona testaceicornis*; Psu – *Paratrigona subnuda*; Ph – *Partamona helleri*; Pd – *Plebeia droryana*; Pr – *Plebeia remota*; Sb – *Scaptotrigona bipunctata*; Sq – *Schwarziana quadripunctata*; Tc – *Tetragona clavipes*; Ta – *Tetragonisca angustula*; Tf – *Trigona fulviventris*; Th – *Trigona hyalinata*; Ts – *Trigona spinipes*.

Muitas floradas maciças na Mata Atlântica estão expostas a auto-polinização, na medida em que estão predispostas a serem monopolizadas pelos meliponíneos, polinizadores com pequeno raio de vôo e dominantes neste ambiente. Como várias árvores dominadas pelos meliponíneos produziram frutos e sementes em grande abundância (RAMALHO, 2004), propusemos um novo modelo: essas abelhas devem atuar na auto-polinização e, esporadicamente, promovem a polinização cruzada entre as copas com floradas maciças, cujas flores são via de regra hermafroditas. Seria mais lógico que as árvores associadas aos meliponíneos desenvolvessem auto-incompatibilidade facultativa (ou parcial), caso contrário correriam o risco de despendem altos investimentos em polinizadores com baixa mobilidade e, potencialmente, mais eficientes na auto-polinização. A hipótese da dioecia de BAWA (*op.cit.*) é convincente sob a lógica evolutiva: sob alta pressão da auto-polinização, algumas plantas separariam os sexos, tornando-se dióicas. Entretanto, do ponto de vista ecológico, o mais relevante é se essa estratégia sexual vem associada a mecanismos que de fato promovem o fluxo de pólen entre copas. Este não parece ser o caso da relação entre as floradas maciças na Mata Atlântica e as abelhas sociais Meliponina

Polinização, Fragmentação e Conectividade na Mata Atlântica

A fragmentação da Mata Atlântica é considerada um dos processos mais críticos para a preservação da biodiversidade terrestre (p.ex POR, 1992), pois este é um dos principais pontos quentes de diversidade (*hotspots*) mais ameaçados do planeta (MYERS *et al.* 2000).

A lição básica ainda válida da “teoria de biogeografia de ilhas” é a de que com a redução em área, um hábitat perde espécies, inexoravelmente. Sob essa perspectiva, se também houvesse perda total de conectividade funcional, a Mata Atlântica tenderia a perder até 50% das suas espécies, dado que restam menos de 10% de sua cobertura original (p.ex., MMA, 2000). O grau de perda de conectividade funcional é uma função da configuração das porções de hábitat na paisagem e da capacidade de deslocamento dos organismos particulares. Sob a perspectiva dos modelos de metapopulação, quando populações em mosaico permanecem

conectadas pela migração, os pequenos fragmentos podem ser tão relevantes quanto os grandes fragmentos para o equilíbrio dinâmico e persistência das populações e, portanto, para a preservação das espécies (p.ex HANSKI & SIMBERLOFF, 1997; HANSKI, 1999). Assim, é urgente o acúmulo empírico de informações sobre a dinâmica metapopulacional que possibilite a proposição de modelos preliminares sobre a conectividade funcional de populações de plantas e polinizadores associados na paisagem fragmentada da Mata Atlântica.

Diante do quadro atual de desmatamento, a preservação da biodiversidade na Mata Atlântica depende essencialmente do restabelecimento da conectividade funcional entre os fragmentos remanescentes.

Com o desmatamento ocorrem grandes alterações físicas no ambiente: aumento na incidência direta dos raios solares até o nível do solo, aumento da temperatura do ar e do solo e queda da umidade relativa (ARCHIBOLD, 1995; READING *et al.* 1995). Quando se comparam as adaptações das árvores, fica evidente que as mudanças micro-climáticas em clareiras ou áreas desmatadas extensivas passam a exercer, por si só, fortes restrições sobre o restabelecimento da floresta original. Paralelamente, muitos polinizadores que habitam a floresta não têm adaptações para forrageio prolongado exposto ao sol ou simplesmente evitam a exposição a áreas com vegetação aberta (p.ex., Tabela 7 & 8). Outros, ainda que capazes de visitar as flores na vegetação aberta, têm dificuldades para encontrar micro-habitats adequados para reprodução, tais como locais de nidificação, e, portanto, não estabelecem populações viáveis fora da floresta. Por exemplo, várias abelhas dos grupos Euglossina e Meliponina que constituem grupos destacados de polinizadores na Mata Atlântica, enquadram-se nessas condições (p.ex., BATISTA, 2002, 2003a; BATISTA & RAMALHO, 2002; BATISTA *et al.* 2002, 2003; BATISTA & OLIVEIRA, 2004; DARRAULT *et al.* 2003; PINHEIRO & SCHLINDWEIN, 2003).

Estudos sobre distâncias de dispersão de pólen em florestas tropicais indicam que, entre os meliponíneos (Meliponina), um dos grupos dominantes na Mata Atlântica, mesmo as espécies mais robustas do gênero *Melipona* talvez sejam efetivas na polinização a poucas centenas de metros (p.ex., DICK *et al.* 2003; RAMALHO, 2004). Raramente o pólen é transportado a distâncias maiores que 1km por abelhas de porte similar

(ROUBIK *et al.* 1995) e, excepcionalmente, alguns poucos polinizadores “trapline” são capazes de fazer longas rotas de vôo no interior da mata, como algumas abelhas Euglossina, beija-flores, etc. que podem percorrer vários quilômetros (p.ex., CRUZ & SLUYS, 2003; GRIBEL, 2003; JANZEN, 1971; SAZIMA *et al.* 1999;).

Recentemente, na Amazônia, estudo com marcadores moleculares revelou que a transferência de pólen por morcegos entre copas de árvores na floresta continua pode se dar, excepcionalmente, até 18 km de distância (GRIBEL, 2003). Isto não significa que esses animais sejam também capazes de promover o fluxo de pólen a longas distâncias, através de áreas desmatadas.

Várias abelhas Euglossina são capazes de se deslocar através de áreas abertas, entre fragmentos florestados, separados por algumas centenas de metros na Mata Atlântica (TONHASCA *et al.* 2003; BATISTA, n.p.). Mas a maioria das espécies em uma comunidade apresenta grande fidelidade à floresta e, apesar de seu amplo raio de vôo, evitam percorrer mesmo pequenas distâncias em área aberta (BATISTA, 1999; DARRAULT *et al.* 2003; PINHEIRO & SCHLINDWEIN, 2003). O estudo de Melo *et al.* (2003) no sul da Bahia indica que a abundância das espécies, assim como a diversidade, aumenta em direção ao interior das manchas maiores de floresta, decrescendo nos pequenos fragmentos, ainda que o número de espécies se mantenha sem alterações significativa. Ou seja, esses estudos demonstram que há fidelidade dos Euglossina à floresta e, embora algumas espécies sejam capazes de atravessar áreas desmatadas, a maioria não mantém populações viáveis nesses ambientes modificados (BATISTA, n.p.; BATISTA & OLIVEIRA, 2004).

Algumas árvores do dossel com flores grandes e floradas maciças (Figura 4 - encarte colorido: Capítulo 2) apresentam mecanismos particulares para promover a dispersão do pólen e a polinização cruzada por grandes abelhas Centridini: oscilam a secreção de néctar ao longo do dia, estimulando o deslocamento dos visitantes entre as copas floridas, na floresta da América Central (FRANKIE & HABER, 1983). Pode-se prever quedas na eficiência deste mecanismo em áreas desmatadas, mas não se sabe em que escalas espaciais.

Pode-se adotar a premissa de que o desmatamento e a fragmentação da floresta produz rupturas nos sistemas polinizadores e no sucesso reprodutivo

da flora, com a perda local de espécies em cada fragmento e redução da conectividade funcional entre fragmentos na paisagem em mosaico. Além disso, os efeitos em cascata são tão ou mais importantes: por exemplo, o comprometimento na produção de frutos por árvores que alimentam animais frugívoros, como morcegos, primatas, aves, etc., que freqüentemente funcionam como dispersores e, portanto, essenciais no ciclo reprodutivo da flora.

Com a fragmentação (redução em área e isolamento), estabelecem-se mosaicos de condições ecológicas distintas daquelas comuns nos habitats íntegros de floresta. Assim, algumas questões importantes passam a ser as seguintes: 1) quais os efeitos da configuração espacial dos habitats (florestados e não-florestados) sobre o mutualismo flor-polinizador nos fragmentos de floresta; 2) quais conjuntos de animais e plantas são menos sensíveis ao desmatamento e quais dependem do restabelecimento da conectividade física entre os fragmentos remanescentes para assegurar os processos auto-regenerativos na floresta; 3) de que maneiras a expansão dos ambientes abertos afetam a dinâmica das interações nos próprios remanescentes florestados isolados, na medida em que também exercem pressões ecológicas de fora para dentro.

Por hora, conclui-se que mesmo animais “trapline” ou polinizadores de longa distância, mesmo quando capazes de voar através de áreas abertas, dificilmente atuam na polinização efetiva de populações de plantas hospedeiras em fragmentos separados por poucos quilômetros (p.ex., PINHEIRO & SCHLINDWEIN, 2003), por uma questão de economia de forrageio ou porque se tornam raros em virtude do desmatamento e isolamento físico e funcional. Esta generalização também se aplica a abelhas generalistas nas relações com as flores, que com freqüência também apresentam fidelidade aos habitats de floresta, como os meliponíneos (p.ex., BATISTA, 2003a; BATISTA *et al.* 2003; Tabela 7).

Sistemas Polinizadores: Heterogeneidade e Dinâmica espacial

Em áreas recém desmatadas na Floresta Tropical, o vento pode ser responsável pela polinização de mais de 30% da flora, mas em poucos anos, na etapa inicial de regeneração da floresta, a importância desse agente cai dramaticamente e cede lugar à zoofilia (OPLER *et al.* 1980;

Tabela 8). Mesmo que a zoofilia se mantenha dominante na vegetação aberta, como provavelmente é o caso da maioria das grandes formações vegetais nos trópicos brasileiros, espera-se variações na composição e importância relativa da fauna de polinizadores e fortes pressões ecológicas de fora para dentro da floresta. Por exemplo, abelhas médias e grandes, borboletas e mariposas grandes, beija-flores e morcegos tornam-se cada vez mais importantes à medida que a sucessão progride da vegetação aberta, em áreas desmatadas, para a floresta tropical pluvial desenvolvida (*Ibidem*).

Um estudo interessante em áreas naturais de vegetação aberta de *inselbergs*, em meio ao domínio da Mata Atlântica (POREMBSKI *et al.* 1998), indica variação importante na frequência dos sistemas de polinização em relação à floresta. A frequência de flores anemófilas e polinizadas por beija-flores (ornitofilia) e morcegos (quiropterofilia) é mais elevada nos *inselbergs*, em contraste com a predominância da polinização por insetos (entomofilia) na Mata Atlântica circunvizinha. Uma explicação razoável está na própria diferenciação espacial da flora: Bromeliaceae (bromélias), Orchidaceae (orquídeas), Velloziaceae (velozia, canela-de-ema, etc.), Cyperaceae, etc., são formas de vida herbácea muito comuns ou dominantes nos *inselbergs*, cuja vegetação é relativamente pobre em número de espécies, comparada a enorme diversidade de espécies e formas de vida na flora da Mata Atlântica.

Na Mata Atlântica, pequenos remanescentes florestados tendem a se comportar como habitats de borda (TABARELLI *et al.* 1999), ou seja, habitats regulados pelas condições físicas e interações biológicas típicas das interfaces entre a floresta e a vegetação aberta. Polinizadores com alta fidelidade à floresta podem se tornar pouco eficientes na borda (p.ex., RAMOS & SANTOS, 2003). Nos pequenos fragmentos, a floresta persiste, mas há alterações significativas na estrutura do dossel (MARIANO NETO & MANTOVANI, 2003) e na composição e abundância das espécies, mesmo considerando-se apenas as plantas lenhosas. A fisionomia pode ser relativamente similar, mas os componentes e suas interações estão modificados. No estudo de Tabarelli *et al.* (*op. cit.*) constatou-se queda significativa de espécies que produzem frutos carnosos, sugerindo, comprometimento da sobrevivência de animais frugívoros dispersores

de sementes nos pequenos fragmentos. Silva & Tabarelli (2001) sugerem que cerca de 34% das 427 espécies arbóreas estudadas em fragmentos de Mata Atlântica do nordeste estão ameaçadas de extinção em decorrência da falha no processo de dispersão de sementes, devido à perda de habitats e da pressão de caça sobre aves e mamíferos frugívoros. De fato, os pequenos fragmentos também tendem a abrigar menor número de espécies de frugívoros (FRANCESCHINELLI *et al.*, 2003).

Assim como há árvores melhor adaptadas para ocupar grandes clareiras ou avançar a partir da borda da floresta sobre áreas com vegetação aberta, há uma maioria de plantas que desenvolvem estratégias de crescimento à sombra do dossel (CONNELL, 1989). De modo análogo, a estratificação da atividade de diferentes polinizadores bem como dos sistemas de polinização (Tabela 1; Figura 3) tem como umas das causas as variações na habilidade de termorregulação e capacidade de forrageio à sombra ou sob a forte insolação direta no dossel (ROUBIK, 1993b). Certamente, vários polinizadores da floresta sofrem restrições físicas, têm limitações comportamentais ou ecológicas para o forrageio em áreas abertas. A estratificação observada tanto em alguns insetos como beija-flores na Mata Atlântica deve ser, em parte, reflexo dessas restrições (p.ex., RAMALHO, 2004; VARASSIN & SAZIMA, 2000).

Na Mata Atlântica, os diferentes grupos de abelhas apresentam estratificação vertical marcante (RAMALHO, 1998, 2004), com efeitos potenciais em cascata sobre as estratégias reprodutivas das diferentes formas de vida vegetal: ervas, arbustos, árvores, epífitas, trepadeiras. Merece especial destaque a concentração dos meliponíneos, dominantes na Mata Atlântica, no dossel, como detalhado acima. Muitas dessas pequenas abelhas provavelmente estão adaptadas a forragear expostas ao sol, já que apresentam uma superfície de perda de calor relativamente grande em relação ao seu volume corporal, entretanto, por razões ainda desconhecidas, algumas espécies parecerem apresentar maior fidelidade ao interior da floresta (Figura 3). Este é o caso de *Melipona scutellaris* e *Trigona fulviventris*, ambas com alta fidelidade à mata (Tabela 7). Por exemplo, a queda de abundância desta última espécie na borda de fragmentos parece ser o responsável direto pela redução na frutificação da Rubiaceae *Psycotbria tenuinervis* (RAMOS & SANTOS, 2003).

Os estudos de Batista (BATISTA, 2003a, b; BATISTA & RAMALHO, 2002; BATISTA *et al.* 2002, 2003) demonstram que as comunidades de abelhas meliponíneas na Mata Atlântica estão expostas a grandes variações na diversidade, mesmo em escala espacial local, associadas a alterações na estrutura da vegetação e à qualidade dos habitats, especialmente na oferta de substratos de nidificação e, provavelmente, ao grau de insolação (Tabela 7). Estes estudos indicam aumento significativo da diversidade e abundância de meliponíneos na floresta pouco perturbada e que a variedade de sítios de nidificação pode passar por um colapso nos estágios intermediários de sucessão da floresta, localmente com o domínio da árvore pioneira conhecida como pau-pombo (*Tapirira guianensis*), limitando o estabelecimento de espécies mais exigentes.

Tabela 7. Variação na abundância e diversidade de meliponíneos (Meliponina) de acordo com o nível de perturbação do habitat na Mata Atlântica. Disponibilidade e qualidade dos sítios de nidificação (principalmente ocos em árvores) e insolação são fatores que afetam a distribuição e abundância das espécies em escala local. Extraído de Batista (2003a) & Batista *et al.* (2003). A abundância foi transformada em escala relativa, a partir dos dados originais: ● presente; ●● comum ; ●●● dominante; ∅ ausente

Espécies de Abelhas	Nível de Perturbação de Habitats na Mata Atlântica		
	Alto	Moderado	Baixo
<i>Tetragonisca angustula</i>	●●●●	●●●●	●●●●
<i>Nannotrigona punctata</i>	●●●●	∅	●●
<i>Partamona helleri</i>	●●	●	●●
<i>Frieseomelitta francoi</i>	●●●●	∅	●
<i>Scaptotrigoa tubiba</i>	●	∅	●●●●
<i>Scaptotrigona xanthotricha</i>	●	∅	●●●●
<i>Oxytrigona tataira</i>	∅	∅	●●
<i>Plebeia poecilochroa</i>	●	∅	●●
<i>Trigona fulviventris</i>	∅	∅	●●
<i>Trigona spinipes</i>	●	∅	●●
<i>Melipona scutellaris</i>	∅	∅	●
<i>Frieseomelitta doederleini</i>	∅	●	∅
<i>Frieseomelitta varia</i>	●	∅	∅

Com o desmatamento na Mata Atlântica e as mudanças que se seguem no ambiente físico (p.ex., ARCHIBOLD, 1995), na estrutura da vegetação e na dominância relativa das formas de vida também tendem

a se estabelecer grandes diferenças espaciais (ou temporais) nos regimes seletivos e ecológicos e, como consequência, na estrutura dos sistemas de polinização na paisagem em mosaico, como observaram OPLER *et al* (1980) na Costa Rica (Tabela 8).

Tabela 8. Variação na frequência dos sistemas de polinização em comunidades vegetais, em diferentes estágios de regeneração (sucessão) da floresta tropical úmida na Costa Rica. Valores são porcentagens. Na floresta não-perturbada está indicado se a frequência do sistema de polinização é inferior (I), similar (S) ou maior (M) do que nos estágios de regeneração. (Dados modificados de OPLER *et al.*1980).

Sistema de Polinização	Estágios de Regeneração - Sucessão				Floresta não-perturbada
	6 meses	1 ano	2 anos	3 anos	
Vento	38	22	8	6	I
Abelhas Pequenas	37	40	40	38	S
Abelhas Grandes	0	0	3	6	M
Besouros	0	4	0	3	M
Borboletas/Mariposas	21	15	15	12	S
Beija-flores	0	4	10	10	I
Morcegos	0	0	0	3	M

À medida que são ampliados os contatos físicos da vegetação aberta com a floresta (efeito secundário de borda, p.ex.), são potencializadas as influências entre comunidades de plantas e polinizadores sob diferentes regimes seletivos ou ecológicos: quanto menor, mais entrecortado e/ou mais estreito for o fragmento de floresta, maiores as pressões potenciais de fora para dentro.

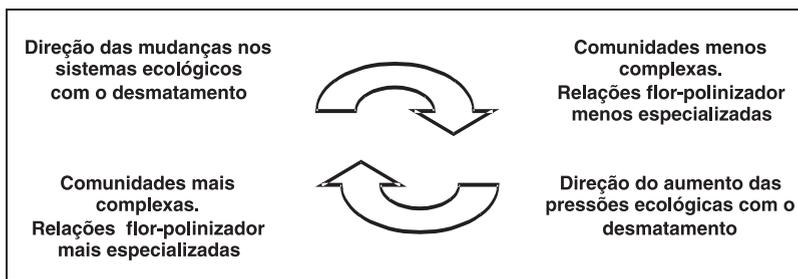


Figura 5. Fragmentação na Floresta Atlântica e formação de paisagens em mosaico: relações de polinização são potencialmente mais frágeis nas comunidades mais complexas da floresta, que também passam a sofrer maior pressão ecológica dos ambientes abertos.

Com a expansão das áreas abertas, espera-se o aumento das pressões de fora para dentro sobre o sistema mais complexo e frágil do interior da floresta (Figuras 4 - encarte colorido: Capítulo 2 e 5). As relações ecológicamente oportunistas e plásticas entre flores e polinizadores tendem a ser mais comuns na vegetação em regeneração (pioneira) das áreas abertas, exercendo efeitos indiretos sobre o sucesso reprodutivo também das plantas restritas e ilhadas nos fragmentos de floresta.

A dinâmica espacial natural e as trocas regionais de espécies são componentes importantes na determinação da biodiversidade na paisagem (p.ex., HANSKI, 1999; HUBBELL, 2001). A heterogeneidade espacial não é um problema em si, ao contrário. Entretanto, o desmatamento cria rupturas porque amplia dramaticamente um tipo de hábitat em detrimento dos demais e promove trocas de maneira unidirecional, que levam ao aumento das pressões no sentido horário, no esquema da Figura 5.

Assim, trocas de espécies de polinizadores estão potencializadas entre porções de hábitat naturais em mosaico na planície costeira Atlântica (várias formações vegetais na restinga, dunas e floresta) e exercem efeitos sobre diversidade local e sobre a paisagem regional. Ramalho & Silva (2002) trabalharam com a hipótese de que na restinga há grandes variações espaciais na qualidade dos habitats para as abelhas Centridini, especializadas na coleta de óleos florais: na restinga arbustiva arbórea há porções de hábitat com alta qualidade (grande oferta de óleos florais) e altíssima diversidade de Centridini (Figura 6); enquanto que ambientes vizinhos de dunas ou de floresta tendem a apresentar menor qualidade relativa. No modelo, exploram a idéia de dinâmicas de trocas locais entre os tipos de habitats e prevêm quedas na diversidade nas dunas e na floresta quando isoladas das áreas de crescimento populacional e fontes de migrantes na restinga arbustivo-arbórea. As abelhas Centridini são particularmente importantes na polinização de uma vasta flora regional que produz óleos florais (ver revisão em MACHADO, 2004), especialmente a família Mapighiaceae na planície costeira, e atuam como polinizadores chaves de enorme variedade de flores grandes e com morfologia especializada (como as flores de quilha de Fabaceae; p.ex., Figura 1- encarte colorido: Capítulo 2).

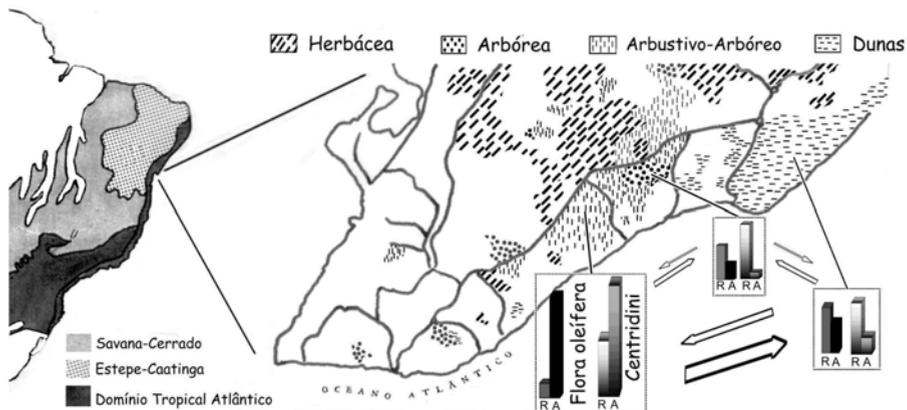


Figura 6. Modelo de dinâmica espacial na diversidade de polinizadores - abelhas Centridini - em habitats heterogêneos na planície da Costa Atlântica. A qualidade dos habitats varia com a oferta de flores de óleo para essas abelhas especializadas. R = riqueza em espécies; A = abundância (extraído de RAMALHO & SILVA, 2002). Nos três quadros, as duas colunas da esquerda representam a flora oleífera e as duas da direita as abelhas Centridini.

SILVA & RAMALHO também relacionaram a variação na diversidade de abelhas Centridini nesta paisagem (Figura 6) com alterações nos sistemas polinizadores (SILVA *et al.*, 2000; RAMALHO *et al.* n.p.). Dois sistemas detalhados envolveram as flores especializadas de quilha de *Centrosema*. As duas espécies simpátricas têm flores muito similares, mas apresentam peculiaridades nos sistemas polinizadores e, principalmente, apresentam diferentes susceptibilidades à dinâmica espacial: com a redução na diversidade de Centridini em área restrita e isolada de duna, as flores *C.brasilianum* foram dominadas por visitantes roubadores de néctar. Este estudo sugere que generalizações baseadas em síndromes florais, provavelmente, não oferecem instrumentação adequada para a gestão da paisagem. As relações precisam ser entendidas na sua funcionalidade e não apenas na sua estrutura.

Conclusão

A fragmentação tem dois componentes: redução em área e isolamento (HANSKI, 1999). No nível atual de desmatamento na Mata Atlântica, em que restam fragmentos extremamente dispersos de floresta na matriz antropizada, o isolamento tornou-se a principal variável. O isolamento coloca em cheque a gestão integrada da paisagem e, principalmente, as

iniciativas concretas de restabelecimento da conectividade, para manter ou recuperar a integridade ecológica da paisagem em mosaico.

Os estudos da dinâmica natural de clareiras é uma das fontes de conhecimento ecológico para gestão da paisagem fragmentada pelo desmatamento extensivo, especialmente no restabelecimento da conectividade física e funcional das complexas comunidades das florestas tropicais. Até a década passada, muitos aspectos da dinâmica de clareiras já haviam sido estudados, mas nenhuma pesquisa de longo prazo havia sido realizada sobre o conjunto de processos que atuam na auto-regeneração da floresta em uma área (CONNELL, 1989). Na Mata Atlântica a velocidade de regeneração das comunidades de plantas lenhosas do dossel e sub-bosque depende muito do tipo de perturbação a que foram expostos os fragmentos (MARIANO-NETO & MANTOVANI, 2003). Sem diretrizes ecológicas fundamentadas nas relações de interdependência nos sistemas mutualistas (p.ex. Tabela 2), envolvendo plantas e animais (polinizadores e dispersores de sementes) é muito provável que mesmo grandes investimentos visando acelerar a conectividade física entre os fragmentos de floresta na Mata Atlântica não produzam resultados melhores do que a regeneração natural e gratuita (p.ex., BRANDÃO *et al.*, 2003).

Praticamente desconhecemos como a fragmentação afetou ou afeta a dinâmica das interações locais entre flores e polinizadores na Mata Atlântica e, principalmente, a conectividade funcional. Também não há generalizações com forte suporte empírico sobre os efeitos da compartimentagem espacial, isto é, das variações espaciais na organização dos sistemas polinizadores (p.ex., Tabela 8) sobre a dinâmica de trocas regionais de espécies e/ou propágulos. Nesses sistemas mutualistas, os efeitos das variações na distribuição e abundância de uma espécie ou grupo de espécies dependem dos tipos de interações locais (mais ou menos especializadas ou generalizadas), que tendem a variar com o tipo e qualidade dos habitats, de maneira circular. Nos habitats em mosaico, fragmentados ou expostos a diferentes níveis de perturbação, houve alterações não apenas na composição em espécies de plantas e polinizadores, mas, principalmente, de grupos funcionais (BATISTA *et al.*, 2003; POREMBSKI *et al.*, 1998; RAMALHO & SILVA, 2002; SAZIMA *et al.*, 1999; TABARELLI *et al.*, 1999; TONHASCA *et al.*, 2003). Isto aponta para a necessidade de pesquisas

sobre a dinâmica espacial entre sistemas (Figura 5), isto é, que avaliem as influências entre comunidades ecológicas no mosaico de habitats e sobre a dinâmica espacial de populações e metapopulações. Esse tipo de conhecimento será fundamental para agregar valor às iniciativas públicas ou privadas, visando restabelecer ou acelerar os processos auto-regenerativos e promover a conectividade física e, principalmente, funcional na Mata Atlântica.

Há vários pontos ecológicos de rupturas nos fragmentos ilhados de floresta, se considerarmos que vários polinizadores têm pouca habilidade para permanecerem ativos nas bordas ou em áreas abertas, mantendo a conectividade funcional na paisagem. Em casos conhecidos de alta fidelidade à floresta, a conexão funcional deve ser efetiva apenas a poucas centenas de metros, mesmo se considerarmos os grandes polinizadores, como algumas abelhas Centridini e Euglossina (p.ex., BATISTA, 1999; BATISTA & OLIVEIRA, 2004; MELO *et al.*, 2003; RAMALHO & SILVA, 2002; TONHASCA *et al.*, 2003). A habilidade de alguns beija-flores ou outros animais fazerem longas rotas de vôo (*trapline*; Tabela 2), não é uma garantia de fluxo de pólen (fluxo gênico) através da vegetação aberta entre fragmentos de floresta.

Em termos práticos, a perspectiva de manutenção da integridade funcional dos sistemas polinizadores na Mata Atlântica depende do grau de integração do manejo ao monitoramento ecológico. O monitoramento ecológico é um instrumento de alto valor agregado, integrando pesquisas de curta e longa duração às medidas imediatas (manejo), reparadoras da perda de conectividade funcional entre fragmentos e/ou mitigadoras da queda na qualidade local dos serviços prestados pelos polinizadores.

Segundo a teoria de biogeografia de ilhas, a redução em área tem como consequência inevitável a perda dramática de espécies pela redução na disponibilidade ou desaparecimento completo de habitats. Na Mata Atlântica, a expectativa está justamente em ampliar a área efetiva de distribuição das espécies através do restabelecimento da conectividade populacional, principalmente. Em muitos casos será necessário criar, fisicamente, corredores ecológicos ou investir no manejo para aumentar a sua permeabilidade ao fluxo gênico nas populações de plantas, polinizadores e dispersores.

A alta diversidade de espécies vegetais e animais da Mata Atlântica e de abelhas em particular, ao mesmo tempo em que representa uma excepcional

riqueza de patrimônio genético, constitui sistemas de interações complexas e, teoricamente, mais frágeis (Figura 5). A perda de espécies mutualistas tende a desencadear efeitos em cascata, desestabilizando mecanismos de retro-alimentação que regulam a biodiversidade. De modo análogo, o desaparecimento de pequenas áreas isoladas (fragmentos) em amplos setores dos corredores ecológicos, mesmo com pequenas dimensões, tende a levar inúmeras populações isoladas para níveis abaixo da viabilidade. Quando na paisagem em mosaico, as populações se comportam como “metapopulações”, isto é, a migração passa a ser uma variável chave (p.ex., HANSKI, 1999), a preservação ou perda de pequenos fragmentos de hábitat pode significar a diferença entre sobrevivência ou extinção.

Neste cenário, a gestão de corredores ecológicos representa um enorme desafio de gerenciamento da paisagem e ao mesmo tempo um teste decisivo sobre a capacidade de articulação e ação coordenada da sociedade. Quando se trata da Mata Atlântica o lugar comum é inevitável: seremos capazes de conciliar o desenvolvimento sustentável com a sustentabilidade ecológica? Ou vamos continuar tratando a natureza e suas relações ecológicas como meras engrenagens numa obra de engenharia?

O Projeto “Corredores Ecológicos” no âmbito do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais Brasileiras é uma das iniciativas de conservação em escala geográfica sem precedentes (MMA, 2000). Numa ampla faixa entre o Espírito Santo e baixo sul da Bahia, vem sendo implementado o Corredor Central da Mata Atlântica. Além deste, está prevista a implantação de outro corredor entre Paraná e norte do Rio de Janeiro (Corredor da Serra do Mar). Corredores envolvem grandes e pequenos fragmentos de floresta, vários tipos de Unidades de Conservação (Estações Ecológicas, Parques Nacionais, Reservas Biológicas, etc.), grandes cidades, e extensas áreas privadas. A proposta fundamental é criar mecanismos para a gestão integrada da paisagem, contemplando os seus múltiplos interesses e vocações, centrados em políticas públicas que assegurem a preservação da Mata Atlântica e de sua biodiversidade. Em última instância, o que se pretende é a preservação de um dos maiores patrimônios naturais e, principalmente, que a floresta continue sendo capaz de prestar serviços fundamentais para as atividades humanas: regulação do ciclo hidrológico e manutenção de reservas de água potável, estabilização

do solo e contenção da erosão, fixação do carbono e refreamento do efeito estufa em potencial, armazenamento de recursos genéticos ainda incommensuráveis. A floresta também é essencial para preservação de polinizadores das culturas agrícolas (KEVAN & IMPERATRIZ-FONSECA, 2002), de modo que o manejo de polinizadores nativos terá forte impacto sobre a economia agrícola do século XXI.

No momento, ações para promover a conectividade nos corredores ecológicos da Mata Atlântica encontram apoio em premissas e modelos teóricos (p.x., HANSKI, 1999; HUBBELL, 2001), em padrões de diversidade e endemismos (MMA, 2000) e em raros modelos empíricos generalizados (por exemplo, LANDAU *et al.*, 2003), mais do que em conhecimentos extensivos sobre as interações ecológicas e, mais especificamente, sobre tendências de mudanças temporais e espaciais nos sistemas de polinização e no sucesso reprodutivo da flora associada.

O estado de conhecimento sobre a polinização na Mata Atlântica (p.ex., Tabela 2) revela, por um lado, a existência de poucos grupos de pesquisa consolidados e ativos na região, com trabalhos teóricos de alto-nível. Isto indica que ainda se faz necessário maior apoio à integração de grupos de pesquisa consolidados e em consolidação, principalmente através da descentralização dos investimentos em pesquisa.

Nas florestas tropicais, a dinâmica de processos auto-regenerativos depende, particularmente, de relações mutualistas entre plantas e animais (p.ex, OPLER *et al.*, 1980). Estudos integrados geram informações valiosas sobre os sistemas polinizadores e sistemas reprodutivos das espécies vegetais nas comunidades ecológicas (KRESS & BEACH, 1994), mas são exceções porque exigem décadas de pesquisa, dependem da integração de grupos de pesquisadores com competências complementares e do apoio financeiro prolongado e contínuo.

A expectativa é que os órgãos nacionais e internacionais de apoio à pesquisa, extensão e conservação multipliquem esforços no sentido de viabilizar estudos ecológicos integrados e de longa duração sobre as comunidades e ecossistemas regionais, que contemplem a problemática da conectividade física e funcional entre os fragmentos remanescentes de floresta Atlântica.

Notas

¹ espécies que coexistem e florescem ao mesmo tempo.

Referências

ARCHIBOLD, O.W. (1995). **Ecology of world vegetation**. Londres. Chapman & Hall.

ASHMAN, T.L.; SCHOEN, D.J. (1996). Floral longevity: fitness consequences and resource costs. In: **Floral Biology. Studies on Floral Evolution in Animal-Pollinated Plants**. LLOYD, D.G. & BARRETT, S.C.H. (eds.). Chapman & Hall, New York. Pp. 112-139.

BARRETT, S.C.H.; HARDER, L.D.; WORLEY, A.C. (1997). The comparative biology of pollination and mating in flowering plants. In: **Plant life histories. Ecology, phylogeny and evolution**. SILVERTOWN, J.; FRANCO, M. & HARPER, J.L. (eds.) Cambridge, Cambridge University Press. p 57-76.

BATISTA, M. A. (1999). Efeitos de borda sobre populações naturais de Euglossini nas florestas de terra firme da Amazônia Central. In: **Ecologia da Floresta Amazônica - Curso de Campo**. E. VENTICINQUE & M. HOPKINS (eds.). PDBFF - INPA e Smithsonian Institution. p.171-175.

BATISTA, M.A. (2002). **Abelhas na Mata Atlântica: um patrimônio ameaçado!** INFOAPAS Bahia. Secretaria do Planejamento Ciência e Tecnologia. Centro de Recursos Ambientais- CRA Centro de Recursos Ambientais, 1(3):7. Salvador, Bahia.

BATISTA, M.A. (2003a). **Distribuição e dinâmica espacial de abelhas sociais Meliponini em um remanescente de Mata Atlântica (Salvador, Bahia, Brasil)**. Dissertação (Mestrado em Ciências). FFCLRP-USP. São Paulo. 159p.

BATISTA, M.A. (2003b). **Abelhas sociais na Mata Atlântica e a população humana local: uma tradição em vias de extinção**. Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 324-326.

BATISTA, M.A.; GUEDES, M.L.S.; RAMALHO, M. (2002). **Espécies arbóreas utilizadas como substrato de nidificação por abelhas sociais (Meliponini), em um remanescente de Mata Atlântica**. Anais do 53^o Congresso Nacional de Botânica. Recife, Pernambuco. p. 240-241.

BATISTA, M.A.; OLIVEIRA, T.A. (2004). **Variations in the population's dynamics of *Eulaema nigrita* (Hymenoptera, Apidae, Euglossini) in**

fragments of Atlantic Forest, Salvador-Bahia. Proceedings of the 8th Conference on tropical bees and VI Encontro sobre abelhas. Ribeirão Preto, FMRP/USP xxxvi + 775p.:il; CD-ROM. p.542.

BATISTA, M.A.; RAMALHO, M. (2002). **Árvores da floresta Atlântica como substrato de nidificação para abelhas Meliponini: estudo de caso com Tapirira guianensis Aubl. (Anacardiaceae).** Anais do 53^o Congresso Nacional de Botânica. Recife, Pernambuco. p. 241.

BATISTA, M.A.; RAMALHO, M.; SOARES, A.E.E. (2003). **Nesting sites and abundance of Meliponini (Hymenoptera: Apidae) in heterogeneous habitats of the Atlantic Rain Forest, Bahia, Brazil.** Lundiana-International Journal of Biodiversity, 4(1):19-23.

BAWA, K.S. (1980). **Evolution of dioecy in flowering plants.** Annu. Rev. Ecol. Syst. 11:15-39.

BAWA, K.S. (1990). **Plant-pollinator interactions in tropical rain forests.** Annu. Rev. Ecol. Syst., 21:399-422.

BRANDÃO, C.F.L.S.; MARANGON, L.C.; SILVA, A.C.B.L.; FERREIRA, R.L.C. (2003). **Análise do modelo de reflorestamento vs. Regeneração natural no projeto corredores florestais de integração entre os remanescentes de Mata Atlântica em Suape/Pernambuco.** Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará, p. 194-196.

BUZATO, S., SAZIMA, M., SAZIMA, I. (2000). **Hummingbird-pollinated floras at three atlantic forest sites.** Biotropica, 32(4/b):824-841.

CANELA, M.B.F.; SAZIMA, M. (2003). ***Aechmea pectinata* a hummingbird-dependent bromeliad with inconspicuous flowers from the rainforest in south-eastern Brazil.** Annals of Botany, 92:731-737.

CARMO, R.M.; FRANCESCHINELLI, E.V. (2003). **Influência do tamanho do fragmento florestal na polinização de *Cabralea canjerana* (Meliaceae) em uma área de Mata Atlântica no sul de Minas Gerais.** Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 363-365.

CASTRO, C.C.; OLIVEIRA, P.E. (2002). **Pollination biology of distylous Rubiaceae in the Atlantic rain forest, SE, Brazil.** Plant Biology, 4:640-646.

CONNELL, J.H. (1989). **Home process affecting the species composition in forest gaps.** Ecology, 70(3):560-562.

CORREA, C.; IRGANG, B.; MOREIRA, G.R.P. (2001). **Estrutura floral das angiospermas usadas por *Heliconius erato phyllis* (Lepidoptera, Nymphalidae) in Rio Grande do Sul state, Brazil.** Iheringia, serie Zoologia, 90:71-84.

COSTA, J.A.S.; RAMALHO, M. (2001). **Ecologia da polinização em ambiente de duna tropical (APA do Abaeté, SSA,BA, Brasil).** Sitientibus, ser. Ciências Biológicas, 1:141-153.

CRUZ, D.D.; SLUYS, M.V. (2003). **Polinização e biologia floral de *Heliconia spathocircinata* (Aristig) e *H. laneana* var. *flava* (Barreiros) em uma área de Mata Atlântica no sudeste do Brasil.** Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 219-220.

DARRAULT, R.O.; SCHLINDWEIN, C.; PINHEIRO, P.M. (2003). **Diferentes demandas ambientais em *Eulaema* (Apidae, Euglossini) da Mata Atlântica Nordestina.** Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 352-354.

DICK, C.W.; ETCHELECU, G.; AUSTERLITZ, F. (2003). **Pollen dispersal of tropical trees (*Dinizia excelsa*: Fabaceae) by native insects and African honeybees in pristine and fragmented Amazonian rainforest.** Molecular Ecology, 12:753-764.

ENDRESS, P.K. (1994). **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers.** Cambridge Trop. Biol. Series. 507p.

FAEGRI, K.; PIJL, L. van der (1979). **The principles of pollination ecology.** Pergamon Press, New York.

FRANCESCHINELLI, E.V. et al. (2003). **Interações entre plantas e animais.** In: **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** MMA, SBF, Brasília. pp. 275-295.

FRANKIE, G.W.; HABER, W.A. (1983). **Why bees move among mass flowering neotropical trees.** In: **Handbook of experimental pollination biology.** JONES, C.E & LITTLE, R.J. (eds.). New York. Van Nostrand Reinhold. Pp. 360-372.

FREITAS, L.; SAZIMA, M. (2003). **Floral biology and pollination mechanisms in two *Viola* species – from nectar to pollen flowers?** Annals of Botany, 91:311-317.

GOTTSBERGER, G. (1999). **Pollination and evolution in neotropical Annonaceae.** Plant Species Biology, 14:143-152.

- GRIBEL, R. (2003). Polinização por morcegos em Bombacaceae – consequências para o sistema reprodutivo e estrutura genética das populações. In: **Desafios da botânica no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal**. Jardim, M.A.G; Bastos, M.N.C. & Santos, J.U.M. (eds). Anais do 54º Congresso Nacional de Botânica. Belém-Pará. Pp. 108-110.
- HANSKI, I. (1999). **Metapopulation ecology**. Oxford Univ. Press. NY. 313p.
- HANSKI, I.; SIMBERLOFF, D. (1997). The metapopulation approach, its history, conceptual domain and application to conservation. In: **Metapopulation biology. Ecology, Genetics and Evolution**. HANSKI, I. & GILPIN, M.E. (eds.). Academic Press. San Diego.
- HOWE, H.F.; WESTLEY, L.C. (1988). **Ecological Relationship of plants and Animals**. Oxford University Press. New York. 273p.
- HUBBELL, S.P. (2001). **The unified neutral theory of Biodiversity and Biogeography**. Princeton Univ. Press. Princeton. 375p.
- INOUE, D.W. (1980). **The terminology of floral larceny**. Ecology, 61:1251-1253.
- JANZEN, D.H. (1971). **Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants**. Science, 171:203-205.
- JANZEN, D.H. (1980). **When is it coevolution?** Evolution, 34:611-612.
- KEVAN, P.G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. (2002). **Pollinating bees – the conservation link between agriculture and nature**. MMA, Brasília, 313p.
- KRESS, W. J.; BEACH, J.H. (1994). Flowering plant reproductive systems. In: **La Selva. Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest**. MCDADE, L.A.; BAWA, K.S. HESPENHEIDE, H.A. & HARTSHORN, G.S. (eds.). Chicago, The Univ. of Chicago Press. 161-182.
- KUCHMEISTER, H.; WEBBER, A.C.; SILBERBAUER-GOTTSCHEBERGER, I.; GOTTSCHEBERGER, G. (1998). **A polinização e sua relação com a termogênese em espécies de Arecaceae e Anacardiaceae da Amazônia Central**. Acta Amazonica, 28(3):217-245.
- LANDAU, E.C.; MOURA, R.T.; CORDEIRO, P.H.; SILVANO, D.L.; PIMENTA, B.; JARDIM, J.G.; PRADO, P.I.K.; PAGLIA, A.; FONSECA, G.A.B. (2003). **Definição de áreas biologicamente prioritárias para a formação do corredor central da Mata Atlântica no sul da Bahia, Brasil**. In: IESB & CIB. Corredor de biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia. Pp 1-19.

MACHADO, I.C. (2004). Oil-collecting bees and related plants: a review of the studies in the last twenty years and case histories of plants occurring in NE Brazil. In: **Solitary bees. Conservation, rearing and management for pollination**. FREITAS, B.M. & PEREIRA, J.O. (eds.). Imprensa Universitária, Fortaleza, Ceara. Pp, 255-280.

MACHADO, I.C.; LOIOLA, M.I. (2000). **Fly pollination and pollinator sharing in two synchronopatric species: *Cordia multispicata* (Boraginaceae) and *Borreria alata* (Rubiaceae)**. Revista Brasileira de Botânica, 23:305-311.

MACHADO, I.C.; LOPES, A.V. (1998). A polinização biótica e seus mecanismos na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana (Recife, Pernambuco, Brasil)**. CRISTINA, I.S.; LOPES, A.V. & PORTO, K.C. (eds.). Ed. Universitária UFPE. Pp. 173-195.

MACHADO, I.C.; LOPES, A.V. (2000). ***Souroubea guianensis* Aubl.: quest for its legitimate pollinator and the first record of tapetal oil in the Maracgraviaceae**. Annals of Botany, 85:705-711.

MARIANO-NETO, E.; MANTOVANI, W. (2003). **Estudo das relações entre fragmentação, corte seletivo e estrutura de comunidades arbustivo-arbóreas em remanescentes florestais da região de Una, Bahia, Brasil**. Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 223-225.

MARTINELLI, G. (1997). Biologia reprodutiva de Bromeliaceae na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. LIMA, H.C. & GUEDES-BRUNI, R.R. (eds.). Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 213-250.

MARTINI, P.; SCHLINDWEIN, C.; MONTENEGRO, A. (2003). **Pollination, flower longevity, and reproductive biology of *Gongora quinquenervis* Ruiz and Pavon (Orchidaceae) in an Atlantic forest fragment of Pernambuco, Brazil**. Plant Biol. 5(5):495-503.

MELO, A.M.C.; VIANA, B.F.; ROCHA, P.L.B. **Dados preliminares sobre a distribuição da comunidade de Euglossina (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Mata Atlântica fragmentada no extremo-sul da Bahia**. Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 173-174.

- MICHENER, C.D. (1979). **Biogeography of the bees**. Annals of the Missouri Botanical Garden, 6(3):277-347.
- MICHENER, C.D. (2000). **The bees of the world**. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. 913p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. (2000). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília. MMA. SBF, 40p.
- MORELLATO, L.P.C.; LEITAO-FILHO, H.F. (1992). Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Morellato, L.P.C. (ed.). Editora Unicamp, Campinas, São Paulo. Pp. 112-141.
- MORI, S.A. (1988). **Biologia da polinização em Lecythidaceae**. Acta Bot. Bras. 1:121-124.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A. B.; KENT, J. (2000). **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, 403:853-858.
- OPLER, P.A.; BAKER, H.G.; FRANKIE, G.W. (1980). **Plant reproductive characteristics during secondary succession in neotropical lowland forest ecosystems**. Biotropica, 12 (supplement).
- PINHEIRO, P.M.; SCHLINDWEIN, C. (2003). **Machos de *Euglossini* (Hymenoptera, Apidae) saem da mata fechada para coletar fragrâncias dentro de um canal?** Anais VI Congresso Ecologia do Brasil – Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 340 – 341.
- POR, F.D. (1992). **Sooretama the Atlântic Rain Forest of Brasil**. SBP Academic Publ. bv. 130 p.
- POREMBSKI, S.; MARTINELLI, G.; OHLEMULLER, R.; BARTHLOTT, W. (1998). **Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic forest**. Diversity and Distribution, 4:107-119.
- QUIRINO, Z.G.M.; MACHADO, I.C. (2001). **Biologia da polinização e da reprodução de três espécies de *Combretum* Loefl. (Combretaceae)**. Revista Brasileira de Botânica, 24:181-193.

RAMALHO, M. (1995). **Diversidade de abelhas (Apoidea, Hymenoptera) em um remanescente de floresta Atlântica, em São Paulo.** USP. Tese (Doutorado em Zoologia). IB-USP. São Paulo. 144 p.

RAMALHO, M. (1998). **Os Meliponíneos na Floresta Atlântica: Efeitos Potenciais da Pressão de Forrageio sobre Sistemas Reprodutivos de Árvores com floradas Maciças.** Anais do III Encontro Sobre Abelhas. Ribeirão Preto SP. FFCLRP-USP. p.75-81.

RAMALHO, M. (2004). **Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship.** Acta Bot. Bras. 18(1):37-47.

RAMALHO, M.; SILVA, M. (2002). **Flora Oleífera e sua guilda de abelhas em uma comunidade de restinga tropical.** Sitientibus ser. Ci. Biol., 2:34-43.

RAMOS, F.N.; SANTOS, F.A.M. (2003). **Visitantes florais e polinização de *Psycotbria tenuinervis* (Rubiaceae): distância de bordas antrópicas e naturais.** Anais VI Congresso Ecologia do Brasil Fortaleza, Ceará. Universidade Federal do Ceará. p. 240-242.

READING, A.J.; THOMPSON, R.D.; MILLINGTON, A.C. (1995). **Humid tropical environments.** Blackwell, Oxford.

REGAL, P.J. (1982). **Pollination by Wind and animals: Ecology of geographic patterns.** Annual Review of Ecology and Systematics, 13:497-524.

ROUBIK, D.W. (1989). **Ecology and natural history of tropical bees.** Cambridge University Press. Cambridge. 514p.

ROUBIK, D.W. (1992). Loose niches in tropical communities: why are there so few bees and so many trees? In: **Effects of resource distribution on animal-plant interactions.** HUNTER, M.D.; OHGUSHI, T. & PRICE, P.W. (eds.). Academic Press, San Diego. Pp 327-54.

ROUBIK, D.W. (1993a). **Direct costs of forest reproduction, bee-cycling and the efficiency of pollination modes.** J. Biosci. 18:537-552.

ROUBIK, D.W. (1993b). **Tropical pollinators in the canopy and understory: field data and theory for stratum "preferences".** J. Ins. Behav. 6:659-73.

ROUBIK, D.W. (2004). **Sibling species of *Glosurra* and *Glossuropoda* in the Amazon region (Hymenoptera: Apidae: *Euglossini*).** *Journal of the Kansas Entomological Society*, 77: 235-253.

- ROUBIK, D.W.; ACKERMAN, J.D. (1987). **Long-term ecology of euglossine orchid-bees (Apidae, *Euglossine*) in Panamá.** *Oecologia*, 73:321-333.
- ROUBIK, D.W.; INOUE, T.; HAMID, A.A. (1995). Canopy foraging by two tropical honeybees: bee height fidelity and tree genetic neighborhoods. *Tropics* 5:81-93.
- SANTOS, M.S.S. (2003). **Relação abelha-flor em comunidade de restinga tropical: sistemas polinizadores de flores melitófilas especializadas.** Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). Instituto de Biologia –UFBA. Salvador. 146p.
- SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. (1999). **Bat-pollinated flower assemblages and bat visitors at two Atlantic forest sites in Brazil.** *Annals of Botany*, 83:705-712.
- SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I. (2003). ***Dyssichroma viridiflorum* (Solanaceae): a reproductively bat-dependent epiphyte from the Atlantic Rainforest in Brazil.** *Annals of Botany*, 92:725-730.
- SCHEMSKE, D.W. (1983). Limits to specialization and coevolution in plant-animal mutualisms. In: **Coevolution.** NITECKI, M.H. (ed.) University of Chicago Press, Chicago. Pp. 67-109.
- SCHLINDWEIN, C. (2004). Are oligolectic bees always the most effective pollinators? In: **Solitary bees. Conservation, rearing and management for pollination.** FREITAS, B.M. & PEREIRA, J.O. Imprensa Universitária, Fortaleza, Ceará. p. 231-240.
- SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. (2001). **The Future of the Atlantic Forest in Northeastern Brazil.** *Letters Conservation Biology*, 15(4):819-820.
- SILVA, M.P.; MONSÃO, M.M.A.; RAMALHO, M. (2000). **Relação abelhas-flores grandes: polinização de *Centrosema brasilianum*.** Anais do IV Encontro Sobre Abelhas. Ribeirão Preto, SP. FFCLRP-USP. p.336.
- SILVA, M.P.; RAMALHO, M. (2000). **Roubo de recursos florais: um estudo de caso com *Eischweilera ovata*.** Anais do IV Encontro sobre Abelhas. Ribeirão Preto, SP. FFCLRP-USP. p.334.
- SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.; ALMEIDA, E.A.B. (2002). **Abelhas brasileiras: Sistemática e Identificação.** 1ª Ed. MMA e Fund. Araucária, Belo Horizonte - MG. 253p.
- SINGER, R.B. (2002). **The pollination biology of *Sauroglossum elatum***

Lindl. (Orchidaceae: Spiranthinae): moth-pollination and protandry in neotropical Spiranthinae. Botanical Journal of the Linnean Society, 138:9-16.

SINGER, R.B.; SAZIMA, M. (2001). **Flower morphology and pollination mechanism in three sympatric Goodyerinae orchids from southeastern Brazil.** Annals of Botany, 88:989-997.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C.A. (1999). **Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic Forest of southeastern Brazil.** Biological Conservation, 91:119-127.

TONHASCA, A.; ALBUQUERQUE, G.S.; BLACKMER, J.L. (2003). **Dispersal of euglossine bees between fragments of the Brazilian Atlantic Forest.** Journal of Tropical Ecology, 19:99-102.

TRAVESET, A. (1999). Ecology of plant reproduction: mating systems and pollination. In: **Handbook of functional plant ecology.** PUGNAIRE, F.I. & VALLADARES, F. (eds.). Marcel Dekker, Inc., New York. Pp. 545-588.

VARASSIN, I.G.; SAZIMA, M. (2000). **Recursos de Bromeliaceae utilizados por beija-flores em Mata Atlântica no sudeste do Brasil.** Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 11/12:57-70.

WESTERKAMP, C. (1998). **Bees flowers with adaptations against bees: the keel blossoms.** Anais do III Encontro Sobre Abelhas. Ribeirão Preto, SP. FFCLRP-USP. p. 92-100.

Capítulo 3

A fragmentação da Mata Atlântica em Pernambuco e suas conseqüências biológico-reprodutivas

Michael Schessl
Leonhard Krause
Daniel Piechowski
Gerhard Gottsberger
Tradução: Raul Oliveira

A fragmentação da Mata Atlântica em Pernambuco

A Mata Atlântica, no Brasil, estendia-se originalmente do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, limitada a leste pelo Oceano Atlântico e a oeste pelas áreas secas do Planalto Brasileiro. Em decorrência deste isolamento geográfico, e desde a sua separação da Floresta Amazônica, formaram-se na Mata Atlântica muitas espécies que, por isto, representam hoje a maior proporção de espécies endêmicas de todo o mundo: mais de 50% das espécies arbóreas (MORI et al. 1981) e 92% das de anfíbios (LYNCH 1979) somente podem ser encontradas aqui. Por conseguinte, a Mata Atlântica não é meramente uma parte separada da Floresta Amazônica, e sim um local onde, no curso de um longo período de tempo, desenvolveu-se um mundo vegetal independente, uma província fitogeográfica própria.

Se se consideram as condições climáticas que predominam nessas florestas tropicais, verifica-se uma grande variabilidade de precipitações pluviométricas e de perfis de temperatura que vão se modificando ao longo das latitudes geográficas. Assim, por exemplo, a temperatura média anual diminui muito do norte para o sul, enquanto que a parte norte da Mata Atlântica apresenta-se mais seca do que a parte mais ao sul.

Além disto, existem ainda marcados gradientes climáticos dentro desta estreita faixa costeira, os quais, numa breve descrição, evoluem de um clima mais úmido e mais fresco na costa do Atlântico para um clima mais seco e mais quente no interior. Uma vez que grandes áreas florestais, sobretudo no sul, podem ser encontradas nas serras costeiras, a tendência acima descrita se inverte, em decorrência das maiores altitudes.

As pronunciadas variações climáticas e a história da vegetação exercem influência sobre a composição das espécies dos diferentes grupos animais e vegetais na Mata Atlântica. Além disto, a zona natural de distribuição da Mata Atlântica consiste em três regiões separadas entre si, que se distinguem como zonas de endemismo independentes: as florestas dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, as florestas da Bahia e do Espírito Santo e as florestas no Nordeste Brasileiro, nos Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte (PRANCE 1982, 1987, WHITMORE & PRANCE 1987, VANZOLINI & HEYER 1988).

Em Pernambuco, a zona natural de distribuição da Mata Atlântica restringe-se à chamada “Zona da Mata”. Esta está reduzida a uma estreita área da planície costeira, com cerca de 12.000 km² de extensão, que se eleva cerca de 30-120 m acima do nível do mar, e se estende em direção ao interior, entre 60 km no sul do Estado e cerca de 30 km no norte de Pernambuco. Para oeste, esta Zona da Mata é limitada por diferentes cadeias de serras, em direção à formação adjacente de caatinga do “Agreste” (Figura 1 - encarte colorido: Capítulo 3).

Neste início do século XXI, a Mata Atlântica no Estado de Pernambuco encontra-se completamente fragmentada, sendo que os fragmentos raramente alcançam uma extensão superior a 100 ha (Figura 2 - encarte colorido: Capítulo 3). Isto – assim como a exploração e a destruição da floresta pelo homem, que já duram séculos – tem, naturalmente, conseqüências biológicas: uma série de grandes mamíferos não é mais encontrada nessas matas, e estimativas levam a presumir que cerca de 34% das espécies arbóreas da região estejam ameaçadas de extinção (TABARELLI et al. 2004).

Tanto levantamentos próprios quanto os estudos de Ranta et al. (1998) verificaram que cerca de um terço da Zona da Mata, ou seja, da região natural de distribuição, ainda é coberta por floresta tropical (tabela 1). Regional-

mente, o tipo de fragmentação varia de modo considerável: desta forma, na parte sul da Zona da Mata de Pernambuco, encontram-se fragmentos de floresta, sobretudo em cumes e elevações, enquanto que os fragmentos florestais na parte norte estão, em sua maior parte, restritos a encostas íngremes e a estreitos segmentos de vales, onde conseguiram sobreviver ao longo de pequenos cursos d'água (Figura 3 - encarte colorido: Capítulo 3).

O tamanho dos fragmentos também varia consideravelmente, sendo que os fragmentos maiores podem ser encontrados no sul de Pernambuco, enquanto que, na parte norte, é quase o dobro a quantidade de fragmentos com mais de 100 ha de extensão. No total, em ambas as regiões, pequenos fragmentos com menos de 10 ha perfazem cerca de metade dos remanescentes de floresta que podem ser encontrados (Tabela 1)!

Tabela 1: Comparação do tipo de fragmentação na "mata sul" e na "mata norte" do domínio da Floresta Atlântica no Estado de Pernambuco

	Área do estudo		Áreas cobertas com floresta atlântica		Tamanho de fragmentos			Número de fragmentos			
					média	máxima	mínima	total n°	<10ha	>10 - <100 ha	> 100 ha
	[km ²]	[km ²]	[%]	[ha]	[ha]	[ha]		[%]	[%]	[%]	
"mata sul" (Ranta 1998)	2674	623	23	34	1539	0,06	1839	48	45	7	
"mata norte" (este estudo)	251,6	73,6	29	43,6	333	0,11	169	48	38	13,7	

Fonte: M. Schessi & M. Bandeiras Trindade 2005.

A fragmentação em remanescentes florestais muito pequenos produz longas zonas de contato com as plantações circunvizinhas de cana-de-açúcar: na região norte da área de pesquisa, os fragmentos, com uma área total de floresta de 73,6 km², possuem cerca de 720 km de bordas. Apenas para efeito de comparação: se todos os fragmentos estivessem reunidos num grande segmento circular de floresta, haveria apenas uma borda de pouco mais de 30 km. Por conseguinte, a extensão da borda florestal é 25 vezes maior do que seria o tamanho hipotético ideal.

No norte de Pernambuco, encontram-se fragmentos de diversos tamanhos e diferentes formas, sendo que cerca da metade deles possui bordas florestais muito grandes em comparação à área do fragmento, ou seja, apresenta uma forma muito irregular (Figura 4). É especialmente em tais fragmentos que se pode perceber a influência dos biótopos adjacentes.

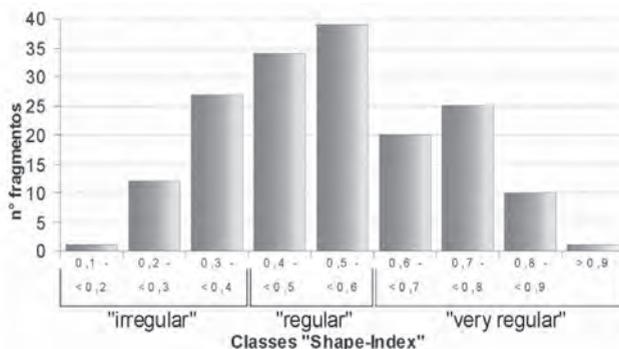


Figura 4: Frequência de classes de índice de forma ("Shape Index") dos fragmentos. O índice é o perímetro ideal (circular) de um fragmento, dividido pelo seu perímetro real e pode atingir valores entre um e zero, sendo um no caso de fragmentos circulares. A maioria dos fragmentos encontrados têm índices entre 0.4 e 0.5, que indica mais influência da borda sob a vegetação dos remanescentes. (baseado em dados de Michelle T. Bandeiras)

Efeitos de borda em florestas tropicais fragmentadas

Quando dois habitats são contíguos, forma-se, no limite entre eles, uma zona de contato, um ecótono. A partir desta zona de contato, os dois habitats influenciam-se mutuamente. A zona de contato na borda de um fragmento de floresta tropical é, normalmente, muito estreita em Pernambuco, uma vez que, em geral, uma estrada separa a borda florestal dos campos de cana-de-açúcar que com ela confinam. Além destas zonas de contato, diversos fatores ligados à vegetação da cana-de-açúcar também influenciam a zona florestal próxima à borda. A soma das influências de um habitat adjacente sobre o biótopo em observação – no caso presente, a vegetação da floresta – é denominada de “efeito de borda” (em inglês, “edge effect”). Este efeito de borda compreende influências climáticas de fora para dentro, como, por exemplo, umidade do ar mais reduzida, maior irradiação de luz e temperaturas mais elevadas, ventos mais fortes, mas também influências diretas da agricultura, como a penetração de adubos e pesticidas, a ação do calor quando da queimada dos campos de cana-de-açúcar e a ceifa mecânica dos limites do fragmento. É provável, também, que a ação humana, através da caça de pequenos mamíferos e da derrubada de madeira para obtenção de lenha, seja maior na borda dos fragmentos. No âmbito de nossas pesquisas, foram medidas, por exemplo, a temperatura do ar e a sua umidade relativa também

no interior do fragmento de floresta. A interpretação dessas medições microclimáticas indicou que, pelo menos durante alguns dias do ano, é demonstrável a existência de gradientes microclimáticos provenientes da borda florestal, também em segmentos de floresta distantes várias centenas de metros da borda mais próxima.

Por isto, as condições de vida fora de um fragmento de floresta são muito diferentes daquelas do interior das florestas. Para os seres vivos, isto significa – claro que em diferentes proporções – que os campos de cana-de-açúcar circunvizinhos representam condições hostis à vida. Por conseguinte, para os animais e plantas, os fragmentos de floresta constituem espaços vitais mais ou menos isolados, comparáveis ao hábitat de ilhas em um oceano. Os fatores que limitam a biodiversidade em tais ilhas foram enumerados na chamada Teoria do Equilíbrio da Biogeografia Insular (“Teoria de Ilhas”) de McArthur & Wilson (1967). Resumidamente, a teoria sustenta que, em “ilhas” menores, menos espécies conseguem sobreviver do que em ilhas maiores, e que, da mesma forma, em ilhas mais isoladas, menos espécies podem ser encontradas do que em ilhas menos isoladas.

Em áreas experimentais instaladas durante anos na Floresta Amazônica, ao norte de Manaus, foram postas à prova as previsões da Teoria de Ilhas, comparando-se entre si a biodiversidade de fragmentos de florestas de diferentes tamanhos dentro de pastagens recém implantadas.

Entretanto, se se considera a história da exploração da Zona de Mata de Pernambuco, verificam-se algumas diferenças fundamentais na comparação com os “fragmentos amazônicos” acima descritos:

- A fragmentação da floresta tropical em Pernambuco começou, presumivelmente, há vários séculos; é possível que muitos fragmentos já existam há muito tempo na sua forma atual. Em geral, formou-se uma borda densa, que, de certa forma, encerra a floresta dentro de si, separando-a da matriz de cana-de-açúcar circunvizinha.
- É possível, também, que a exploração da floresta para caça e extração de madeiras nobres e de lenha tenha sido praticada ao longo de vários séculos, só não tendo se tornado mais intensa nos dias de hoje devido ao êxodo rural, à concentração dos estabelecimentos

agrícolas e intensificação de suas atividades, e também a um certo controle.

• O fenômeno da “erosão genética”, ou seja, da perda de espécies em decorrência, entre outros fatores, também da fragmentação florestal, já conduziu, presumivelmente, ao desaparecimento de muitas espécies animais e vegetais. O remanescente ainda existente das biocenoses pode estar adaptado às condições de vida atuais, ainda que algumas espécies possam apenas estar representadas por indivíduos na condição de “mortos-vivos” dentro do efetivo biológico.

Disto resultam novas questões, que, na fase-piloto de dois anos de duração do programa de cooperação científica entre a Universidade Rural de Pernambuco e a Universidade de Ulm, foram trabalhadas e transformadas em planos de pesquisa. O objetivo, nesta fase da cooperação, é, sobretudo, o de estabelecer as bases para pesquisas mais abrangentes sobre a estabilidade e a dinâmica dos fragmentos florestais. Uma questão central é se a fragmentação exerce uma influência sobre a estrutura da floresta, sua composição florística, sua fenologia em sentido amplo (incluindo-se, aqui, também a desfolhação e o desenvolvimento das plântulas), e se a biologia reprodutiva das espécies arbóreas mais frequentes é afetada, ou seja, se se pode verificar um desempenho reprodutivo modificado, a depender do local de crescimento de uma árvore, em relação à borda florestal. As pesquisas estruturais, fitossociológicas e florísticas têm sido realizadas, em sua maior parte, por colegas brasileiros, enquanto que as pesquisas microclimáticas e biológico-reprodutivas têm ficado a cargo de cientistas alemães.

Banco de sementes e de plântulas em florestas fragmentadas

As árvores da floresta tropical produzem sementes que são espalhadas livremente ou por meio de animais, e que, afinal, atingem o solo florestal, onde, estando presentes as condições adequadas, germinam após lapsos de tempo de durações variadas. A proporção de sementes em condições de germinar que pode ser verificada num determinado volume de solo é denominada de “banco de sementes”. A fim de caracterizar o ban-

co de sementes em diferentes locais nos fragmentos florestais, volumes definidos de solo são coletados várias vezes por ano e cultivados em estufas sob condições ótimas (Figura 5 - encarte colorido: Capítulo 3). As sementes em germinação são registradas mediante um controle diário, e assim o banco de sementes pode ser quantificado para cada local. Amostras de solo foram colhidas nos seguintes locais:

- No “interior” de um grande fragmento, distante mais de cem metros da borda mais próxima (“zona interna” ou “interior”)
- Na “região da borda” deste fragmento, com cerca de 10 a 20 metros de distância da borda imediata da floresta (“zona da borda”)
- Diretamente na borda da floresta, a cerca de 2-5 metros do limite externo do fragmento.

Como resultados de nossas pesquisas, foi possível determinar que, a despeito de uma variabilidade muito grande dos bancos de sementes, existem mais sementes em condições de germinar no interior do que na zona da borda do fragmento florestal (Figura 6). Esta relação vale para ambos os períodos pesquisados: tanto no início da estação seca quanto no início da estação chuvosa, encontram-se mais sementes em condições de germinar no interior do fragmento do que na região da borda. Grandes diferenças são encontradas na borda propriamente dita: aqui, no início da estação seca, somente pôde ser encontrado um número relativamente pequeno de sementes em condições de germinar, enquanto que, no início da estação chuvosa, foram encontradas concentrações muito altas de sementes. Pelo menos para o ano de 2003, que foi muito seco, pôde-se verificar que as condições de sobrevivência para as sementes no interior do fragmento eram melhores do que na região da borda.

Se uma semente germina, a plântula precisa impor-se no solo da floresta, enfrentando a concorrência das raízes das árvores e arbustos ao seu redor, e até mesmo a das plântulas vizinhas. A luta contra a concorrência desenrola-se, com freqüência, em áreas de sub-bosque muito escuras e sombrias, que não permitem uma fotossíntese otimizada e, por conseguinte, não possibilitam um crescimento rápido. Através da marcação e medição de plântulas e indivíduos jovens no interior do fragmento

e na zona da borda, busca-se esclarecer até que ponto as diferenças entre ambos os locais se fazem notar no crescimento e na concentração de plântulas e indivíduos jovens.

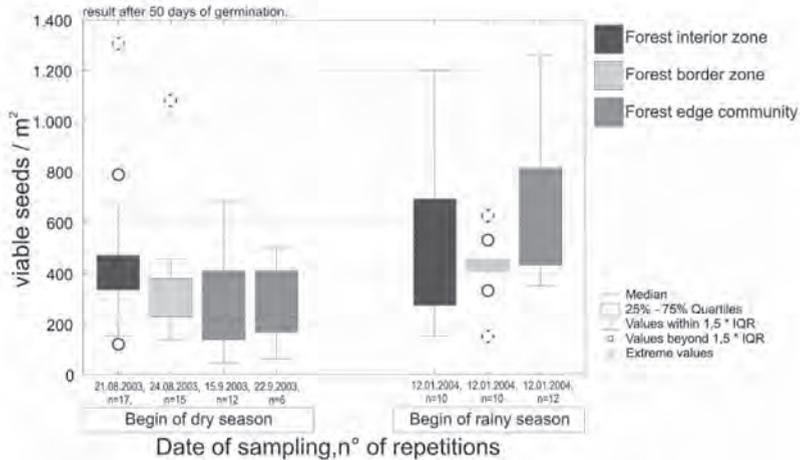


Figura 6: Quantidade de sementes capazes de germinar em diferentes locais de um fragmento de floresta tropical, em dois períodos de pesquisa: no final da estação seca de 2003 e no final da estação chuvosa de 2004. O banco de sementes varia muito em diferentes habitats e também varia em estações diferentes

Depois de pouco mais de um ano de observação, ficou confirmado que a quantidade (densidade) de plântulas e indivíduos jovens no interior do fragmento foi maior do que na área da borda (Figura 7). A quantidade de plântulas e indivíduos jovens, se observada ao longo do ano, permaneceu a mesma, sendo que as oscilações dentro de cada local pesquisado do fragmento ultrapassaram em muito as oscilações sazonais. A quantidade de folhas por plântula ou indivíduo jovem (valores médios) não foi, neste caso, significativamente maior do que na zona da borda.

A influência da borda do fragmento florestal sobre a produção de sementes, a germinação e o crescimento das plântulas de *Parkia pendula*, uma Mimosaceae freqüente na região

O gênero pantropical *Parkia* compreende 16 espécies nas Américas Central e do Sul. Com uma exceção (*P. cachimboensis* H.C. Hopkins), trata-se, no caso de todas as demais espécies, de árvores em geral altas,

que, em florestas tropicais de planícies, formam o dossel superior (HOPKINS, H.C.F. 1986). O centro da diversidade taxonômica deste vistoso elemento da paisagem nos neotrópicos é representado pela Bacia Amazônica (DUCKE & BLACK 1953).

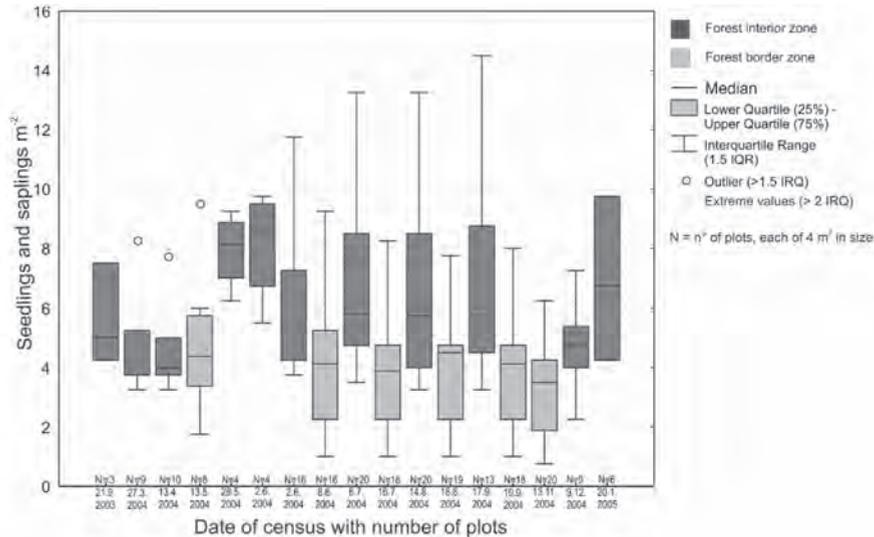


Figura 7: Densidade de plântulas na borda e no interior de um fragmento florestal e variação anual desta densidade durante 14 meses

A *P. pendula* (Willd.) Benth. ex Walp., o “visgueiro” é, de longe, a espécie neotropical mais difundida deste gênero. O limite norte do hábitat desta espécie é o sul de Honduras. Os exemplares mais ao sul encontram-se na Mata Atlântica do Estado brasileiro do Espírito Santo (HOPKINS, H.C.F. 1986). Todas as demais espécies do gênero possuem um hábitat muito menor dentro desses limites.

A importância da *P. pendula*, a mais impressionante espécie deste gênero (HOPKINS, M.J.G. 1986) nos fragmentos de Mata Atlântica do norte de Pernambuco, fica evidente na obra de Guedes (1998). No fragmento “Dois Irmãos”, localizado a cerca de 40 km ao sul da área de trabalho do presente estudo e na margem norte da cidade de Recife, esta é uma das mais freqüentes dentre as 99 espécies de árvores encontradas. Se se utiliza, para a comparação entre as espécies arbóreas, o “Índice do Valor de Importância (IVI)”, um índice que, na comparação entre os táxons, leva também em consideração a sua densidade populacional, freqüência

e área basal, a *P. pendula* fica em nono lugar na lista das espécies (GUEDES 1998). No fragmento “Curado”, bem menor que o anterior, e igualmente localizado na área metropolitana do Recife, a predominância da *P. pendula* é ainda mais evidente. Lins-e-Silva (1996) calculou, para *P. pendula*, o terceiro mais alto IVI num universo de 67 espécies arbóreas. No entanto, não é apenas a frequência ou a altura dessas árvores emergentes, muitas das quais gigantescas, cujos indivíduos maiores alcançam uma altura de 35 m e um diâmetro de 1,5 m (PIECHOWSKI & GOTTSBERGER 2004), mas também o fato de representarem uma fonte de alimento para muitas das espécies animais existentes nos fragmentos, que põe em relevo a importância ecológica desta espécie para os fragmentos florestais.

Assim como a maioria das espécies da *Parkia*, *P. pendula* é polinizada por morcegos (VOGEL 1968). Estes se acercam das notavelmente decorativas (DUCKE & BLACK 1953) inflorescências globosas, que reúnem centenas de flores nos chamados capítulos, formando uma “pequena cabeça”, e lambem o néctar produzido por flores especiais. (HOPKINS, H.C.F. 1984) indica 2,2 a 2,4 ml de néctar por capítulo em *P. pendula*, mas supõe uma produção total substancialmente maior. Pesquisas mais recentes atestam quantidades de néctar de até 21 ml por capítulo em uma noite (PIECHOWSKI & GOTTSBERGER 2004). Além de três espécies de morcegos (*Phyllostomus discolor*, *Platyrrhinus lineatus* e *Glossophaga soricina*), essas quantidades de néctar atraem, comprovadamente, também abelhas, falenas, formigas, beija-flores, quatis (*Nasua nasua*) e primatas (*Callithrix jacchus*), assim como uma espécie de cuíca (*Caluromys phillander*).

A fim de investigar, numa escala expressiva, possíveis diferenças de reprodução da *P. pendula* a depender da posição da árvore-mãe em relação à borda do fragmento, foram selecionados 14 indivíduos adultos na zona da borda e 18 no interior do fragmento florestal, que tinham florescido durante o período principal de florescência, do final de agosto até o início de novembro de 2003. Neste caso, o diâmetro dos troncos, a altura e a superfície da copa das árvores não variaram substancialmente entre os dois locais.

Sob as copas das árvores, em áreas de observação contínua, foi levantado, numa frequência mensal, tanto o número de sementes quanto o de plântulas, e acompanhado o processo de crescimento das plântulas.

A quantidade de sementes por 100 m² de superfície de copa diferiu de forma altamente significativa entre os dois locais (Mann-Whitney-U: 44,0; p = 0,001). As árvores na zona da borda produziram 78.909 sementes (mediana) para cada 100 m². Diversamente, árvores no interior do fragmento florestal produziram apenas 24.460 (Figura 8). Esta diferença decorre das quantidades distintas de capítulos frutíferos (Mann-Whitney-U: 46,0; p = 0,002). Por outro lado, a quantidade média de frutos por capítulo e a de sementes por fruto não diferiram (Tabela 2).

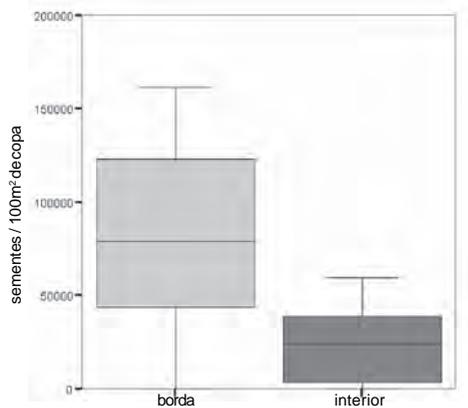


Figura 8: Quantidade de sementes de *P. pendula* por 100 m² de copa na zona da borda e no interior do fragmento florestal (Linha: mediana; caixa: percentil 25% - 75%; barra de erro: valores maiores / menores, que ainda não representam valores extremos; círculos: valores extremos)

Tabela 2: Valor médio, desvio padrão, quantidades mínimas e máximas de capítulos frutíferos por árvore, quantidade média de frutos por capítulo e quantidade média de sementes por fruto da *P. pendula* na borda e no interior do fragmento florestal

		Quantidade de árvores	Valor médio	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Capítulos frutíferos / 100 m ² de superfície das copas	zona da borda	14	912,09	496,931	2,25	1777,78
	interior	18	353,37	366,646	,74	1229,77
	total	32	597,81	506,532	,74	1777,78
Frutos / capítulo	zona da borda	14	4,20	,874	2,53	5,83
	interior	18	4,04	,810	3,10	6,00
	total	32	4,11	,828	2,53	6,00
Sementes / fruto	zona da borda	14	21,00	2,211	15,77	24,34
	interior	18	21,25	3,321	9,80	25,69
	total	32	21,14	2,849	9,80	25,69

Surpreendentemente, também a taxa de germinação das sementes variou de um local para o outro (Mann-Whitney-U: 70,0; $p = 0,034$): no interior do fragmento, germinaram, em média, 0,51% das sementes, enquanto que na zona da borda, apenas 0,26% (medianas, respectivamente) (Figura 9). Em virtude desses processos que se desenrolam em sentidos contrários, os resultados relativos à quantidade de sementes, à germinação e à quantidade de plântulas diferiram apenas no primeiro mês da pesquisa, mas não mais em todos os meses subsequentes (Figura 10). Assim, em janeiro de 2005, um ano após a queda das sementes, encontraram-se sob as árvores-mães na zona da borda, em média, 14,16 plântulas para cada 100 m², e 12,39 no centro da floresta (medianas, respectivamente) (Mann-Whitney-U: 112,5; $p = 0,613$).

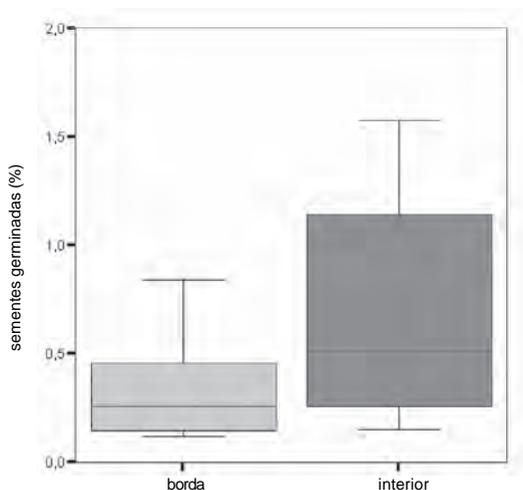


Figura 9: Sementes germinadas de *P. pendula*, em porcentagem na zona da borda e no interior do fragmento florestal (Linha: mediana; caixa: percentil de 25% - 75%; barra de erro: valores maiores / menores, que ainda não representam valores extremos; representação sem valores extremos)

Sendo assim, este sistema corresponde às hipóteses descritas por Murcia (1995) sobre efeitos de borda: não se pôde observar efeito algum da borda da floresta (no caso presente, o número absoluto de plântulas), uma vez que duas variáveis que se desenvolvem em sentidos contrários

(no caso presente, a produção de sementes e a taxa de germinação) neutralizam este efeito. Em sua resenha, Murcia (1995) critica o fato de as pesquisas desenvolvidas até então sobre o efeito de borda terem alcançado poucos resultados aproveitáveis, em decorrência de planos de manejo insuficientes e de uma hipótese simples e linear demais sobre o modo de atuação dos efeitos de borda.

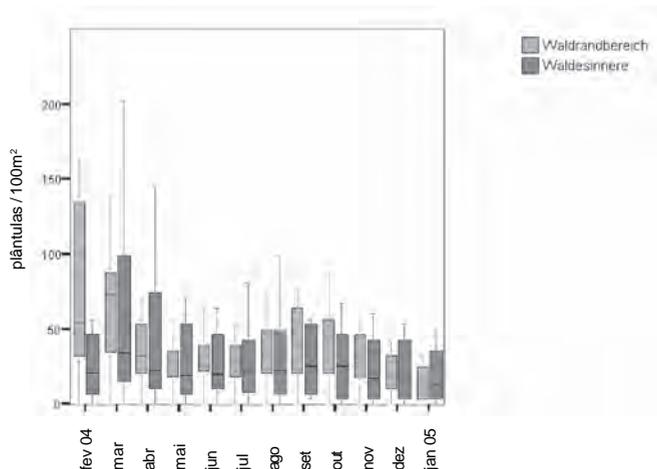


Figura 10: Plântulas de *P. pendula* por cada 100m² na zona da borda e no interior do fragmento florestal (Linha: mediana; caixa: percentil de 25% - 75%; barra de erro: valores maiores / menores, que ainda não representam valores extremos; representação sem valores extremos).

Em razão da grande dispersão dentro dos locais escolhidos, não se pôde descrever diferenças no crescimento das plântulas (quantidade de novas folhas das plântulas como medida de crescimento). Não obstante, foi possível identificar duas tendências no curso do ano (Figura 11): assim, a formação das novas folhas ao lado da folha primária desenrolou-se mais lentamente em locais no interior do fragmento florestal do que na zona da borda; em compensação, na zona interna foram contadas mais folhas após meio ano. Também foi muito evidente a diminuição do número de folhas em ambos os locais durante a estação seca, de outubro de 2004 a janeiro de 2005. Nesses meses, muitas plântulas perderam folhas ou murcharam completamente. A mortalidade, aqui, foi significativamente mais alta na zona da borda do que no interior do fragmento florestal (Mann-Whitney-U: 58,0 – 70,5; $p = 0,009 - 0,034$ para os meses de novembro a janeiro). A taxa de

mortalidade na zona da borda ficou entre 25 e 30% ao mês, enquanto que, no interior do fragmento florestal, ficou nitidamente abaixo dos 10%. O fato de esta fase seca, que dura vários meses, atuar com diferentes intensidades nos dois locais é algo que ficou evidente também na espessura da serapilheira não decomposta: esta foi significativamente maior na zona da borda do que no interior do fragmento florestal (Mann-Whitney-U: 1358,5; $p = 0,023$). Isto pode ser atribuído ou a uma queda maior de folhas ou a processos menos intensos de decomposição, devido a uma menor umidade do solo. De qualquer modo, qualquer dessas hipóteses teria influência sobre a mortalidade das plântulas e explicaria, por conseguinte, a alta taxa de mortalidade na zona da borda do fragmento florestal.

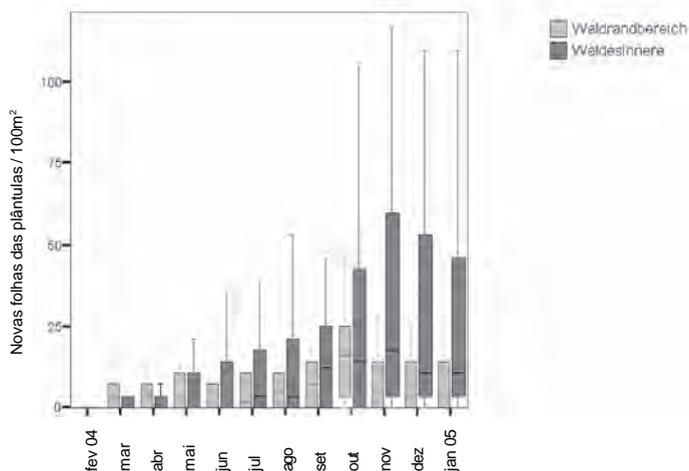


Figura 11: Novas folhas das plântulas de *P. pendula* por cada 100 m² na zona da borda e no interior do fragmento florestal (Linha: mediana; caixa: percentil de 25% - 75%; barra de erro: valores maiores / menores, que ainda não representam valores extremos; representação sem valores extremos)

A questão de por que as árvores na borda da floresta produzem mais sementes ainda não está esclarecida de modo conclusivo. Mais sementes são produzidas em virtude de uma maior quantidade de frutos. Como foi comprovado por observações, isto não é explicável por um maior número de polinizadores, e sim por um número maior de inflorescências (capítulos). Um motivo imaginável para o número mais elevado de flores na

borda da floresta poderia, talvez, ser uma maior fruição de luz. Também não ficou esclarecido, até agora, por que uma quantidade maior de sementes germina no interior da floresta. A maior densidade da serapilheira não decomposta, e os processos que estão por trás disto (queda de folhas, umidade do solo) certamente explicam, até certo ponto, a menor taxa de germinação na zona da borda. No entanto, um outro fator atua sobre a germinação das sementes. As sementes de *P. pendula* são devoradas por formigas, ou transportadas para formigueiros. A taxa menor de germinação na zona da borda levaria, também, a supor a ocorrência de uma predação mais intensa pelas formigas. Mas, na verdade, o que ocorre é exatamente o contrário, como experimentos próprios comprovam. A predação ou a dispersão secundária por formigas foi substancialmente maior no interior da floresta do que na zona da borda (Mann-Whitney-U: 822,5; $p = 0,018$).

A pesquisa sobre a reprodução da *P. pendula* na zona da borda e no interior do fragmento florestal demonstra, exemplarmente, o grande número de efeitos que a borda da floresta exerce sobre os mais diversos níveis da reprodução de uma única espécie arbórea. A complexidade deste tema cresce pelo fato de que, ao lado dos efeitos negativos (taxa de germinação, mortalidade das plântulas), existem também efeitos positivos. Dessa forma, o fato de a árvore estar localizada na borda da floresta exerce um efeito positivo sobre a quantidade de flores e, por conseguinte, em última análise, sobre a produção de sementes. Não se pode determinar influências da borda da floresta sobre outros níveis da reprodução (por exemplo, a frequência das visitas dos polinizadores). Um outro aumento na complexidade da questão decorre das relações recíprocas entre fatores individuais (quantidade de sementes, taxa de germinação, número de plântulas) e da combinação de outros fatores abióticos (umidade do solo) e bióticos (predação por formigas). Daí fica claro, também, que na verdade não se podem fazer prognósticos exatos acerca dos efeitos de borda sobre espécies individualmente consideradas, sendo necessário pesquisá-los em detalhe.

Os resultados deste projeto lançam luz sobre a reprodução de uma importante espécie arbórea dos fragmentos de Mata Atlântica de Pernambuco. Além disto, em razão da grande área de distribuição da

espécie, esses resultados podem ser de grande importância para o gerenciamento de fragmentos de floresta tropical e para o reflorestamento em grandes segmentos dos neotrópicos.

Reprodução de espécies arbóreas com predominância de polinização generalista

É sabido que, em florestas tropicais, mais de 90% de todas as espécies arbóreas são polinizadas e disseminadas por animais. No âmbito de uma pesquisa comparativa, 5 espécies arbóreas freqüentes, polinizadas por insetos, foram analisadas em um fragmento de floresta tropical sob o ponto de vista biológico-reprodutivo (Tabela 3). Essas espécies de árvores representam pouco menos que 12% de todos os indivíduos arbóreos neste fragmento (com 16% de área basal – H. Costa, comunicação pessoal). Duas das espécies pesquisadas possuem flores hermafroditas, ou seja, órgãos masculinos e femininos funcionais são encontrados em uma mesma flor, e três são espécies dióicas, nas quais flores masculinas e flores femininas são encontradas em árvores distintas, sendo possível distinguir as árvores masculinas das femininas.

Tabela 3: Sistema sexual de cinco espécies arbóreas polinizadas por insetos em um fragmento da Mata Atlântica em Pernambuco, Nordeste do Brasil.

Família	Espécie	Distribuição sexual
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	dióica
Caesalpiniaceae	<i>Sclerolobium densiflorum</i> Benth.	hermafrodita
Lauraceae	<i>Ocotea glomerata</i> (Ness) Mez	dióica
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	hermafrodita
Meliaceae	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	dióica

a) Padrões fenológicos de floração e diferenças especificamente relacionados com a localização

Após um ano e meio, pôde-se verificar que o comportamento fenológico das espécies selecionadas na área de pesquisa é muito variado no que diz respeito tanto ao período de floração ao longo do ano, quanto à duração e regularidade das flores nos diferentes anos. É típico desta

região que, na época das maiores precipitações, entre junho e julho, só umas poucas espécies se encontram em floração (Figura 12).

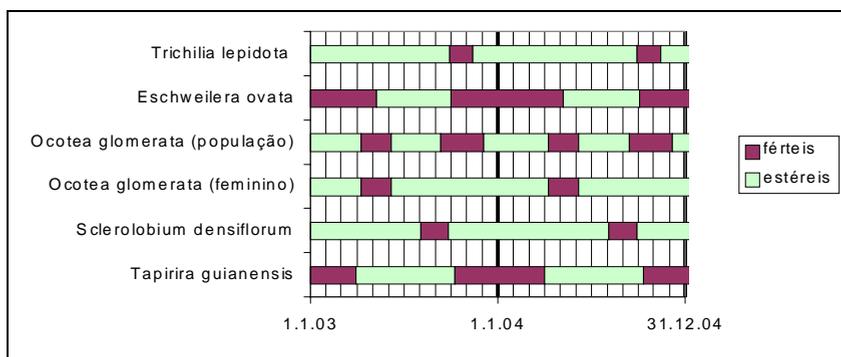


Figura 12: Representação esquemática dos períodos de floração de cinco espécies arbóreas polinizadas por insetos em fragmentos da Mata Atlântica nas imediações do Recife (Nordeste do Brasil). Fonte: Registros do Herbário PEUFR (Recife) e dados de campo. Férteis: indivíduos em floração. Estéreis: apenas indivíduos que não estão em floração.

De uma forma que pode ser generalizada para toda a população, as espécies pesquisadas, com uma exceção (*Ocotea glomerata*), apresentam um comportamento anual de floração com um pico de floração e de frutificação, cada uma (Figura 12). Por exemplo, em 2004, a produção de frutos da *Tapirira guianensis* variou consideravelmente entre o interior e a borda da floresta: numa área de idêntica extensão, floriram e frutificaram 12 das 16 árvores do sexo feminino na borda do fragmento florestal; em oposição, no interior da floresta, isto ocorreu com apenas duas das 13 árvores ($p=0,014$; $\chi^2=5,99$; $df=1$). Condições de vida distintas na borda e no interior do fragmento florestal conduziram a um melhor desempenho em termos de produção de frutos das árvores *Tapirira* localizadas na borda.

O desempenho reprodutivo de *Sclerobium densiflorum* é influenciado de forma totalmente diversa: Suas flores fazem parte da dieta de um besouro do gênero *Anomala* (*Scarabeidae*). Em razão disto, não houve frutificação desta espécie arbórea em 2003. Porém, no ano seguinte, a baixa densidade populacional de besouros permitiu a frutificação, cuja tendência foi a de ser mais intensa na borda do que no interior do fragmento florestal (Figura 13).

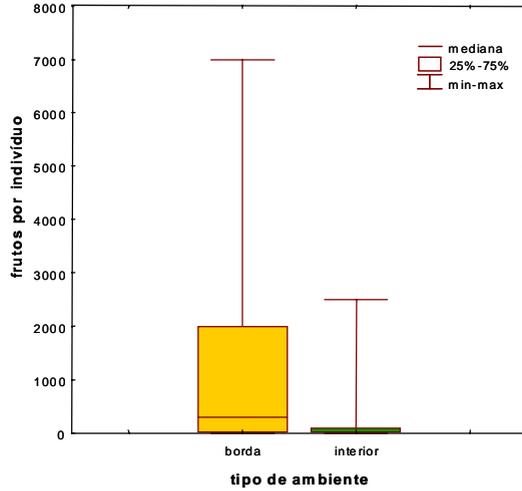


Figura 13: Figura 13: Frutificação de indivíduos da espécie *Sclerobium densiflorum* na borda e no interior do fragmento florestal. Ambos os locais diferem pouco entre si (Mann-Whitney-U: 68, $p= 0,106$).

Ao contrário do que ocorreu no caso de *Tapirira guianensis* e de *Sclerobium densiflorum*, não foi possível registrar qualquer diferença significativa entre a borda e o interior do fragmento de mata, no tocante à produção de frutos por *Trichila lepidota*, *Eschweilera ovata* e *Ocotea glomerata*.

b) Desempenho reprodutivo dependente da localização

No caso de *Tapirira guianensis*, foram acompanhadas as taxas de sobrevivência na borda do fragmento e em seu interior, e medida a quantidade de luz disponível em cada local. A taxa de sobrevivência é significativamente mais alta nos locais de borda, que são sensivelmente mais claros (Tabela 4).

Tabela 4: Taxa de sobrevivência e fruição relativa de luz por plântulas de *Tapirira guianensis* em locais no interior do fragmento florestal (n=22) e na borda (n=21)

	Borda	Interior	Nível de significância
taxa de sobrevivência das plântulas	37.5%	8.1%	Mann-Whitney U: 103.5, $p=0.002$
fruição relativa de luz	1.63%	0.83%	Mann-Whitney U: 119, $p=0.017$

Todas as espécies pesquisadas dependem da polinização por insetos, seja em virtude de dioicismo, auto-incompatibilidade (*Sclerobium densiflorum*) ou ausência de autopolinização espontânea (*Eschweilera ovata*). Por conseguinte, a conservação da fauna polinizadora constitui uma condição-chave para assegurar a reprodução dessas espécies arbóreas nos fragmentos florestais. Se, nas espécies arbóreas cuja polinização é generalista (Tabela 5), a falta de uma espécie de polinizador pode, presumivelmente, ser compensada pela infinidade das demais espécies, no caso na *Eschweilera ovata*, a frutificação reduziu-se significativamente, de 11,1% para 1,9% ($p=0,0012$; $\chi^2=10,49$; $df=1$) quando foram experimentalmente excluídas as espécies de grandes abelhas que habitam troncos de árvores mortas. Por isto, especialmente no caso de pequenos fragmentos na proximidade de povoações, existe o risco de que o uso intensivo de pesticidas nos campos vizinhos de cana-de-açúcar e a extração predatória de lenha reduza consideravelmente a quantidade de polinizadores e, por conseguinte, o desempenho reprodutivo da *Eschweilera ovata*.

Tabela 5: Características mais importantes da floração de cinco espécies arbóreas polinizadas por insetos do fragmento florestal pesquisado

Espécie	Diâmetro das flores	Recursos mais importantes	Grupos de polinizadores
<i>Tapirira guianensis</i>	aprox. 4 mm	néctar (7-16%), pólen	abelhas de tamanho pequeno a médio, moscas
<i>Sclerobium densiflorum</i>	aprox. 8 mm	pólen	abelhas de tamanho pequeno a médio
<i>Ocotea glomerata</i>	aprox. 5 mm	néctar (8%), pólen	moscas, pequenas abelhas, percevejos
<i>Eschweilera ovata</i>	35-45 mm	néctar (38-42%)	2 espécies de grandes abelhas
<i>Trichilia lepidota</i>	aprox. 4 mm	néctar (21%)	borboletas, abelhas de tamanho médio, moscas

Considerações finais

As influências microclimáticas que partem da borda da floresta podem ser observadas sobre várias centenas de metros. Se se examina o padrão de fragmentação na “Mata Norte”, por nós pesquisada, pode-se verificar que praticamente toda a superfície remanescente de floresta tropical encontra-se sob a influência deste desnível microclimático. Especialmente na zona da borda, ele influencia a quantidade de sementes capazes de germinar presentes no solo, ou a densidade populacional de plântulas e de indivíduos jovens.

Observando-se espécies arbóreas individualmente, percebe-se que as reações biológicas às condições ambientais modificadas não são uniformes: existem espécies que, em determinados estágios da vida, seja durante a formação dos frutos, seja durante a maturação ou a germinação das sementes, apresentam melhores resultados na borda do que no interior do fragmento florestal, e vice-versa. O desempenho reprodutivo de cada um desses estágios de vida foi por nós quantificado. Com isto, tornou-se possível a comparação direta entre indivíduos localizados no interior do fragmento florestal e aqueles localizados na borda, no tocante a um estágio selecionado. Se se considera o ciclo vital completo de uma espécie arbórea, então o desempenho reprodutivo será a soma dos rendimentos reprodutivos de cada uma das fases da vida.

As nossas pesquisas avaliaram tanto a reprodução durante determinadas fases da vida, quanto a do ciclo vital completo, em ambas as localizações. Através disto, puderam ser quantificados os efeitos positivos ou negativos da fragmentação da floresta tropical sobre o desempenho reprodutivo das mais importantes espécies arbóreas.

Referências

- ANDRADE-LIMA, D. (1960). **Estudos fitogeográficos de Pernambuco**. Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas 5:305-341.
- DA CRUZ, M.A.O.M.; CAMPELLO, M.L.C.B. (1998). Mastofauna: Primera lista e um estudo sobre o *Callithrix jacchus* Erxleben, 1777 (Callitrichidae: Primates) na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana (Recife ~ Pernambuco ~ Brasil)**. Machado, I.C.; Lopes, A.V. & Pôrto, K.C. (eds.). Editoria Universitária UFPE, Recife, pp. 253-269.
- DUCKE, J.A.; BLACK, G.A. (1953). **Phytogeographical notes on the Brazilian Amazon**. Anais da Academia Brasileira Ciências 25:1-46.
- GENTRY, A.H. (1974). **Flowering phenology diversity in tropical Bignoniaceae**. Biotropica 6:64-68.
- GUEDES, M.L.S. (1998). A vegetação fanerogâmica da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: **Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana (Recife ~ Pernambuco ~ Brasil)**. Machado, I.C.; Lopes, A.V. & Pôrto, K.C. (eds.). Universitária UFPE, Recife, pp. 157-172.
- HOPKINS, H.C.F. (1984). **Floral biology and pollination ecology of the neotropical species of *Parkia***. Journal of Ecology 72:1-23.
- HOPKINS, H.C.F. (1986). ***Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae)**. Flora Neotropica 43:1-124.
- HOPKINS, M.J.G. (1986). **Relationships with animals**. In: Hopkins H.C.F.: *Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae). Flora Neotropica 43:53-56.
- LINS-E-SILVA, A.C.B. (1996). **Florística e fitossociologia do componente arbóreo em um fragmento de Mata Atlântica na Região Metropolitana do Recife / PE**. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- MCARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. (1967). **The Theory of Island Biogeography**. Princeton Univ. Press, Princeton.
- MORI, S.; BOOM, B.M.; PRANCE, G.T. (1981). **Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species**. Brittonia 33:233-245.
- MURCIA, C. (1995). **Edge effects in fragmented forests: implications for conservation**. Trends in Ecology & Evolution 10:58-62.

- PIECHOWSKI, D.; GOTTSBERGER, G. (2004). **Edge effects on the reproduction of *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (Mimosaceae) in a Mata Atlântica fragment in Pernambuco, Brazil.** Society for Tropical Ecology, 17th Annual Conference “Biodiversity, and dynamics in tropical ecosystems”, Bayreuther Forum Ökologie 105:138.
- PRANCE, G.T. (1982). Forest Refuges: Evidence from woody angiosperms. In: **Biological Diversification in the Tropics.** Prance, G.T. (ed.). Columbia University Press, New York. Pp. 137-157.
- PRANCE, G.T. (1987). Biogeography of neotropical plants. In: **Biogeography and Quaternary History in Tropical America.** Whitmore, T.C. & Prance, G.T. (eds.). Clarendon Press, Oxford. Pp. 46-65.
- RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; HOENSUU, E.; SIITONEN, M. (1998). **The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments.** Biodiversity and Conservation 7:385-403.
- TABARELLI, M.; CARDOSO DA SILVA, J.M.; GASCON, C. (2004). **Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests.** Biodiversity and Conservation 13:1419-1425.
- VANZOLINI, P.E.; HEYER, W.R.(1988). **Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns.** Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- VOGEL, S. **Chiropterophilie in der neotropischen Flora - Neue Mitteilungen I.** Flora, Abt. B 157:562-602.

Capítulo 4

Corredores ecológicos - uma tentativa para reverter ou minimizar a fragmentação florestal e seus processos associados: o caso do Corredor Central da Mata Atlântica

Tatiana Bichara Dantas
Pedro Luís Bernardo da Rocha

A fragmentação florestal e seus processos associados

As Florestas Tropicais são os ecossistemas mais ricos do mundo. Mesmo correspondendo apenas a 7% da superfície terrestre, abrigam mais da metade do número total de espécies no planeta (WILSON, 1988; WILSON, 1997; WITHMORE, 1997). Apesar de sua grande relevância em termos de diversidade (LEWIN, 1986), representam as áreas mais ameaçadas do globo, em decorrência de intensa ação antrópica vinculada principalmente ao desenvolvimento de atividades agrícolas, à extração madeireira e à implantação da pecuária.

Dentre todas essas alterações desencadeadas pelo homem na natureza e intensificadas neste último século, o desmatamento ou destruição das florestas tropicais é considerado o principal processo responsável pela elevação das taxas de extinção de espécies terrestres no mundo (SHAFER, 1990, HENLE ET AL.,1996; PARDINI, 2001).

A redução dos ambientes naturais florestados ocasiona a perda de espécies, especialmente aquelas cuja distribuição é restrita, o que representa um problema especial nos trópicos, que possuem altos níveis de endemismos. Além disso, essa redução provoca a fragmentação florestal,

acarretando o isolamento dos habitats originais, que passam a ser circundados por ambientes alterados (SHAFER, 1990).

A fragmentação, que corresponde à conversão de habitats naturais em fragmentos de diversos tamanhos, graus de conexão e níveis de perturbação, tem se tornado uma das principais ameaças à biodiversidade em todo o mundo (SHAFER, 1990; DEBINSKI & HOLT, 1999). Este processo teoricamente interfere no tamanho das populações, na dispersão das espécies, na estrutura e quantidade de habitat disponível e na probabilidade de invasões (HARRISON & BRUNA, 1999; HAILA, 2002). Tais aspectos podem acarretar alterações nas comunidades biológicas, não apenas pela ação direta de cada um deles ou da sua interação, mas também por efeitos indiretos, também conhecidos como efeitos em cascata, através dos quais um grupo biológico afeta outro, gerando uma dinâmica diferente daquela prevista para sistemas florestais contínuos (BIERREGAARD, et al. 2001, WILSON, 1988; LEWINSOHN & PRADO, 2002; FARIA, 2002). Essas alterações podem incluir extinções locais de populações e alteração na composição e abundância relativa nas comunidades ecológicas.

Fragmentos florestais menores tendem a sustentar um menor número de espécies simplesmente porque áreas menores tendem a apresentar menor heterogeneidade e diversidade de habitats. MacArthur e Wilson (1967) postularam, de acordo com sua teoria de biogeografia de ilhas, que ilhas pequenas e isoladas apresentariam um menor número de espécies do que aquelas maiores e próximas a outras ilhas. Essa teoria baseia-se em duas variáveis-chaves: o tamanho das ilhas e a distância ao continente. De modo análogo, fragmentos de um ecossistema terrestre poderiam ser vistos como ilhas de vegetação distantes e isoladas entre si por estarem circundados por um mar de ambientes modificados e inóspitos (PRESTON, 1962). Esta semelhança entre sistemas insulares e fragmentos florestais resultou na condução de inúmeros estudos sobre o tema, e a teoria de biogeografia de ilhas tornou-se, até recentemente, imprescindível na interpretação de dados empíricos e no direcionamento de políticas de conservação em paisagens fragmentadas e ilhas oceânicas.

Com o desenvolvimento de trabalhos sobre os efeitos da fragmentação em florestas tropicais e o agravamento dos problemas ambientais

globais, ficou comprovado que as paisagens florestais fragmentadas são ambientes extremamente complexos e variáveis, e que essa variabilidade está fortemente relacionada aos habitats alterados que envolvem os remanescentes, usualmente referidos como a matriz¹ (BIERREGAARD, et al. 2001, PARDINI, 2001; FARIA, 2002).

A influência da matriz ocorre em virtude da presença das espécies que nela habitam e da alteração qualitativa do habitat original remanescente em função das características do ecótono formado. Matrizes de diferentes composições e naturezas interagem com os fragmentos, de forma que a paisagem como um todo exerce influência direta sobre a manutenção das comunidades nos remanescentes (GASCON et al. 1999).

A natureza e composição das matrizes e a tolerância de cada organismo a estes ambientes geram respostas variáveis dos diferentes grupos taxonômicos à fragmentação florestal, mostrando-se como um dos principais atributos na determinação da vulnerabilidade das espécies à fragmentação (LAURANCE, 1990; 1991a; MALCOLM, 1997; GASCON et al., 1999; JOLY et al., 2000; HAILA, 2002; FARIA, 2002) .

A proporção da paisagem ocupada pela matriz controla o fluxo de perturbações no mosaico. Pode facilitar a propagação de distúrbios, como fogo, ou de espécies invasoras ou generalistas ou ainda aumentar a heterogeneidade da paisagem, podendo levar a uma convergência espacial de recursos e ao aumento do número de espécies no mosaico (METZGER, 1999; HUENNEKE, 1992). Desse modo, as espécies com maior capacidade de se dispersar e explorar a matriz podem se manter e até são favorecidas nas áreas fragmentadas, enquanto espécies menos tolerantes tendem à maior vulnerabilidade, mantendo-se isoladas e restringindo sua distribuição ao fragmento (BIERREGGARD et al., 1997; GASCON et al., 1999)

A qualidade da matriz representa, por exemplo, uma característica ecológica fundamental para a manutenção das comunidades de pequenos mamíferos (PARDINI, 2003), morcegos (FARIA, 2002), anfíbios e répteis (DIXO, 2001) na região fragmentada do Sul da Bahia e também determina a vulnerabilidade de formigas, aves, pequenos mamíferos e anuros em uma paisagem fragmentada na Amazônia brasileira (GASCON et al. 1999; PERFECTO & VANDERMEER, 2002).

Janzen (1983) aponta que a influência das matrizes de habitats modificados, como áreas secundárias, torna-se preocupante mesmo quando não acarreta redução direta da riqueza total de espécies em um remanescente.

Em alguns casos, pode ocorrer uma profunda alteração na representatividade de determinadas espécies, sendo favorecidas aquelas tipicamente associadas a áreas mais perturbadas (JOLY et al. 2000). Espécies pioneiras, generalistas e exóticas freqüentemente invadem ou são favorecidas em remanescentes florestais, alterando a composição das comunidades locais e aumentando a vulnerabilidade de espécies restritas às áreas da floresta original (ROLIM & CHIARELLO, 2003).

Outra consequência direta da fragmentação é a modificação do habitat remanescentes através da influência dos habitats alterados criados ao seu redor, fenômeno denominado efeito de borda (LOVEJOY et al. 1986). Definida como a zona mais externa do remanescente, a borda sofre influência direta dos ambientes do entorno, e nela ocorrem mudanças drásticas de caráter físico e biótico. Estas alterações são particularmente mais acentuadas quando ocorre uma transição abrupta entre a floresta e áreas abertas como pastagens e monoculturas (MESQUITA et al. 1999; PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Nas faixas de borda ocorre uma maior penetração de luz, redução na umidade relativa, maior variação da temperatura e aumento da incidência de ventos, o que resulta em um micro-clima distinto das regiões mais interiores da floresta (LOVEJOY et al. 1986). A penetração desse efeito de borda varia de acordo com a região e com o tipo de parâmetro considerado. Características como o formato e tamanho do fragmento e a natureza da matriz que o envolve podem ocasionar um drástico efeito de borda, a ponto de todo o remanescente ser alterado, não permitindo a sobrevivência de espécies mais sensíveis e geralmente restritas a áreas interiores ou nucleares de um fragmento (LAURANCE, 1990, 1991)

Muitas evidências empíricas sugerem que, pelo menos no médio prazo, mudanças no remanescente florestal decorrentes do efeito de borda acarretam alterações determinísticas de suas comunidades biológicas, em muitos casos, consideradas mais evidentes do que a redução do tamanho ou influência da matriz nos remanescentes (MESQUITA et al. 1999).

Além da tolerância das espécies a habitats modificados, como matrizes e bordas, sabe-se que características ecológicas e da história natural

das espécies de Florestas Tropicais as tornam particularmente vulneráveis aos efeitos da fragmentação (BIERRGAARD et al. 1997; PARDINI, 2001; DIXO, 2001; FARIA, 2002).

Conforme previsto na teoria de metapopulações, a destruição ou fragmentação do hábitat de uma população central pode resultar na extinção de numerosas populações satélites que dependem de imigrações provenientes da população central, visto que a troca de indivíduos é bem mais freqüente entre grupos de fragmentos próximos (HANSKI, 1989; LAMBERSON et al., 1992; HARRISON, 1994; HOKIT et al., 2000; LOPEZ & PFISTER, 2001).

Fatores como baixa densidade populacional, pequena fecundidade, baixa taxa reprodutiva, raridade natural, pouca plasticidade ecológica e a dinâmica da estruturação natural das populações tornam certos componentes do ecossistema mais sensíveis à redução e ao isolamento de áreas naturais do que outros (LAURANCE, 1990).

Mais recentemente, os estudos sobre fragmentação começaram a mostrar que a análise da paisagem como um todo - incluindo suas características gerais como distribuição, forma e conectividade entre as porções fragmentadas, áreas perturbadas e semi-naturais -, aliada a pesquisas sobre distribuição e uso de hábitat pela biota, deveriam servir ao planejamento de unidades de manejo para permitir a conservação de algumas espécies, indicando diretrizes para o desenvolvimento de políticas públicas que garantam a conservação da biodiversidade nessas áreas (DEBINSK & HOLT, 2000).

Corredores ecológicos: uma tentativa para reverter ou minimizar a fragmentação florestal e seus processos associados

O enfoque mais utilizado para minimizar os efeitos da fragmentação e isolamento de florestas consiste no estabelecimento de Unidades de Conservação em áreas representativas dos hábitats naturais, assegurando a preservação de amostras protegidas da ação do homem. Os campos da Biologia da Conservação e da Ecologia de Paisagem indicam que essa estratégia, dissociada de abordagens que visem assegurar a conservação de extensões mais abrangentes da paisagem natural e modificada, não irá assegurar a manutenção de comunidades ecologicamente viáveis no lon-

go prazo (FONSECA, 1997; LINDENMAYER et. al., 2002). Dentre as várias abordagens possíveis, aquela dos “Corredores de Biodiversidade” representa uma das mais promissoras para um planejamento regional eficaz (SAUNDERS et al., 1991; MITTERMEYER et al., 1999).

Um “Corredor de Biodiversidade” ou “Corredor Ecológico” corresponde a uma rede de parques, reservas e outras áreas de uso menos intensivo, que são gerenciadas de maneira integrada a garantir a sobrevivência do maior número possível de espécies de uma região (Figura 1 – encarte colorido: Capítulo 4).

Segundo Simberloff et al. (1992) há quatro razões para se manter corredores: 1) aumentar as taxas de migração; 2) providenciar rotas de movimento para espécies que apresentam ampla distribuição; 3) diminuir os problemas derivados da endogamia; e 4) reduzir a estocasticidade demográfica. Mesmo apresentando essas vantagens, tem sido argumentado que os corredores também podem mais rapidamente contribuir para espalhar doenças e eventos catastróficos como fogos ou doenças exóticas, e se as populações de uma espécie têm genótipos caracteristicamente diferentes, essas diferenças podem ser rompidas (SIMBERLOFF & COX, 1995).

A efetividade de um corredor está estreitamente ligada à escala, visto que as espécies percebem a conectividade de formas distintas. De acordo com suas escalas espaciais e temporais, os corredores podem ser divididos em três tipos (NOSS, 1991): 1) *Corredores de faixas de hábitat*, que conectam partes pequenas e próximas de hábitats, efetivos para espécies de organismos de pequeno porte e tolerantes, destinados principalmente para a conservação da diversidade em escala local. 2) *Corredores em mosaico espacial*, que são mais amplos e longos, e abrigam uma maior variedade de paisagens. Estes contribuem tanto para espécies de borda como de interior, resultando em um mosaico de reservas e permitem o movimento diário e sazonal de espécies. 3) *Corredores em escala regional*, que conectam grandes extensões de terra, podendo conectar reservas naturais em um contexto de redes regionais de unidades de conservação (SOULÉ & TERBORGH, 1999).

Também são utilizadas outras alternativas de manejo da paisagem, como “*stepping stones*” ou ilhas de passagem de biodiversidade, representadas por pequenos bosques entre fragmentos de floresta nativa, utiliza-

dos para possibilitar passagem de polinizadores, dispersores e outros animais, reduzindo o efeito de isolamento entre os fragmentos, aumentando a heterogeneidade da paisagem e estimulando movimentos de dispersão para muitas espécies (VALLADARES-PADUA et. al., 2004).

A decisão pela implantação de corredores ao invés de ilhas de passagem de biodiversidade dependerá de alguns fatores como: a) influência positiva no tamanho das populações e na sua persistência; b) os benefícios em termos de custo econômico de sua manutenção; e c) na configuração e distribuição natural das reservas.

Os corredores devem ser implantados para reter ou garantir algum nível de conectividade que naturalmente exista ou existia (COSTA & SCARIOT, 2003). Atualmente vêm sendo desenvolvidas iniciativas para implantação de Corredores Ecológicos em várias partes no mundo, especialmente naqueles países localizados na América Central e América do Sul.

O Projeto do Corredor Biológico Mesoamericano representa um dos exemplos mais antigos, implementado desde a década de oitenta. Contempla a participação de diversos países (México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicarágua, Costa Rica e Panamá), cuja proposta inicial se fundamentou no restabelecimento de uma “ponte biológica” entre a América do Norte e a América do Sul, a fim de permitir a evolução das espécies e intercâmbio genético entre ambos continentes. Os objetivos desse projeto incluem: proteger sítios chave de biodiversidade; conectar esses sítios mediante corredores manejados, permitindo o fluxo e dispersão de animais e plantas e, promover formas de desenvolvimento econômico e social.

Apesar de sua antiguidade, de acordo com Elizondo (2004), com base na análise dos diferentes programas de governo e das organizações não-governamentais dos países, poucos avanços puderam ser detectados na prática.

Segundo Guerrero (2004), a proposta de formação de Corredores Ecológicos apresentam como pontos fortes o fato de representarem estratégias integrais e ambiciosas de conservação e uso sustentável dos recursos naturais; integrarem conservação e uso; promoverem a cooperação interinstitucional, governamental e não-governamental, intra- e internacional; e propiciarem a regulação da oferta hídrica, prevenção de desastres naturais e surgimento de novos negócios com bases ambientais.

Porém, apresentam como fraquezas, o fato de ainda não apresentarem uma validação prática no campo e insuficiência quanto ao desenvolvimento de programas de monitoramento que garantam a continuidade e efetividade dos Corredores Ecológicos.

No Brasil estão sendo elaborados diversos projetos para formação de Corredores Ecológicos (IBAMA, 2004), com destaque para: a) o Corredor Ecológico Guaporé/Itenez-Mamoré, abrangendo as florestas úmidas do sudoeste da Amazônia, Rondônia-Mato Grosso, além de pântanos e florestas de galeria da Bolívia; b) o Corredor Ecológico Paraná-Pirineus, abrangendo uma área aproximada de 10.000.000 ha, dos estados de Goiás, Tocantins e do Distrito Federal, apontada como área prioritária para conservação no Cerrado; c) o Corredor Ecológico da Região do Araguaia/Bananal, localizado em uma das principais bacias hidrográficas do país, do Araguaia-Tocantins; d) o Corredor Ecológico do Jalapão, situado na confluência dos estados do Tocantins, do Piauí, e da Bahia; e) o Corredor Ecológico Costa Esmeralda de Santa Catarina, abrangendo o norte do Estado de Santa Catarina, em área de 774 km²; e o Projeto Corredores Ecológicos, com o Corredor Central da Amazônia e o Corredor Central da Mata Atlântica (Figura 2 – encarte colorido: Capítulo 4).

De acordo com Arruda (2004), embora haja uma certa heterogeneidade entre esses projetos, alguns aspectos essenciais permanecem comuns, como a utilização de princípios advindos da Ecologia de Paisagem, o emprego de planejamento biorregional e a gestão interinstitucional e participativa. Além de uma legislação específica, regulamentada através da Lei 9.985, 18 de julho de 2000, no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, estabelecendo que os “Corredores Ecológicos são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para a sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das Unidades de Conservação”.

O caso do bioma Mata Atlântica

Dentre os países chamados de megadiversos em termos de riqueza de espécies, o Brasil detém cerca de 1,4 milhão de organismos conhecidos pela

Ciência (WILSON, 1988; LEWINSOHN & PRADO, 2002). Essa posição de destaque mundial está aliada à presença do maior bloco de área verde do planeta - a Amazônia, e da presença de outros dois biomas importantes, como o Cerrado e a Mata Atlântica (CI, 1994; MITTERMEYER et al., 1992; FONSECA, 2004).

Para alguns autores, a distribuição original da Mata Atlântica restringia-se à floresta densa ao longo do litoral brasileiro. Entretanto, outros estudiosos (RIZZINI, 1979; EITEN, 1983; COIMBRA & CÂMARA, 1996 e AB'SABER, 2003), baseados em critérios botânicos e fitofisionômicos, cruzados com considerações de natureza geológica e geográfica, sugerem que o domínio da Mata Atlântica engloba um conjunto de tipologias vegetais, incluindo a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional, ecossistemas associados como restingas, manguezais, florestas costeiras, campos de altitude e encaves de campos, brejos de altitude e cerrados, ocupando uma área aproximada de 1.300 mil quilômetros quadrados, o equivalente a cerca de 15% do território brasileiro. Sua região de ocorrência original abrangia integral ou parcialmente 17 estados brasileiros, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, sendo atualmente ocupada por 70% da população brasileira (Figura 3 – do encarte colorido: Capítulo 4).

Fatores como a grande variação latitudinal (de 5° a 25° de Latitude Sul), a variação de altitudes (desde o nível do mar até mais de 1.000 metros acima deste) e os contatos temporários com a Floresta Amazônica durante períodos interglaciais, contribuíram para que a Mata Atlântica seja um dos biomas de maior diversidade biológica do planeta (COIMBRA & CÂMARA, 1996; ALMEIDA, 2000; AB'SABER, 2003).

Tal posição de destaque fundamenta-se na ocorrência de alta riqueza biológica aliada aos significativos níveis de endemismo da sua fauna e flora (FONSECA, 1997) e no elevado grau de fragmentação dos ecossistemas florestais remanescentes, reduzidos a menos de 7% de sua extensão original (FONSECA, 1985; INPE, 2002; SOS MATA ATLÂNTICA, 2004).

Em conjunto, os mamíferos, aves, répteis e anfíbios existentes na Mata Atlântica somam em torno de 1.809 espécies, sendo 389 endêmicas, abrigando cerca de 7% das espécies conhecidas no mundo nesses grupos de vertebrados (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000).

Especialmente, pelo menos três regiões distintas são reconhecidas pelos altos níveis de endemismos para vários grupos biológicos na Mata Atlântica (THOMAS et al. 1998). Estas regiões foram delimitadas a partir da sobreposição de mapas em relação à distribuição das espécies (FONSECA et al., 2004). Um desses bolsões localiza-se na região Sudeste, incluindo as matas do litoral de São Paulo ao Norte do Rio de Janeiro e estendendo-se ainda em parte do extremo Sul do Espírito Santo. Outros dois bolsões situam-se na região Nordeste: um nas Florestas Costeiras dos estados de Pernambuco, Paraíba e Alagoas, hoje restritos às áreas de brejos ou topos de morros; e o outro localiza-se mais ao Sul, incluindo as Florestas Costeiras do Norte do Espírito Santo e Sul da Bahia.

Este último bolsão de endemismo, localizado precisamente entre a Foz do Rio Doce (Espírito Santo) e o Sudeste da Bahia, forma uma faixa de Floresta Pluvial do complexo atlântico com características florísticas e faunísticas peculiares, denominada Hiléia Baiana (COIMBRA & CÂMARA, 1996; ALMEIDA, 2000; AB'SABER, 2003).

Esta região representa um dos principais centros de endemismo da Mata Atlântica conforme descrição de plantas (MORI et al. 1981, PRANCE, 1982), borboletas (BROWN, 1991), répteis (JACKSON, 1978), aves (HAFFER, 1974) e mamíferos (RYLANDS, 1982). Detém ainda dois dos maiores recordes de diversidade botânica em todo o mundo: a região serrana do Espírito Santo (THOMAS & MONTEIRO, 1997) e a floresta próxima ao Parque Estadual da Serra do Conduru, onde foi detectada a ocorrência de 458 espécies diferentes de plantas lenhosas por hectare (CARVALHO & THOMAS 1993; THOMAS et al., 1998).

Identificou-se mais de 50% de espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica, como o gênero endêmico monotípico recentemente descrito - o graveteiro acrobata (*Acrobatormis fonsecai*), e 60% das espécies endêmicas de primatas do bioma, como é o caso do mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) e o macaco-prego-do-peito-amarelo (*Cebus xanthosternos*).

Histórico de destruição da Mata Atlântica na Bahia

Apesar de sua extraordinária biodiversidade, a Mata Atlântica presente na Bahia sofreu desmatamento desde o período colonial, resumindo-se

a poucos remanescentes existentes. Dos seus iniciais 20.354.548 hectares (o equivalente a quase 36% do território baiano), restam apenas 1.263.175 hectares, e isso representa somente cerca de 6% de sua cobertura original (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2004).

Como o restante da Mata Atlântica, o Sudeste baiano apresenta um histórico de degradação que se iniciou na época do Descobrimento do Brasil, com a exploração de toras de pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*) para abastecimento do mercado europeu. O interesse comercial da indústria têxtil pela espécie decaiu apenas por volta de 1560, com o advento das anilinas (DEAN, 1998).

A degradação teve continuidade na década de 1950, com a exploração seletiva de árvores nobres, dentre elas o jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*). Esta fase caracterizou-se pela presença de diversas serrarias implantadas na região do extremo Sul. No período de 1970 a 1980, ocorreu um outro grande ciclo de destruição, iniciado a partir da construção da BR 101, o que propiciou a instalação de pólos madeireiros em vários pontos às margens dessa rodovia (COIMBRA-FILHO & CÂMARA, 1996; DEAN, 1998). Foram instaladas diversas indústrias de madeiras e serrarias, aumentando o desmatamento predatório. Após esta fase, houve procedimentos de queimadas do solo e o seu subsequente uso pela pecuária extensiva agravou o estado de degradação. Em decorrência disso, as áreas anteriormente florestadas foram substituídas por pastagens destinadas à criação de gado de baixa produtividade (1 cabeça de gado / hectare) e, mais recentemente, por florestas de plantação com monocultura de eucalipto (Figura 4 – encarte colorido: Capítulo 4).

Ao contrário do ocorrido no extremo Sul, até a década de 1990 a fisionomia da paisagem do Sul da Bahia ainda era a Floresta, em parte devido às peculiaridades do cultivo do cacau (*Theobroma cacao*), principal produto agrícola local desde o século XVIII. Este cultivo caracteriza-se pela cabruca, um sistema onde ocorre a substituição dos estratos inferiores da floresta por cacau, com retenção de uma fração do dossel para sombreamento da cultura. Apesar de causar uma profunda alteração na composição florística, parte da estrutura da vegetação é mantida, e a plantação se assemelha a uma floresta simplificada (ALVES, 1990).

Com a decadência da lavoura cacaueteira devido à introdução e expansão do fungo vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*), ocorreu uma considerável redução da cobertura florestal nesta região. Endividados e sem perspectivas, os proprietários das grandes fazendas começaram a explorar a madeira das cabruças e fragmentos florestais remanescentes, substituindo as lavouras por outros tipos de cultivos e pastagens para garantir melhor retorno financeiro. Além disso, assentamentos agrícolas e invasões em áreas de solos de menor produtividade impuseram pressões aos remanescentes florestais da região, acelerando assim o processo de fragmentação das florestas.

Após sucessivos ciclos de exploração, evidencia-se que a derrubada da Mata Atlântica é basicamente um evento da segunda metade do século XX, realizado, em grande parte, nos últimos cinquenta anos. Na região Sudeste da Bahia, especificamente, há estimativas da dizimação de 93% da Floresta original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2004), cujos remanescentes naturais apresentam-se espalhados na paisagem regional como ilhas de florestas inseridas nesse contexto geográfico, circundadas por grandes extensões de pastagens, áreas agrícolas ou florestas de eucalipto.

Devido a essa atual situação de degradação e da importância ecológica dos fragmentos florestais naturais ainda existentes, é evidente a necessidade do desenvolvimento de estudos fundamentados na determinação de estratégias para reverter essa fragmentação e conservar os remanescentes presentes.

O projeto Corredores Ecológicos

O Projeto Corredores Ecológicos representa um dos componentes,² do Ministério do Meio Ambiente tem como objetivo principal manter a biodiversidade existente em grandes áreas de Floresta Tropical (“corredores” ou “bio-regiões”), localizadas nas regiões de florestas da Amazônia e na Mata Atlântica, através da gestão de uma paisagem dinâmica sustentada de larga escala, abrigando comunidades e espécies com processos evolucionários e fluxos gênicos assegurados, sob um regime de controle social local.

Para atingir esses objetivos são necessárias a criação de áreas protegidas adicionais, a introdução de estratégias mais adequadas de uso da

terra e a restauração de trechos degradados em áreas-chave (CRACCO & GUERRERO, 2004).

Mosaicos com múltiplos usos da terra em uma paisagem manejada podem permitir o movimento de populações por meio de “ligações” entre florestas próximas. Sob uma perspectiva institucional, a estratégia do Corredor procura melhorar o manejo de áreas protegidas, criar a capacidade de manejo na região e promover pesquisas biológicas e sócio-econômicas que ajudem a reduzir a ameaça de extinção de espécies. As aspirações das comunidades e lideranças locais devem ser levadas em consideração como elementos-chave na equação da conservação, como garantia de sustentabilidade em longo prazo de parques e reservas (FONSECA et al., 2004).

O Corredor Central da Mata Atlântica

O componente Corredor Central da Mata Atlântica do Projeto Corredores Ecológicos é definido como segmentos do bioma Mata Atlântica biologicamente prioritários, compostos por fragmentos florestais e de áreas naturais, inclusive ecossistemas aquáticos, agrupados em padrões de dispersão e em áreas protegidas públicas e privadas, que representam quase a totalidade dos remanescentes florestais existentes, em geral, sob ameaça de alguma forma de exploração ou mesmo de desflorestamento (MMA, 2000; FONSECA et al., 2004; MORES, 2004).

Na Bahia, foram propostos critérios biológicos específicos utilizados na seleção dos corredores para serem incluídos no projeto, como: riqueza de espécies em relação à biodiversidade regional, diversidade comunitária e de ecossistema, grau de conectividade existente ao longo do corredor, integridade e tamanho das áreas de apoio e espécies endêmicas. Posteriormente, foram selecionadas áreas inseridas no território delimitado pelo domínio legal da Floresta Ombrófila Densa, desde a bacia do rio Jequiçá até o extremo Sul, no limite com o estado do Espírito Santo. Essa extensa porção territorial abriga características locais que definem um conjunto de três ecorregiões distintas, denominadas genericamente como: Baixo Sul, Sul e Extremo Sul na Bahia (MORES, 2004) (Figura 5 – encarte colorido: Capítulo 4).

Além da formação da Floresta Ombrófila Densa, também é relevante a diversidade de ecossistemas presentes, dentre eles mosaicos de

manguezais, restingas, várzeas, brejos e recifes de corais, com extrema significância biológica e em rápido processo de degradação (MYERS et al., 2000). A implementação do Projeto Corredores na Bahia propiciará a realização de ações para consolidação das Unidades de Conservação existentes, controle e fiscalização na área do Corredor e realização de programas de uso público. Todas essas ações serão realizadas com apoio efetivo dos Órgãos Federais e Estaduais, priorizando assim a segurança patrimonial de suas áreas naturais e possibilitando a sua consolidação física e a efetividade na conservação dos ecossistemas presentes.

Considerando a área do Corredor Central da Mata Atlântica, uma análise da rede de Unidades de Conservação dos estados de Bahia e Espírito Santo indica claramente que o atual sistema não é geograficamente nem ecologicamente bem distribuído. No extremo Sul da Bahia encontra-se um dos blocos mais importantes de mata do Corredor Central, o qual compreende quatro parques nacionais (Descobrimento, Monte Pascoal, Pau-Brasil, e Abrolhos) e protege cerca de 50.000 hectares de mata e 90.000 hectares de áreas marinhas (Ayres et al., 1997).

As pequenas bacias hidrográficas protegidas por estes parques nacionais são extremamente importantes, não só para a biodiversidade da Mata Atlântica, como também para os recifes de coral e outros ecossistemas marinhos no Banco de Abrolhos e no Parque Nacional Marinho de Abrolhos, a zona mais rica em recifes de coral no Atlântico Sul.

Na porção do Corredor Central da Mata Atlântica no Espírito Santo encontra-se uma das principais seções de Floresta Ombrófila Densa, tipologia Mata de Tabuleiros, criada pela ligação da Reserva Biológica de Sooretama à Reserva Florestal de Linhares, totalizando cerca de 44.000 hectares (AYRES et al., 1997; IBAMA, 2004).

Modelo de gestão do Projeto Corredores Ecológicos e suas ações para a formação do Corredor Central da Mata Atlântica na Bahia

A estrutura gerencial do Projeto inclui a Unidade de Coordenação Geral, sediada em Brasília, e, no âmbito estadual, as Unidades de Coordenação Estaduais e Comitês de Gestão. Estes últimos são formados por instâncias governamentais e não-governamentais, responsáveis por

deliberar sobre todas as ações do projeto no Estado. Além disso, a execução das atividades previstas envolve agências governamentais dos três níveis da administração pública (Federal, Estadual e Municipal), ONGs e outros organismos públicos ou privados (MORES, 2004) (Figura 6 – encarte colorido: Capítulo 4).

O Projeto Corredores Ecológicos organiza-se em duas fases, cujos valores totais de investimentos estão na ordem de 22 milhões de dólares. Na primeira fase está previsto: apoio à implementação de algumas Unidades de Conservação Estaduais e Federais, realização de ações de fiscalização conjunta entre os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente, e a elaboração do Plano de Gestão do Corredor.

Quanto às ações de apoio, a implementação de algumas Unidades de Conservação Estaduais e Federais em 2004, conforme relatório de atividades realizadas pelo Projeto (relatório não publicado), foi realizada: elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual Serra do Conduru; do Plano de Manejo da APA do Pratigi ³; diversos cursos de capacitação; e oficinas para discussão de Planejamento Estratégico relativo à Gestão Ambiental Municipal no Corredor Central da Mata Atlântica – Bahia.

Em relação às ações de fiscalização conjunta entre os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente, está previsto o aperfeiçoamento do sistema de fiscalização, com o objetivo de aprimorar a eficiência e eficácia das ações de controle e fiscalização, vigilância e monitoramento, com base no Plano Integrado de Fiscalização, Vigilância e Monitoramento. Também já foram realizadas operações de fiscalização nas três sub-regiões do Corredor na Bahia, sendo que a última ocorreu na região do Baixo Sul.

A maior atividade prevista para a primeira fase do projeto é a elaboração do Plano de Gestão do Corredor Central da Mata Atlântica. Este representará o documento norteador das ações do Projeto, o qual definirá o zoneamento e as diretrizes para a sua gestão. Sua elaboração ocorreria em 4 etapas: a) **Fase Preparatória**, que consiste no planejamento prévio e consolidação do Plano; b) **Fase Interpretativa**, composta pelos componentes “Caracterização Temática e Elaboração de mapas” e “Elaboração do Cenário da Dinâmica Bio-regional”. c) **Fase Conjectural Propositiva**, consiste na seleção e hierarquização de áreas prioritárias por unidades de paisagem e definição do desenho do Corredor; e d) **Fase**

de Integração de Resultados, representa a formulação de instrumentos e mecanismos de implementação do Corredor.

Segundo Mores (2004), o Projeto concentrou toda a responsabilidade do seu processo de planejamento na elaboração do Plano de Gestão, envolvendo em uma única atividade toda a responsabilidade de concepção e articulação dos critérios biológicos, sociais, econômicos, culturais e políticos do Corredor. Assim, como a segunda fase consiste na implementação do Corredor, caso o Plano de Gestão não seja criteriosamente elaborado, os objetivos de formação do Corredor Central da Mata Atlântica poderão estar totalmente comprometidos.

Outra questão a ser abordada é que o Projeto não definiu, desde o seu início, o fluxo de informações entre os membros do Conselho Gestor e os grupos por ele representados, o que tem gerado deficiências de comunicação durante a concepção do Projeto (MORES, 2004). Também é sugerida precaução para não criar expectativas nas comunidades locais e parceiros com relação a implementação do Corredor.

Apesar das ações já realizadas e do pouco conhecimento real, espera-se a efetiva implementação da abordagem proposta para a formação dos Corredores de Biodiversidade, como teoricamente previsto para o Corredor Central da Mata Atlântica. Para tal, é necessário incorporar métodos que assegurem a seleção criteriosa de porções suficientemente grandes de ambientes naturais, com a intenção de assegurar diferentes ecossistemas, manter ou incrementar os níveis de conectividade entre as diferentes áreas e não menosprezar que a “vontade política” e o papel social são instrumentos fundamentais para a garantia de sucesso deste processo.

Notas

¹ Também considerada como o elemento mais predominante da paisagem.

² Do Programa Piloto para conservação das Florestas Tropicais.

³ Revisão do zoneamento da APA Costa de Itararé/Serra Grande.

Referências

AB'SABER, A.N. (2003). **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo, Ateliê. Pp. 45-63.

ALMEIDA, D.S. DE. (2000). **Recuperação Ambiental da Mata Atlântica. Ilhéus, Editus. 130p.**

ALVES, M.C. (1990). **The Role of Cacao Plantations in the Conservation of the Atlantic Forest of Southern Bahia, Brazil**. Master Thesis, University of Florida. Gainesville, Flórida.

AYRES, J.M.; FONSECA, G.A.B. DA; RYLANDS, A.B.; QUEIROZ, H.L.; PINTO, L.P.S.; MASTERTON, D.; CAVALCANTI, R. (1997). **Abordagens Inovadoras para Conservação da Biodiversidade no Brasil: Os Corredores das Florestas Neotropicais**. Versão 3.0. PP/G7 - Programa Piloto para a Proteção das Florestas Neotropicais: Projeto Parques e Reservas. Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Brasília.

BIERREGAARD, R.O. Jr.; GASCON, R.O.; LOVEJOY, T.E.; DOS SANTOS, A. (2001). **Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest**. Yale University Press.

BIERREGAARD, R.O.Jr.; LAURANCE, W.F. ; SITES, J.W.JR. ; et al. (1997). Key priorities for the study of fragmented tropical ecosystems. In: **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Laurance, W.F. & Bierregaard, R.O.Jr. (eds.). Chicago, The University of Chicago Press. 515-525.

BIERREGAARD, R.O.Jr.; LOVEJOY, T.E.; KAPOV, V.; DOS SANTOS, A.A.; HUTCHINGS, R.W. (1992). **The biological dynamics of tropical rain forest fragments**. *Bioscience* 42:859-66.

BROWN, K.S. (1991). Conservation of Neotropical environments: Insects as indicators. In: **Conservation of insects and their natural environments**. Collins, N.M. & Thomas, J.A. (eds.). R. E. S. Symposium Nr. 15. Academic Press, London, 350-404.

- CARVALHO, A.M.; THOMAS, W.W. (1993). **Projeto Mata Atlântica Nordeste: Estudo fitossociológico de Serra Grande, Uruçuca, Bahia – Brasil**. XLIV Congresso Nacional de Botânica, São Luís, Brasil.
- CHUST, G.; PRETUS, D.D.; BEDOS, A.; DEHARVENG, L. (2003). **Response of Soil Fauna to Landscap Heterogeneity: Determining Optimal Scales for Biodiversity Modeling**. *Conservation Biology*, 17:1712-1723.
- COIMBRA-FILHO, A.F.; CÂMARA, I. DE G. (1996). **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região nordeste do Brasil**. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, Rio de Janeiro.
- CONNOR, E.F.; MacCoy, E.D. (1979). **The statistics and biology of the species-area relationship**. *The American Naturalist*, 113(6):791-883.
- CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS & SOCIEDADE NORDESTINA DE ECOLOGIA (1994). **Workshop “Áreas Prioritárias para Conservação da Mata Atlântica do Nordeste” Pernambuco, 1993**. Mapa de Prioridades para Conservação da Mata Atlântica do Nordeste. Belo Horizonte.
- COSTA, R.B.DA; SCARIOT, A. (2003). **A fragmentação florestal e seus recursos genéticos. Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste**. Campo Grande: UCDB. 3:53-74.
- CRACCO, M.; GUERRERO, E. (2004). **Aplicación del Enfoque Ecosistêmico a la Gestión de Corredores en America del Sur**. Memorias del Taller Regiona, 3 al 5 de junio, UICN. Quito, Ecuador.
- CRUZ, C.A.G.; PIMENTA, B.V.S. (2004). **New Species of *Physalaemus Fitzinger, 1826* from Southern Bahia, Brazil (Anura, Leptodactylidae)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- DAVIES, K.F.; GASCON, C.; MARGULES, C.R. (2001). **Habitat fragmentation: consequences, management and future research priorities**. In: **Conservation Biology – Research Priorities for the Next Decade**. Soulé, M.E. & Orians, G.H. (eds.). Island Press, Washington.
- DEAN, W. (1998). **A Ferro e Fogo. A História e a Devastação da mata Atlântica Brasileira**. Companhia das Letras, São Paulo, SP.
- DEBINSK, D.M.; HOLT, R.D. (1999). **A Survey and Overview of Habitat Fragmentation Experiments**. *Conservation Biology*. 14:342-355.

- DIXO, M.B.de (2001). **Efeito da Fragmentação da Floresta sobre a comunidade de sapos e lagartos de serrapilheira no sul da Bahia.** Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo.
- EITEN, G. (1983). **Classificação da Vegetação do Brasil.** Brasília, CNPq.
- ELIZONDO, C. (2004). **El Corredor Biológico Mesoamericano, entre el desarrollo sustentable y la utopía.** Revista Ecosistemas y Comunidades: procesos naturales y sociales de los bosques. Pp. 13-16.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITT, D.Jr. (1993). **Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico.** *Ecography* 16(4):309-318.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; MERITT, D.Jr. (1994). **Non flying mammals and landscape changes in the tropical rain forest region of Los Tuxtlas, México.** *Ecography* 17:229-241.
- FARIA, D.M. (2002). **Comunidade de Morcegos em uma paisagem fragmentada da Mata Atlântica do Sul da Bahia, Brasil.** Universidade Estadual de Campinas, SP. Tese de Doutorado.
- FONSECA, G.A.B. (1985). **The vanishing Brazilian Atlantic forest.** *Biological Conservation* 34:17-34.
- FONSECA, G.A.B. (1997). Biodiversidade e impactos antrópicos. In: **Biodiversidade, População e Economia: Uma região de Mata Atlântica.** Paula, J.A.de (ed.). UFMG, Belo Horizonte, M.G.
- FONSECA, G.A.B.; ALGER, K.; PINTO, L.P.; ARAÚJO, M.; CAVALCANTI, R. (2004). Corredores de Biodiversidade: O Corredor Central da Mata Atlântica. In: **Corredores Ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil.** Brasília; IBAMA. 2:47-66.
- FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R. (no prelo). Macrogeography of Brazilian mammals. In: **Mammals of the Neotropics (Vol. III).** Eisenberg, J.F. (ed.). University of Chicago Press, Chicago.
- GASCON, C. (1993). **Breeding – habitat use by five Amazonian frogs at forest edges.** *Biodiversity and Conservation*, 2:438-444.
- GASCON, C.; LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD, R.O.; MALCOLM, J.R.; STTOUFER, P.C.; VASCONCELOS, H.L.; LAURANCE, W.F.; ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M.; BORGES, E.S. (1999). **Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants.** *Biological Conservation*, 91:223-229.

- GUERRERO, E. (2004). Enfoque Ecosistémico y Corredores: dos conceptos que promueven una gestión integral de la biodiversidad. In: **Aplicación del Enfoque Ecosistémico a la Gestión de Corredores en América del Sur**. Memorias del Taller Regional, 3 al 5 de junio, UICN. Quito, Ecuador. 3-20.
- HAFNER, J. (1974). **Avian speciation in tropical South America**. Publication of the Nuttall Ornithological Club 14:1-390.
- HAILA, Y. (2002). **A conceptual genealogy of fragmentation research: from island biogeography to landscape ecology**. *Ecological Applications* 12:321-334.
- HANSKI, I. (1989). **Metapopulation dynamics: does it help to have more of the same?** *Trends in Ecology and Evolution* 4:113-114.
- HARRISON, R.L. (1992). **Towards theory of inter-refuge corridor design**. *Conservation Biology*, 6:293-95.
- HARRISON, S. (1994). Metapopulations and conservation. In: **Large-Scale Ecology and Conservation Biology**. Edwards, P.J.; May, R.M. & Webb, N.R. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Pp.111-128.
- HARRISON, S.; BRUNA, E. (1999). **Habitat fragmentation and large scale conservation: what do we know for sure**. *Ecography* 22:225-232.
- HENLE, K.; POSCHLOD, P.; MARGULES, C.; SETTELE, J. (1996). Species survival in relation to habitat quality, size and isolation: summary conclusions and future directions. In: **Species survival in fragmented landscapes**. Settle, J.; Margules, C. & Poschlod, P. (eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Pp. 373-381.
- HOKIT, D.G.; STITH, B.M.; BRANCH, L.C. (2000). **Comparison of two types of metapopulation models in real and artificial landscapes**. University of Florida.
- HUENNEKE, L.F.; HOBBS, R.J. (1992). **Disturbance, Diversity, and Invasion: Implications for Conservation**. *Conservation Biology* 6:324-333.
- IBAMA. (2004). **Corredores Ecológicos 2004**. Uma Abordagem Integradora de Ecossistemas no Brasil / Moacir Bueno Arruda, Luís Fernando S. Nogueira de Sá.
- INPE. (2002). **Evolução dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados do Domínio da Mata Atlântica – no período de 1985-1990**. Ed. Fundação Mata Atlântica. 46p.

- JACKSON, J. F. (1978). **Differentiation in the genera *Enyalius* and *Strobilurus* (Iguanidae): Implications for Pleistocene climatic changes in eastern Brazil.** *Arquivos de Zoologia* 30:1-79.
- JANZEN, D.H. (1983). **No park is in an island: increase in interference from outside as park size decreases.** *Oikos* 41:402-410.
- JAX, K.; ROZZI, R. (2004). **Ecological theory and values in the determination of conservation goals examples for temperate regions of Germany, United States of America, and Chile.** *Revista Chilena de Historia Natural* 77:349-366.
- JOLY, P.; MIAUD, C.; LEHMANN, A.; GROLET, O. (2000). **On the usage and measurement of landscape connectivity.** *Conservation Biology* 15:239-248.
- LAMBERSON, R.H.; McELVEY, R.; Noon, B.R.; Voss, C. (1992). **A dynamic analysis of Northern Spotted Owl viability in a fragmented forest landscape.** *Conservation Biology* 6:143-158.
- LAURANCE, W.F. (1990). **Comparative response of five arboreal marsupials to tropical forest fragmentation.** *Journal of Mammalogy* 71(4):641-653.
- LAURANCE, W.F. (1991). **Ecological correlates of extinction proneness in Australian tropical rain forest mammals.** *Conservation Biology* 5(1):79-89.
- LAURANCE, W.F. (1997). Hyper-disturbed parks: edge effects and the ecology of isolated rainforest reserves in tropical Australia. In: **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities.** Laurance, W.F. & Bierregaard, R.O.Jr. (eds.). University of Chicago Press, Chicago, Pp. 71-83.
- LAURANCE, W.F.; LOVEJOY, T.E.; VASCONCELOS, H.L.; BRUNA, E.M.; DIDHAM, R.K.; STOUFFER, C.P.; GASCON, C.; BIERREGAAD, O.R.; LAURANCE, S.G.; SAMPAIO, E. (2001). **Ecosystem Decay of Amazonian Forest Fragments: a 22-Year Investigation.** *Conservation Biology* 16:605-618.
- LEWIN, R. (1986). **A mass extinction without asteroids.** *Science* 234:14-15.
- LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. (2002). **Biodiversidade Brasileira: síntese do estado atual do conhecimento.** Ministério do Meio Ambiente e Conservation International do Brasil. Contexto, São Paulo.176p.

- LINDENMAYER, D.B.; et al. (2002). **The Focal-Species Approach and Landscape Restoration: a Critique**. *Conservation Biology* 16:338-345.
- LOPES, J.E.; PFISTER, C. (2001). **Local Population Dynamics in Metapopulation Models: Implications for Conservation**. University of Chicago.
- LOVEJOY, T.E.; Bierregaard, R.O.Jr.; RYLANDS, A.B.; MALCOLM, J.R.; QUINTELA, C.E.; HARPER, L.H.; BROWN, K.S.Jr.; POWELL, A.H.; SCHUBART, H.O.R.; HAYS, E.M.B. (1986). Edge and others effects of isolation on Amazonian forest fragments. In: **Conservation biology. The science of scarcity and diversity**. Soulé, M.E. (ed.). Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts. Pp. 237-256.
- MacARTHUR R.H.; Wilson, E.O. (1967). **The theory of island biogeography**.
- MALCOLM, J.R. (1997). Biomass and diversity of small mammals in Amazonian forest fragments. In: **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Laurence, W.F. & Bierregaard R.O.Jr. (eds.). The University of Chicago Press, Chicago. Pp. 207-221.
- MESQUITA, R.C.G.; Delamonica, P.; LAURANCE, W.F. (1999). **Effects of matrix type on edge related tree mortality in Amazonian Forest fragments**. *Biological Conservation* 91:129-134.
- METZGER, J.P. (1999). **Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica**. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 71:445-463.
- MILLER, J.R.; HOBBS, R.J. (2002). **Conservation where people live and work**. University of Wisconsin, Madison, USA.
- MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N.; ROBLES GIL, P.; MITTERMEIER, C.G. (1999). **Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. CEMEX, México.
- MITTERMEIER, R.A.; ROBLES GIL, P.; MITTERMEIER, C.G. (1997). **Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations**. CEMEX, México.
- MITTERMEIER, R.A.; SCHWARZ, M.; AYRES, J.M. (1992). **A new species of marmoset, genus *Callithrix* Erxleben 1777 (Callitrichidae, primates), from the Rio Maués region, state of Amazonas, Central Braziliam Amazonia**. *Goeldiana Zoologia* 14:1-17.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2000). **Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília.

MORES, M. (2004). O Projeto Corredores Ecológicos e o desenvolvimento de novos cenários para a conservação da biodiversidade brasileira: estudo de caso para o Corredor Central da Mata Atlântica. In: **Aplicación del Enfoque Ecosistêmico a la Gestión de Corredores en America del Sur**. Memorias del Taller Regional, 3 al 5 de junio, UICN. Quito, Ecuador. P. 26-30.

MORI, S.A.; BOOM, B.M.; PRANCE, G.T. (1981). **Distribution patterns and Conservation of eastern Brazilian Coastal Forest Species**. *Brittonia* 33:233-45.

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

NOSS, R.F. (1991). Landscape connectivity: Different functions at different scales. In: **Landscape linkages and biodiversity**. HUDSON, W.E. (ed.). Washington, D.C. Island Press.

PARDINI, R. (2001). **Pequenos mamíferos e a fragmentação da Mata Atlântica de Una, Sul da Bahia - Processos e Conservação**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 147p.

PARDINI, R. (2003). **Effects of Forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape**. *Biodiversity and Conservation* 13:2567-2586.

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. (2002). **Quality of Agroecological Matrix in a Tropical Montane landscape: Ants in Coffee Plantations in Southern Mexico**. *Conservation Biology* 16:174-182.

PHILPOTT, S.M.; DIETSCH, T. (2003). **Coffee and Conservation: a Global Context and the Value of Farmer Involvement**. *Conservation Biology* 17:1844-1846.

PRANCE, G.T. (1982). Forest refuges: Evidence from woody angiosperms. In: **Biological Diversification in the Tropics**. Prance, G.T. (ed.). Columbia University Press, New York.

PRESTON, F.W. (1962). **The canonical distribution of commonness and rarity: part I**. *Ecology* 48:185 - 215; **part II**. 43:410-433.

PRIMACK, R.B.; Rodrigues, E. (2001). **Biologia da Conservação**. Londrina, E. Rodrigues. Vii, 328p.

Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

RICH, A.C.; DOBKIN, D.S.; NILES, L.J. (1994). **Defining Forest Fragmentation by Corridor Width: The Influence of Narrow Forest-Dividing Corridors on Forest-Nesting Birds in Southern New Jersey**. *Conservation Biology* 8:1109-1121.

RIZZINI, C.T. (1979). **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 374pp.

ROLIM, S.G.; CHIARELLO, A.G. (2004). **Slow death of Atlantic forest trees in cocoa agroforestry in southeastern Brazil**. *Biodiversity and Conservation* 13: 2679-2694.

RYLANDS, A.B. (1982). **The behaviour and ecology of three species of marmosets and tamarins (Callitrichidae, Primates) in Brasil**. Tese de Doutorado. University of Cambridge, Cambridge, UK.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R.J.; MARGULES, C.R. (1991). **Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review**. *Conservation Biology* 7:18-32.

SCHOENER, T.W. (1976). **The species-area relation within archipelagos: models and evidence from island land birds**. Proceedings of the 61th international Ornithological Congress, Canberra, Australia, 12 – 17 August 1974. Australian Academy of Science. Griffin Press Ltd., Netley. Pp. 629-642.

SHAFFER, C.L. (1990). **Nature reserves: island theory and conservation practice**. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

SIMBERLOFF, D.; COX, J. (1995). Consequences and costs of conservation corridors. In: **The Landscape perspective**. Eherenfeld, D. (ed.). The Society for Conservation Biology and Blackwell Science, Inc. p. 44-52.

SIMBERLOFF, D.; FARR, J.A.; COX, J.; MEHLMAN, D.W. (1992). **Movement corridors: conservation bargains or poor investments**. *Conservation Biology* 6:493-504.

SOS MATA ATLÂNTICA E INPE. (2004). **Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**. Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São Paulo, SP.

- SOULÉ, M.E.; TERBORGH, J. (1999). **Continental Conservation: scientific foundations of regional reserve networks**. Washington, D. C., Island Press.
- THOMAS, W.M.W.; Carvalho, A.M.V.; AMORIM, A.M.A.; GARRISON, J.; ARBELÁEZ, A.L. (1998). **Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brasil**. Biodiversity and Conservation 7:311-322.
- THOMAZ, L.D.; MONTEIRO, R. (1997). **Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa, ES**. Bol. Mus. Biol. Mello Leitao (N. Ser.) 7:3-48.
- TURNER, I.M. (1996). **Species loss in fragments of tropical rain Forest: a review of the evidence**. Journal of Applied Ecology 33:200-209.
- TUTIN, C.E.G.; WHITE, L.J.T.; MISSANDZOU, M. (1997). **The Use by Rain Forest Mammals of Natural Forest Fragments in an Equatorial African Savanna**. Conservation Biology 11:1190-1203.
- VALLADARES-PÁDUA, C.; CULLEN, L.Jr. (2004). Combinando comunidade, conectividade e biodiversidade na restauração da paisagem do Pontal do Paranapanema como estratégia de Conservação do Corredor do Rio Paraná. In: **Corredores Ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil**. Brasília; IBAMA. 3:67-80.
- WHITMORE, T.C. (1997). Tropical forest disturbance, disappearance and species loss. In: **Tropical forest remnants – ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Laurance, W.F. & Biorregaard, R.O. (eds.). The University of Chicago Press, Chicago. Pp. 3-12.
- WILLIAMS, C.B. (1943). **Área and number of species**. Nature 152:264-267.
- WILSON, E.O. (1988). The current state of biodiversity. In: **Biodiversity**. Wilson, E.O. (ed.). Academic Press, Washington, DC.
- WILSON, E.O.; PETER, F.M. (1997). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 657p.

Capítulo 5

Biodiversidade e Saúde

Jean Carlos Ramos Silva

Introdução

A relação entre biodiversidade e saúde constitui uma questão atual bastante desafiadora, pois são amplamente reconhecidas as consequências das modificações ambientais e suas influências na saúde das populações, sejam animais ou humanas (EPSTEIN, 1995).

No Brasil, Franke et al. (2002) analisaram o impacto do fenômeno El Niño na oscilação da incidência anual, entre 1980 a 1999, da leishmaniose visceral na Bahia. Constatou-se, pelos modelos de regressão utilizados, uma correlação entre a incidência anual da leishmaniose e a frequência de episódios do El Niño. Estes importantes resultados sugerem que esta relação pode prever anos com altos riscos para ocorrência da leishmaniose visceral e, então, facilitar a implantação de medidas mitigadoras de saúde nas regiões suscetíveis do nosso país. Além da destacada influência de alterações climáticas de ciclo longo, como é o caso do El Niño, sobre a ocorrência de enfermidades, mudanças globais climáticas de origem antrópica, provavelmente, podem ser a principal causa de novos padrões de distribuição espacial e de incidência de doenças infecciosas veiculadas por artrópodes vetores, influenciando também na dinâmica de dispersão e reprodução destes invertebrados (WILSON, 1995; DASZAK; CUNNINGHAM; HYATT, 2000).

Neste contexto, as doenças infecciosas também podem exercer uma grande influência sobre a conservação da biodiversidade e podem representar riscos de extinção para diversas espécies da fauna silvestre (AGUIRRE et

al., 2002). Infelizmente, a perda da biodiversidade talvez seja o mais importante problema que o planeta enfrenta (POKRAS et al., 2000).

Quando comparada com o desmatamento de áreas naturais para uso da agricultura, pecuária, construção de condomínios, rodovias e hidrelétricas, com a poluição de recursos naturais e com outras ações antrópicas, relevantes ao meio ambiente, as doenças parecem ter um menor papel na diminuição da biodiversidade. No entanto, alterações ecológicas nos ecossistemas podem desencadear o aparecimento de zoonoses, doenças emergentes e reemergentes e, em escala maior, mudanças globais na biosfera (MORSE, 1995).

As doenças normalmente ocorrem como eventos constantes na natureza. Animais silvestres são hospedeiros de uma vasta gama de parasitos, sejam eles bactérias, fungos, vírus, riquetsias, protozoários, helmintos ou ectoparasitos (SCOTT, 1988) denominados "patógenos" ou "agentes etiológicos". O parasitismo é ecologicamente tão importante quanto a predação, a competição ou qualquer outra relação ecológica (LYLES; DOBSON, 1993). A ocorrência de doenças infecciosas, associada à crescente redução da biodiversidade, potencializa ainda mais o risco de extinção de animais silvestres. Da mesma forma, doenças que seriam consideradas normais, com ausência de impacto significativo nas populações animais, em diversas circunstâncias podem ter conseqüências graves em populações reduzidas ou fragmentadas (AGUIRRE et al., 2002). Esta situação é muito importante principalmente em um ecossistema fragilizado como a Mata Atlântica. Outro aspecto a ser considerado é o risco que doenças emergentes podem representar para a fauna silvestre, na medida que se intensifica seu contato com humanos e animais domésticos em decorrência de alterações ambientais locais (DASZAK; CUNNINGHAM; HYATT, 2000; CLEVELAND, HESS, DOBSON, et al. 2002; EPSTEIN, 2002).

Diante deste contexto, foi criada uma nova área de conhecimento denominada "Medicina da Conservação", que tem como objetivos promover a saúde ecológica na natureza e na sociedade, através da junção da saúde humana, animal e ambiental. Ela pode ser definida como uma: "ciência interdisciplinar que estuda as múltiplas interações de duas vias entre patógenos e doenças, por um lado, e entre espécies e ecossistemas, por outro, com o objetivo de atingir a saúde ecológica" (TABOR, 2002).

Todas as ações que promovam a saúde e a biodiversidade tornam-se muito importantes e necessárias, e constituirão de um dos grandes desafios deste milênio.

Biodiversidade e a Relação no Processo Saúde-Doença

O Brasil é um dos países mais ricos do mundo em biodiversidade, e a Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais frágeis sendo considerado um dos hotspots mundiais de biodiversidade. As maiores ameaças à conservação de vertebrados neste bioma são a perda de hábitat devido à fragmentação das florestas, sua subsequente degradação e o contato com espécies invasoras ou exóticas, que provoca uma competição ainda maior por recursos (VERONA, 2001). A proximidade da Mata Atlântica a grandes centros urbanos pode oferecer uma situação ímpar de eventos que influenciam diretamente o processo saúde-doença, como a dispersão de patógenos, vetores, animais sinantrópicos, pragas urbanas, contaminantes tóxicos e a exposição a esgotos e lixo.

A Figura 1 mostra a representação esquemática das interações entre os hospedeiros, os agentes etiológicos e os fatores ambientais. Os fatores fora dos círculos representam os efeitos causados pelo homem.



Figura 1 - Representação esquemática das interações entre hospedeiro, agente etiológico e fatores ambientais. Fonte: Modificado de SPALDING; FORRESTER (1993).

Estas interações, sendo analisadas individualmente ou coletivamente, podem servir como importantes modelos para o melhor entendimento da relação hospedeiro-parasito-meio ambiente e do processo saúde-doença, e devem ser implementadas em estudos ecológicos, biológicos e epidemiológicos na Mata Atlântica.

A influência do saneamento e da poluição também possui considerável importância neste contexto. O poluente pode ser definido como "qualquer substância presente no ar [ou água] que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e a flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais à comunidade (CETESB, 1998)". Deve-se também ficar alerta com a poluição de mananciais presentes em quase todo o bioma da Mata Atlântica.

Os agentes patogênicos são geralmente transmitidos para os animais pela via oral através da ingestão de água e alimentos contaminados; por vetores biológicos (moscas, pulgas, piolhos, carrapatos, etc.); pelo contato direto através da pele, feridas, mordeduras; pelo contato com urina, fezes, aerossóis, fômites e solos contaminados; pela via transplacentária e transovariana ou pela via venérea. Com os estudos destas vias de transmissão pode-se evidenciar a cadeia epidemiológica, visando a melhor elucidação da história natural das doenças.

O Papel das Doenças Infecciosas Emergentes na Biodiversidade

Natureza

As doenças infecciosas sempre representaram uma importante força na geração e manutenção da biodiversidade e hoje, paradoxalmente, representam uma séria ameaça de extinção para muitas espécies (GOMES, 2002).

Isto particularmente torna-se muito importante para os predadores naturais, pois o aumento dos ataques aos animais domésticos como gado bovino, ovino, caprino e galinhas nas fazendas próximas as áreas naturais, também pode representar um risco de infecção e fatores de risco para esses animais (CLEAVELAND; LAURENSEN; TAYLOR, et al. 2001;

TAYLOR; LATHAM; WOOLHOUSE, 2001). Adicionalmente, surtos periódicos de doenças infecciosas representam importantes ameaças à ecologia, exercendo pressão seletiva e genética em populações de animais silvestres (ANDERSON; MAY, 1982; O'BRIEN; EVERMANN, 1988; ROELKE; MATENSON; O'BRIEN, 1993; EPHIPANHIO et al., 2000).

Segundo Daszak; Cunningham; Hyatt (2000) as doenças infecciosas emergentes em animais silvestres de vida livre podem ser classificadas, de acordo com critérios epidemiológicos, em três grupos:

- a) aquelas associadas à transmissão de patógenos de animais domésticos para populações de animais silvestres vivendo em proximidade destes;
- b) aquelas relacionadas diretamente à intervenção humana, via hospedeiros ou translocação de patógenos;
- c) aquelas não relacionadas à intervenção humana ou de animais domésticos.

O contato, cada vez mais presente, de seres humanos e animais domésticos com animais silvestres e suas áreas naturais pode resultar em um crescente aumento do número de espécies sob risco de extinção e traz sérios problemas em termos de manejo e em relação à saúde do homem e da fauna em áreas naturais (DASZAK CUNNINGHAM; HYATT, 2000). Doenças como brucelose (*Brucella abortus*) em bisões (AGUIRRE; STARKEY, 1994), doença de Chagas (*Trypanosoma cruzi*) em micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*) (JANSEN et al., 1999; DASZAK CUNNINGHAM; HYATT, 2000; LISBOA et al., 2000) e outros patógenos como o vírus da imunodeficiência adquirida (AIDS), as tuberculoses resistentes, hantavíroses, febre amarela, malária, dengue (EPSTEIN, 1995) têm sido documentadas e mostram com clareza alguns resultados das pressões provocadas pelo contato, cada vez maior, entre a flora e a fauna silvestre com animais domésticos e com o homem.

Considerando-se as inter-relações entre a fauna silvestre, animais domésticos e o meio ambiente, pode-se destacar duas situações distintas: nos pastos e nas Unidades de Conservação (UCs). Na primeira situação, as inter-relações podem ser: competição por alimentos entre o gado

e a fauna silvestre; caça e predação do gado pelos animais silvestres reservatórios de doenças. Nas UCs, os fatores como modificações do meio ambiente pelos animais domésticos prejudicando a fauna silvestre; a competição entre os animais domésticos e a fauna silvestre por água e outras necessidades; e a convivência "benéfica", podem estar relacionados (DASZAK; CUNNINGHAM, 2002).

Este impacto dos agentes patogênicos na fauna silvestre pode influenciar na sobrevivência, reprodução e dispersão com possíveis implicações negativas na variabilidade genética das populações naturais. Mesmo com todas estas considerações, pode-se afirmar que estes agentes infecciosos e parasitários podem influenciar populações de animais silvestres? Esta pergunta ainda não foi adequadamente respondida e deve ser foco de estudos futuros.

Com o objetivo de melhor analisar este impacto das doenças nas populações silvestre é importante caracterizar a diferença entre infecção e doença. A infecção pode ser definida como a presença de um agente patógeno (bactérias, riquetsias, micoplasmas, fungos, vírus ou protozoários) ou macroparasitos (helmintos ou artrópodes parasitos) sem produzir sinais clínicos no hospedeiro ou na sua população. Já a doença, usualmente, se refere a uma condição clínica que pode ser observada ou mensurada, e a distinção entre a sua presença ou ausência dependerá da realização de exames clínicos e/ou de diagnósticos laboratoriais (SCOTT, 1988). Desta maneira, o animal doente apresentará sinais clínicos que poderão gerar implicações populacionais, de acordo com as características da doença no âmbito demográfico e temporal (endemias, surtos e epidemias). Esta análise da ocorrência de animais infectados e doentes pode advir da ocorrência de estudos de prevalência, visando o diagnóstico de agentes patogênicos e a avaliação dos fatores de risco envolvidos na disseminação das doenças em focos naturais. Segundo Moreno; Fernandez; Cancio (1995) os fatores de risco abaixo podem estar relacionados:

- a) introdução de animais domésticos e/ou homem em um foco natural;
- b) translocação de um hospedeiro infectado a um novo ambiente, onde existam hospedeiros suscetíveis;
- c) modificação da dinâmica dos hospedeiros ou alteração do equilíbrio ecológico;

- d) falta de alimento, o que obriga os animais reservatórios a se translocarem a outras biocenoses;
- e) intervenção do homem na modificação dos ecossistemas;
- f) intervenção das aves migratórias e dos vetores.

Diante desses fatores e objetivando-se a padronização dos procedimentos, o Escritório Internacional de Epizootias (OIE) apresentou detalhados protocolos de quarentena e vigilância sanitária para peixes, anfíbios, répteis, aves e diversas famílias de mamíferos, a serem adotados previamente à soltura/liberação de animais na natureza (WOODFORD, 2000).

Cativeiro

Em várias situações, animais capturados na natureza são encaminhados a parques zoológicos (zôos) e centros de triagem e reabilitação (CETAS) e, nestes estabelecimentos, podem sofrer danos irreparáveis. Em condições de cativeiro, diversos elos do equilíbrio parasito-hospedeiro podem ser rompidos. A subnutrição decorrente do desconhecimento sobre as necessidades básicas das diferentes espécies, principalmente em répteis e aves, a limitação espacial (tamanho do recinto) que vai predispor a reinfecção ou reinfestação, assim como o estresse crônico, decorrente de ambientes inadequados, totalmente diversos dos habitats ocupados pelos animais, pode produzir alterações orgânicas e comportamentais que favoreçam a ocorrência de doenças e o desenvolvimento de quadros clínicos mais severos (MUNSON; COOK, 1993).

Por outro lado, o cativeiro oferece diversas oportunidades para o estudo de animais silvestres em situações controladas e proporciona a aplicação de novas tecnologias no diagnóstico das enfermidades transmissíveis nesses animais (MUNSON; COOK, 1993) e constitui, também, uma importante fonte de informação para estudos epidemiológicos (THRUSFIELD, 1995).

É freqüente o diagnóstico de agentes patógenos e de doenças em zôos. Esses resultados positivos conduzem a duas hipóteses. A primeira é que os animais silvestres se infectaram no próprio zôo, através de contaminação ambiental ou outra via de transmissão, pela inerente suscetibilidade do animal ao agente infeccioso. A segunda hipótese resi-

de no fato desses animais já chegarem naturalmente infectados e atuarem como fontes de infecção, reservatórios ou portadores e, por algum estímulo de ordem imunossupressiva ou de outra natureza, o agente se multiplica e provoca a infecção ou doença no hospedeiro. Desta forma, torna-se de suma importância que os profissionais de zôos e de outras instituições que mantenham fauna silvestre em cativeiro implementem um programa de biossegurança.

Outro fator lamentável é o tráfico de animais silvestres, cujos indivíduos são retirados da natureza e vendidos ilegalmente como animais de estimação (pets). Alguns exemplos de espécies da fauna da Mata Atlântica, comercializadas ilegalmente em pet shops são: papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), tartaruga-tigre-d'água (*Trachemys dorbignyi*), jibóia (*Boa constrictor*), teiú (*Tupinambis* sp), arara-vermelha (*Ara macao*), tucano-toco (*Ramphastos toco*), bigodinho (*Sporophila lineola*), galo-da-campina (*Paroaria dominicana*), curió (*Oryzoborus angolensis*) e sagüi-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*) (SICK, 2001; modificado de RENCTAS, 2005). Estes animais, em sua grande maioria, enfrentam problemas com erros de manejo, especialmente no tocante a alimentação e alterações de comportamento que afetarão suas características ecológicas e etológicas.

Todos estes fatores que representam risco à saúde da fauna, seja em vida livre ou em cativeiro, e suas implicações quanto à saúde humana, são objeto de estudo da Medicina da Conservação.

Medicina da Conservação - Uma ciência aliada à Biodiversidade

O termo medicina da conservação foi primeiramente sugerido por Koch (1966), que mencionou o estudo dos contextos ecológicos inter-relacionados à saúde. O objetivo desta nova área do conhecimento é buscar a integração do diagnóstico das doenças e as ferramentas para sugerir soluções aos profissionais que trabalham nesta área, aliando o conhecimento ecológico com o intuito de conservar a biodiversidade e proporcionar a saúde das espécies animais (incluindo humanos) (POKRAS et al., 2000). Nesta transdisciplinaridade, é importante a atuação de diferentes profissionais como: médicos veterinários, biólogos, ecólogos, geólogos, geógrafos, agrônomos, engenheiros florestais, assis-

tentes sociais, sociólogos, arquitetos, físicos, designers, engenheiros; entre outros.

A saúde ecológica, por intermédio da junção das saúdes animal, humana e ambiental (dos ecossistemas), é o escopo da medicina da conservação (Figura 2). Esta abordagem transdisciplinar busca então a integração de profissionais, visando a melhoria da qualidade de vida dos seres vivos e dos ecossistemas e, por extensão, do próprio planeta.

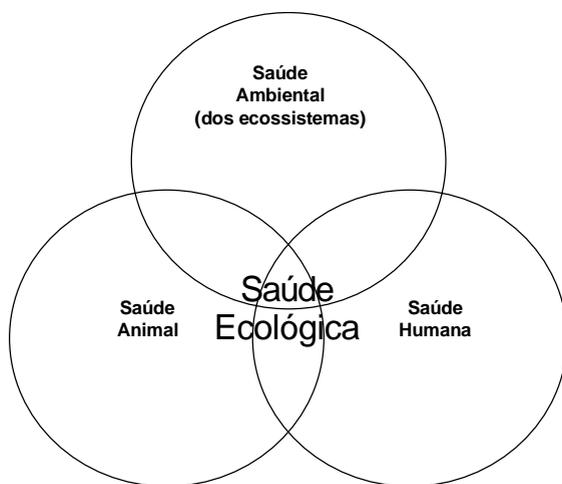


Figura 2 - Tríade da medicina da conservação.

Quando existe perda de biodiversidade, a composição das espécies é afetada e processos ecológicos são interrompidos, com sérias implicações à saúde. Daí a profunda importância da interação de vários profissionais, visando um melhor conhecimento da complexidade dos fatores epidemiológicos e ecológicos da saúde, proporcionando a implementação da medicina da conservação como um desafio crítico fundamental para o futuro (TABOR, 2002). Aliado a este pensamento, as doenças emergentes e reemergentes, os poluentes; o compromisso na implantação da saúde ambiental e dos ecossistemas, e as barreiras interdisciplinares representam alguns dos desafios atuais para a saúde ecológica (POKRAS et al., 2000).

Atualmente, diversos profissionais e instituições estão se integrando com o intuito de promover estudos epidemiológicos mais abrangentes

sobre o impacto de agentes patogênicos na conservação, visando a saúde ecológica e o desenvolvimento sustentável.

Biodiversidade e Saúde na Mata Atlântica

Apesar deste importante bioma estar localizado, quase em sua totalidade, próximo a grandes centros urbanos que albergam diversas universidades e institutos de pesquisa, os estudos com foco em biodiversidade e saúde são ainda inexpressivos. Todavia, com o advento das pesquisas na área da biologia e medicina da conservação, uma nova alternativa poderá facilitar o entendimento de diversas lacunas no conhecimento destas duas importantes áreas.

A determinação e utilização de índices e coeficientes de saúde para espécies silvestres, em seu ambiente natural, são necessárias e essenciais, pois servem como indicadores das condições clínico-fisiológicas das populações e, indiretamente, do hábitat. Os indicadores ambientais servem como "prognósticos" da capacidade e equilíbrio de um ambiente, auxiliando no manejo de populações a tempo de prevenir alterações drásticas e indesejáveis ao ecossistema como um todo (KIRKPATRICK, 1975).

Segundo Verona (2001), os valores fisiológicos básicos de referência para animais silvestres em vida livre são importantes para avaliação mais precisa do real estado de saúde dos indivíduos em seu hábitat natural, para o conhecimento e correção das diferenças relacionadas à criação e manutenção das espécies em cativeiro e para prevenir falhas terapêuticas de origem hiatrogênica.

Todavia, existem poucos estudos no Brasil sobre o papel dos animais silvestres na epidemiologia das doenças infecciosas e o impacto destes patógenos nas populações silvestres. Da mesma forma, existem poucos relatos sobre taxas de morbidade e mortalidade desses animais em consequência de doenças tropicais. Muitos animais silvestres possuem importância na cadeia de transmissão de várias doenças, tais como morcegos na raiva, roedores e carnívoros na leptospirose, felídeos na toxoplasmose, papagaios na clamidiose, ruminantes e primatas na tuberculose, entre outras. O papel dos peixes, anfíbios e répteis na transmissão de patógenos e suas influências nestas populações também são pouco mensurados.

No Brasil, poucos trabalhos de revisão foram feitos sobre estes temas. Catão-Dias, em 2003, publicou o artigo sobre "doenças e seus impactos sobre a biodiversidade" e afirmou que "no Brasil, em virtude de sua magnífica biodiversidade, e do estado delicado em que muitas espécies animais se encontram, é urgente a implementação de pesquisas, além do apoio as já existentes, que investiguem a ocorrência natural de patógenos e suas correspondentes enfermidades. Sem esse conhecimento, trabalhos conservacionistas importantes correm o grave risco de estarem destinados ao fracasso, seja pela morte de animais translocados e/ou reintroduzidos, seja pela possibilidade de induzirem desastres ecológicos, por meio da introdução de doenças em 'habitats' originalmente isentos. Em suma, nos nossos dias, com a constante ação antrópica sobre o meio ambiente e a conseqüente degradação da natureza, a compreensão dos processos naturais das doenças nos animais, suas dinâmicas e impactos nas populações silvestres, é uma ferramenta valiosa em prol da conservação de nossa riquíssima biodiversidade".

Ianni (2002) publicou um artigo sobre "biodiversidade e saúde pública: fronteiras do biológico e do social" e afirmou que "verificar o estado da biodiversidade e as intervenções que provocaram ou provocam a sua destruição ou a sua conservação implica problematizar aspectos fundamentais do fenômeno da vida, das relações entre saúde e ambiente ... Essas questões revelam que na dinâmica ecológica da natureza das espécies humanas e 'naturais', a freqüência de determinados seres vivos depende, em grande medida, da freqüência de outros seres vivos, sejam eles vegetais, animais ou humanos, bem como dos diferentes determinantes sociais".

Conforme podemos analisar, em ambos os trabalhos de revisão, ficou clara a necessidade de novos estudos nesta temática. Grupos de pesquisa estão, cada vez mais, se articulando, a exemplo do que ocorre no Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP; na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, RJ e em diversas universidades nacionais. Também a criação e a congregação de Organizações Não-Governamentais (ONGs) que militam na área de meio ambiente, fortalece ações para conservação.

Os quadros 1 e 2 apresentam alguns exemplos de instituições, pesquisas e estudos realizados com o diagnóstico de patógenos e doenças na Mata Atlântica.

Conforme já mencionado, o estudo epidemiológico das doenças infecciosas em Unidades de Conservação deve buscar o diagnóstico das enfermidades, analisando a complexa interação de patógenos, hospedeiros e o meio ambiente (AGUIRRE; STARKEY; HANSEN, 1995). Estes estudos serão úteis para a análise do real impacto dos patógenos nas populações de animais silvestres, afetando dessa forma, a biodiversidade. Outro fator interessante de ser analisado é o clima (temperatura e umidade) neste ecossistema, pois a grande ocorrência de chuvas facilita a manutenção de agentes patogênicos tais como helmintos e ectoparasitas.

Verona (2001) executou um estudo com populações de micos-leões-dourados (*Leontopithecus rosalia*) no Rio de Janeiro em dois fragmentos da Floresta Atlântica de baixada nos municípios de Rio Bonito, na fazenda Rio Vermelho e Silva Jardim, na Reserva Biológica de Poço das Antas. Foram realizados 39 exames clínicos e 12 exames hematológicos (hemograma e bioquímica sérica) em 28 animais, sendo 12 machos e 16 fêmeas. Na avaliação clínica externa, todos os *L. rosalia* apresentaram-se clinicamente saudáveis. Contudo, no estudo citológico dos esfregaços sangüíneos foram observadas alterações indicativas de processos regenerativos de infecções ou deficiências nutricionais minerais, de ferro, ou ainda deficiências de vitaminas do complexo B. Os resultados indicam a necessidade de pesquisas de longo prazo para a determinação dos valores normais de elementos como ferro e vitaminas do complexo B nesta espécie.

Os primatas podem servir de sentinelas na vigilância de patógenos emergentes e servir de modelos biológicos para importantes doenças infecciosas. Além disso, as doenças infecciosas emergentes também podem representar uma ameaça para espécies de primatas em risco de extinção. Em instituições do Estado de São Paulo já foram diagnosticados surtos fatais de toxoplasmose em micos-leões-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) e sagüis-de-bigodes (*Saguinus imperator*) (EPIPHANIO et al., 2000), constituindo uma séria ameaça para os primatas da fauna brasileira ameaçados de extinção.

Quadro 1 – Estudos e pesquisas com ocorrência de patógenos em animais silvestres da Mata Atlântica. Brasil, 2005.

Patógenos	Local	Animais silvestres	Resultado / Achado	Referência
<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella</i> sp., <i>Serratia</i> sp., <i>Streptococcus</i> sp., <i>Aerococcus</i> sp., <i>Lactococcus</i> sp e <i>Enterococcus</i> sp.	Parque Estadual do Morro do Diabo, SP	Mico-leão-preto (<i>Leontopithecus chrysopygus</i>)	Isolamento destas bactérias do swab retal.	Carvalho et al. (1999)
<i>Escherichia coli</i> enteropatogênica clássica e <i>Salmonella</i> sp	Botucatu, SP	Tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>) e tatu-peba (<i>Euphractus sexcinctus</i>)	Isolamento destes agentes nas fezes destes enartrhas.	Ueno et al. (2000)
<i>Leptospira interrogans</i>	São Paulo, SP	Capivara (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>)	Constatação da eliminação do agente pela urina.	Paula et al. (2001) Marvulo (2002)
	São Paulo, SP	Gamba-de-orelha-preta (<i>Didelphis marsupialis</i>)	Anticorpos anti- <i>Leptospira</i> sp em 20,6% (32/115), sendo detectados 12 sorovares.	Pipolo et al. (2001)
<i>Mycobacterium avium</i>	São Paulo, SP	Sabiá-laranjeira (<i>Turdus rufigenis</i>)	Isolamento bacteriano nas fezes	Godoy et al. (2000)
<i>Salmonella</i> spp	São Paulo, Estado	Répteis e aves da família Ardeidae	Isolamento em répteis Boidae, Teiidae, Colubridae, Chelonidae e Testudinidae. Nas garças, 13,3% (2/15) houve isolamento e estas aves foram coletadas no centro de Guaratinguetá.	Zimovski et al. (2002)
	São Paulo Estado	Jararaca (<i>Bothrops jararaca</i>)	Dos 16 animais estudados, 9 foram positivos (56,2%)	Gattamorta et al. (2002)
<i>Paramyxovirus</i> sp (OPMV – ofídico)	Botucatu, SP	Cascavéis (<i>Crotalus</i> sp)	Resultados positivos em 3 serpentes de 18 examinadas.	Nogueira et al. (2002)
<i>Aspergillus</i> sp, <i>Trichoderma</i> sp, <i>Cladosporium</i> sp e <i>Mucor</i> sp	Parque Estadual do Morro do Diabo, SP	Mico-leão-preto (<i>Leontopithecus chrysopygus</i>)	Isolamento destes fungos micelianos do swab retal.	Carvalho et al. (1999)
Hepatoozon sp	Instituto Vital Brazil Filho, Rio de Janeiro, RJ	Jararaca (<i>Bothrops</i> spp)	Encontro deste hemoprotozoário em eritrócitos de 17 serpentes parasitadas (n=45). Algumas serpentes foram oriundas da vida silvestre.	Monteiro et al. (2000)
<i>Toxoplasma gondii</i>	DEPAVE, Região Metropolitana de São Paulo, SP	282 soros sanguíneos de répteis, aves e mamíferos	21,3 % (60/282) apresentaram anticorpos principalmente os roedores e carnívoros. Uma coruja-sundara apresentou título positivo e todos os répteis (n=4) foram soronegativos.	Silva et al. (2000)
	Buri, SP	Mico-leão-de-cara-preta (<i>Leontopithecus chrysopygus</i>)	Óbito por toxoplasmose.	Epiphânio; Teixeira; Catão-Dias (2001)
	Brasil	8 espécies de felídeos silvestres	Presença de anticorpos em todas as espécies.	Silva et al. (2001)
<i>Typanosoma cruzi</i>	Reserva Biológica de Poço das Antas, RJ	Micos-leões-dourados (<i>Leontopithecus rosalia</i>)	Descoberta do sorotipo humano.	Jansen et al. (1999) Lisboa et al. (2000)
<i>Caryospora</i> sp, <i>Eimeria</i> sp, <i>Rhabies</i> sp e <i>Kallicephalus</i> sp	Instituto Butantan, São Paulo, SP	Jararaca (<i>Bothrops</i> spp) e cascavel (<i>Crotalus</i> sp)	Encontro destes parasitos em exames coproparasitológicos. Algumas serpentes foram oriundas da vida silvestre.	Grego et al. (2000)
<i>Cebidicola armatus</i>	Sorocaba, SP	Muriqui (<i>Brachyteles arachnoides</i>)	Identificação deste protozoário mastigador que é considerado o hospedeiro intermediário do cestódeo da família Trichodectidae.	Serra-Freire et al. (2001)

Quadro 2 - Trabalhos desenvolvidos em biodiversidade e saúde realizados por pesquisadores na Mata Atlântica. Brasil, 2005.

Instituição	Local	Animais silvestres
Associação Mata Ciliar	APA Serra do Japi, Jundiá, SP	Répteis, aves e mamíferos
Centro de Monitoramento Ambiental da Serra do Itapety (CEMASI)	Parque Natural Municipal da Serra do Itapety Mogi das Cruzes, SP	Pequenos mamíferos
DEPAVE	Grande São Paulo, SP	Répteis, aves e mamíferos
Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)	Diversos locais	Diversas espécies silvestres
Fundação SOS Mata Atlântica	Diversos locais	Diversas espécies (saúde ambiental)
Instituto Brasileiro para Medicina da Conservação - Trípode	Parque Estadual da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ	Quatis (<i>Nasua nasua</i>) e sagüis (<i>Callithrix</i> sp)
Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia (IESB)	Sul da Bahia	Macaco-prego-do-peito-amarelo (<i>Cebus xanthosternus</i>)
Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ)	Parque Estadual do Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, SP	Mamíferos
Instituto Hórus	Paraná	Catetos, queixadas e antas
Instituto Pró-Carnívoros	São Paulo	Espécies invasoras
Refúgio Charles Darwin	Recife, PE	Carnívoros selvagens
Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental	Guaraqueçaba, Paraná; diversos estados brasileiros	Aves e mamíferos
VPS-FMVZ/USP	São Paulo, Estado	Aves (papagaio-de-cara-roxa <i>Amazona brazilensis</i>) e mamíferos
VPT*-FMVZ/USP	Diversas regiões	Répteis, aves e mamíferos

* Legenda: VPT = Depto. de Patologia

Considerando outra experiência, as florestas estacionais do planalto paulista constituem a parcela mais fragmentada e mais ameaçada de Mata Atlântica. Profissionais do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) desenvolvem pesquisas no Parque Estadual do Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, SP. Segundo Cullen Jr., Valadares-Pádua (1999) os grandes felinos são essenciais para manter o equilíbrio ecológico da região. Segundo a "hipótese da diversidade de predadores", o controle natural que os felinos, situados no topo da cadeia alimentar, fazem da densidade de vários animais (queixadas, catetos, veados, cotias, capivaras, lagartos e outros) é fundamental para a integridade e a diversidade biológica da floresta. Assim, a extinção ou a redução populacional desses grandes felídeos pode levar a um desequilíbrio ecológico, afetando, em longo prazo, a biodiversidade da Mata Atlântica. Situação similar pode advir da redução de habitats - fragmentos favorecendo o aparecimento de efeitos deletérios de consangüinidade com menor variabilidade genética, anomalias congênitas, problemas no desenvolvimento de filhotes e menores índices de sobrevivência e reprodução (constatados em outras populações reduzidas de felinos).

Além da realização de estudos pontuais, estudos espaciais também são considerados de grande valia. Franke et al. (2002) realizaram uma análise da distribuição temporal e espacial da leishmaniose visceral (12.413 casos humanos) e da leishmaniose cutânea (48.138 casos humanos) em 415 municípios do Estado da Bahia entre 1985 e 1999. Estudos com este teor são necessários para o melhor entendimento da ecoepidemiologia, subsidiando programas de saúde e de medicina da conservação.

Dentro desta conjuntura, também podemos citar a importância das espécies invasoras exóticas neste bioma como caramujos e o sagüi-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*) na Mata Atlântica do Sudeste. Segundo o Instituto Hórus (2005), as espécies exóticas invasoras estão entre as três maiores causas de perda de biodiversidade no planeta, e esta instituição está realizando um levantamento nacional dessas espécies exóticas invasoras juntamente com The Nature Conservancy. Além disso, torna-se fundamental a importância de estudos dos impactos dos contaminantes tóxicos (ecotoxicologia) na biodiversidade e ecossistemas (BEASLEY, 1993).

Neste cenário da medicina da conservação é fundamental a interação entre biólogos e veterinários. No momento da execução de projetos de ecologia, biologia e etologia de espécies silvestres com a captura, marcação e monitoramento desta fauna, também devem ser realizados estudos clínicos e epidemiológicos sobre a saúde destes animais. Deve-se elaborar protocolos de colheita de materiais biológicos que serão úteis no diagnóstico de patógenos. Deve-se possuir também um extremo cuidado com a maneira que a amostra será colhida, pois, do contrário, a interpretação dos resultados pode ser prejudicada. A maioria dos processos infecciosos surge após contaminação de um local ou superfície por microorganismos que também são parte da microbiota normal de uma superfície mucosa contígua. Em outras palavras, microorganismos isolados de um local afetado são freqüentemente semelhantes (se não idênticos) àqueles encontrados como parte da microbiota normal do animal silvestre (HIRSH; ZE; CASTRO, 2003). Outra medida digna de nota é a identificação da amostra biológica colhida. Por exemplo, todo material na ocasião da colheita de um ectoparasita deve ser acompanhado das seguintes informações: local de colheita (Estado, País, Município), data da colheita, nome do coletor e hospedeiro (GUIMARÃES; TUCCI; BARROS-BATTESTI, 2001).

Os profissionais que terão a lida e o manejo no campo realizando a captura de animais silvestres devem ter cuidado com as medidas de prevenção higiênico-sanitárias, como a utilização de luvas de procedimentos e máscaras, sempre realizando a desinfecção das mãos com álcool etílico a 70% e o procedimento do manejo com animais em locais abertos, evitando o contato de aerossóis ou outras vias de transmissão de patógenos.

Sugerimos que na ocasião da contenção físico-química dos animais silvestres para estudos biológicos sejam colhidas as seguintes amostras biológicas, com intuito de realizar os seguintes diagnósticos:

- a) sangue total - estudos genéticos, hematológicos (hemograma), parasitológicos (pesquisa de nemoparasitos) e/ou microbiológicos (pesquisa de vírus, bactérias e/ou fungos);
- b) plasma sanguíneo - estudos endócrinos, reprodutivos e toxicológicos;
- c) coágulo sanguíneo - estudos genéticos e de patógenos através da

- técnica da Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR);
- d) soro sanguíneo - estudos hematológicos (bioquímica sérica), hormonais e sorológicos (pesquisas de anticorpos contra diversos patógenos);
 - e) fezes - estudos parasitológicos (pesquisa de ovos de helmintos e cistos ou oocistos de protozoários) e microbiológicos (pesquisa de vírus, bactérias e fungos);
 - f) urina - urinálise e pesquisa de ovos, cistos e oocistos de endoparasitas;
 - g) secreções nasais, oculares, orais, auditivas, genitais, cloacais ou retais - estudos microbiológicos (pesquisa e identificação de vírus, bactérias e/ou fungos);
 - h) pêlo - estudos genéticos, parasitológicos (pesquisa de ácaros e outros ectoparasitas) e microbiológicos (pesquisa de fungos, bactérias e/ou vírus);
 - i) pele - estudos genéticos;
 - j) ectoparasitas - pesquisa de piolhos, pulgas, hemípteros, larvas e adultos de dípteros (moscas e mosquitos), carrapatos e ácaros;
 - k) animais que vierem ao óbito - estudos necroscópicos e patológicos, e colheita de endoparasitos nos diversos sistemas (cárdio-respiratório, digestório, urinário, nervoso, entre outros).

Após a colheita destes materiais biológicos, os mesmos devem ser bem acondicionados e encaminhados rapidamente aos laboratórios. O Quadro 3 mostra os tipos de estocagem de cada material biológico.

Quadro 3 - Tipos de acondicionamentos de materiais biológicos oriundos dos animais silvestres em estudos de campo na Mata Atlântica*

Material Biológico	Material e técnica de estocagem	Tipo de preservação
Sangue total	Tubo de vidro estéril (5 mL) com anticoagulante (EDTA – animais maiores ou heparina – animais menores). Para isolamento de agentes microbiológicos: semear em placas com meio de cultivo de crescimento ou seletivo. Observação: para pesquisa de hemoparasitos deve-se utilizar uma gota de sangue, diretamente da seringa (antes de colocar o volume do sangue no tubo com anticoagulante) para realizar o esfregaço em uma lâmina. Fixar em metanol e corar com Giemsa.	Refrigerado (4°C). Temperatura ambiente (esfregaços)
Plasma sanguíneo	Tubo de vidro estéril (5 mL) com anticoagulante (EDTA ou heparina). Separar o plasma do coágulo e estocá-lo em tubos de polipropileno tipo eppendorff (0,5 ou 1,5 mL).	Congelado (-20° ou -80°C).
Coágulo sanguíneo	Tubo de vidro estéril (5 mL) com anticoagulante (EDTA ou heparina). Separar o coágulo do plasma e estocá-lo em tubos de polipropileno tipo eppendorff (0,5 ou 1,5 mL).	Refrigerado (4°C). Congelado (-20° ou -80°C).
Soro sanguíneo	Tubo de vidro estéril (5 a 10 mL) sem anticoagulante. Após a sedimentação do coágulo, estocar o soro em tubos de polipropileno tipo eppendorff (0,5 ou 1,5 mL). Para animais silvestres de pequeno porte pode-se colher o sangue total e colocá-lo em um papel filtro.	Congelado (-20° ou -80°C). Manter refrigerado (4° a 6°C) no máximo em 5 dias.
Fezes	Tubo de plástico (tipo coletor universal) ou sacos plásticos. Para pesquisa e isolamento de endoparasitos: acondicionar em tubos com solução de bicromato de potássio a 2%.	Refrigerado (4°C) – pesquisa de endoparasitas e bactérias. Congelado (-20° ou -80°C) – pesquisa de vírus.
Urina	Tubo de plástico (tipo coletor universal). Estocar em eppendorffs para pesquisa de patógenos.	Refrigerado (4°C). Congelado (-20° ou -80°C). De acordo com o agente.
Secreções nasais, oculares, orais, auditivas, genitais, cloacais ou anais	Swabs (zaragatoa) estéreis acondicionados em tubos de vidro estéreis contendo meios de cultivo de crescimento ou seletivos. Realizar pesquisa de ácaros no pavilhão auditivo:	Refrigerado (4°C).
Pêlo	Sacos plásticos (estudos genéticos). Para isolamento de fungos dermatófitos: a) passar um pequeno pedaço (5 a 8 cm ²) de carpete estéril em diversos locais do corpo do animal; b) obter o pêlo arrancado (com a raiz) e não cortado das bordas externas das lesões ativas. Colocar esta amostra em recipiente limpo e seco (Santos, 1999);	Temperatura ambiente.
Pele	Álcool etílico a 70% em eppendorffs (estudos genéticos). Para pesquisa de infestação de ácaros: raspagem da pele (sem cortá-la) com a borda cortante de uma lâmina de bisturi. Deve-se raspar até ocorrer sangramento e então colocar o material em recipiente seco e limpo (Santos, 1999) .	Temperatura ambiente.
Ectoparasitas	Carrapatos – Mantê-los vivos em potes plásticos (tipo filme fotográfico) com furos na tampa e no seu inteiro deve-se colocar um pequeno pedaço de grama. Piolhos, pulgas, larvas e adultos de moscas e mosquitos – Retirá-los dos hospedeiros com pinças, se possível, e acondicioná-los em pequenos frascos ou potes com álcool a 70%.	Temperatura ambiente
Carcaças de animais	Necropsia: Realizá-la o mais rápido possível. Exames histopatológicos – Acondicionar pequenos pedaços (cerca de 1 cm ²) de diversos órgãos em recipientes com formol a 10%.	Necropsia – carcaça refrigerada (4°C) no máximo até 24 horas. Após este período, congelar a -20° ou -80°C e realizar a necropsia o mais rápido possível**

Notas:

* Esta tabela é sugestiva, não excluindo os protocolos específicos a serem realizados em cada pesquisa de acordo com seus objetivos, material e métodos.

** O exame necroscópico deve ser realizado conjuntamente com as práticas de taxidermia, objetivando o aproveitamento da peça para um museu.

Conforme mencionado, as amostras devem ser enviadas ou transportadas o mais rapidamente possível ao laboratório para a realização de diagnósticos diretos e indiretos. O primeiro tipo de diagnóstico diz respeito à pesquisa do agente causador de doença por intermédio do isolamento, ou

pelas técnicas moleculares (PCR). Já o diagnóstico indireto busca detectar uma pista imunológica que o agente deixou no hospedeiro através da resposta imune humoral (anticorpos) ou celular por ele induzida. Para este tipo de investigação, comumente são utilizados exames sorológicos para detecção de imunoglobulinas da classe M (IgM) ou G (IgG) no soro sanguíneo ou plasma congelado. Se um animal é sorologicamente positivo, isso não significa que ele esteja doente, mas que possuiu uma prévia exposição ao agente que está sendo pesquisado. Numa população de indivíduos da Mata Atlântica, sejam eles silvestres ou domésticos, a partir da detecção de animais sorologicamente positivos pode-se inferir que o agente ocorra na região, mas para avaliar o possível impacto destes patógenos nos seus hospedeiros outros estudos serão necessários, associando-se a ocorrência de exames clínicos, isolamento de agentes, diminuição na taxa reprodutiva e estudos de fatores de risco.

Estes diagnósticos serão úteis para a realização de estudos descritivos das enfermidades infecciosas e parasitárias na vida silvestre, ajudando a elucidar a cadeia epidemiológica, assim como a história natural das doenças. Depois deste passo inicial, devemos proceder ao monitoramento e a vigilância epidemiológica.

Uma das prioridades do Conselho Diretor do Instituto Brasileiro para Medicina da Conservação -Tríade será realizar parcerias com instituições de pesquisa para a execução do maior número de diagnósticos diretos e indiretos de doenças com a formação e a participação de laboratórios e pesquisadores de referência, constituindo uma rede nacional, visando a conservação. Daí, estas parcerias, estruturadas com pesquisadores de campo e de laboratório, viabilizarão a retroalimentação e a contemplação de todos os profissionais envolvidos nas futuras publicações. Além disto, o Instituto Tríade criará um banco de dados com estes resultados que poderá ser utilizado em futuras pesquisas ou servir de consulta para diversas atividades.

Por fim, não poderíamos deixar de mencionar os importantes desafios para a saúde ambiental, pois com relação ao lixo e ao saneamento, muitos desafios ainda estão por vir. A produção crescente de lixo urbano e a precariedade no seu gerenciamento irão agravar a poluição dos ecossistemas, rios ou mananciais e não sabemos o quanto da Mata Atlântica

ainda poderá ser devastada para o seu depósito (BESEN, 2004). Esta autora, psicóloga e assessora técnica de resíduos sólidos da Fundação SOS Mata Atlântica, sugere a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para tanto, será necessário o entendimento entre setores empresariais, o poder público e a sociedade civil para a construção de um modelo de responsabilização pós-consumo, visando definir o gerenciamento e a destinação final do lixo.

Perspectivas Futuras (Navegar é preciso ...)

Conforme mencionado, são poucos os estudos sobre o impacto dos agentes causadores de doenças e dos poluentes na biodiversidade e na conservação da Mata Atlântica. De acordo com a literatura, não podemos afirmar se realmente as doenças infecciosas possuem uma influência significativa sobre as populações silvestres deste ecossistema. No entanto, vários animais silvestres podem ser reservatórios de agentes infecciosos e muitos deles podem causar zoonoses de suma importância para a saúde humana e animal.

Os estudos epidemiológicos das doenças transmissíveis, em sua maioria, são espacialmente restritos e geralmente a pesquisa é feita com o diagnóstico (sorológico ou isolamento) de um patógeno e sua relação com o(s) seu(s) hospedeiro(s) e/ou meio ambiente. Precisamos iniciar trabalhos que busquem o melhor entendimento da relação vida silvestre-saúde ecológica com uma abordagem mais holística, com perspectivas de estudos prospectivos de longo prazo, integrando estudos ecológicos, biológicos e etológicos já existentes ou futuros, analisando-se os possíveis fatores de risco e o real impacto dos patógenos e das doenças nas populações da fauna silvestre.

Daí surgem vários desafios para a biologia e para a medicina da conservação, dentre eles, sugerimos a implantação de um programa de vigilância epidemiológica no binômio "biodiversidade e saúde" para este frágil e importante bioma:

- a) implementar a medicina da conservação por intermédio da execução de projetos multidisciplinares com participação de estudantes,

- professores, pesquisadores, outros profissionais, valorizando a comunidade humana ao redor das Unidades de Conservação como participante do processo;
- b) realizar o monitoramento das doenças transmissíveis da fauna silvestre através da captura, marcação, utilização de radiotelemetria e do Sistema de Informação Geográfica - SIG;
 - c) elaborar um protocolo de colheita de material biológico e remessa ao laboratório;
 - d) criar laboratórios de referência (uniformização dos diagnósticos);
 - e) planejar, coordenar, executar e avaliar as ações profiláticas e de diagnóstico;
 - f) centralizar os resultados visando facilitar o gerenciamento do banco de dados e a tomada de decisões;
 - g) estudar a dinâmica das populações de animais silvestres associando-as aos levantamentos de doenças transmissíveis;
 - h) analisar os programas de translocação de animais silvestres;
 - i) estabelecer programas de parceria entre Universidades, governos, ONG's, etc., que desenvolvam trabalhos com epidemiologia da vida silvestres.

O Instituto Brasileiro para Medicina da Conservação - Tríade foi criado em 2004 com intuito de promover a medicina da conservação no Brasil através da realização de atividades e projetos em parcerias com instituições, profissionais, estudantes e a sociedade civil. No momento, parcerias estão sendo firmadas com diversas instituições que desenvolvem atividades em conservação da vida silvestre e aquática.

Atualmente, duas grandes frentes de projetos estão sendo realizadas nas áreas da Mata Atlântica da Grande São Paulo (Parques Estaduais da Cantareira, Alberto Löefgren, Horto Florestal, e Jaraguá; e na APA Capivari-Monos) e no Rio de Janeiro (Parque Estadual da Floresta da Tijuca). Nestes estudos, pretende-se analisar as inter-relações homem-natureza, estudos de infecção e doença da fauna silvestre e doméstica do entorno dessas Unidades de Conservação, e o possível impacto da criação de animais domésticos (cães, gatos, frangos, bovinos, caprinos, eqüinos, suínos) no bioma, bem como, os possíveis conflitos entre a fauna

silvestre e o homem, por exemplo, populações de capivaras que adentram as piscinas de condomínios, atropelamentos, predação de veados e outros animais por cães domésticos, ocorrência de gambás no lixo doméstico, acidentes com serpentes peçonhentas, entre outras relações.

Estas sugestões podem servir de exemplos para serem executadas em diversas regiões do país, visando à conservação do ecossistema - Mata Atlântica.

Referências

- AGUIRRE, A.A.; OSTFELD, R.S.; TABOR, G.; HOUSE, C.; PEARL, M.C. (2002). **Conservation medicine: ecological health in practice**. New York, Oxford University. 407p.
- AGUIRRE, A.A.; STARKEY, E.E.; HANSEN, D.E. (1995). **Wildlife diseases in national parks ecosystems**. *Wildlife Society Bulletin* 23(3):415-419.
- AGUIRRE, A.A.; STARKEY, E.S. (1994). **Wildlife diseases in U. S. National Parks: historical and coevolutionary perspectives**. *Conservation Biology* 8(3):654-661.
- ANDERSON, R.M.; MAY, R.M. (1982). **Population biology of infectious diseases**. New York, Springer-Verlag.
- BEASLEY, V. (1993). **Ecotoxicology and ecosystem health: roles for veterinarians; goals of the environvet program**. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 203(5):617-627.
- BESEN, R. (2004). **SOS resíduos sólidos**. *Revista Isto é* 1834:109.
- CARVALHO, V.M.; COUTINHO, S.D.; PAULA, C.D.; PISSINATTI, A.; RUBIÃO, E.; MARTINS, C.S.; CATÃO-DIAS, J.L. (1999). **Determinação da microbiota retal (bactérias aeróbias e fungos) de micos leão pretos (*Leontopithecus chrysopygus*) de vida livre e de cativeiro**. *Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens* 3. São Pedro. p.23.
- CATÃO-DIAS, J.L. (2003). **Doenças e seus impactos sobre a biodiversidade**. *Revista Ciência e Cultura* 55(3):32-34.
- CETESB. (1998). **Poluentes**. Net, São Paulo, nov. 1998. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em 31 jan. 2005.
- CLEAVELAND, S.; HESS, G.R.; DOBSON, A.P.; LAURENSEN, M.K.; MCCALLUM, H.I.; ROBERTS, M.G.; WOODROFFE, T. (2002). The role of pathogens in biological conservation. In: **The ecology of wildlife diseases**. RIZZOLI, A.; GRENFELL, T.; HEESTERBEEK, H. & DOBSON, A.P. (eds.). New York: Oxford University. Pp. 139-150.
- CLEAVELAND, S.; LAURENSEN, M.K.; TAYLOR, L.H. (2001). **Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and risk of emergence**. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 356:991-999.

CULLEN, L.Jr.; VALADARES-PÁDUA, C. (1999). **Onças como detetives de paisagem**. *Ciência Hoje* 20(156):54-57.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A.A. (2002). Emerging infectious diseases: a key role for conservation medicine. In: **Conservation medicine: ecological health in practice**. AGUIRRE, A.A.; OSTFELD, R.S.; TABOR, G.M.; HOUSE, C. & PEARL, M.C. (eds.). New York: Oxford University. p.40-61.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A.A.; HYATT, A.D. (2000). **Emerging infectious diseases of wildlife – threats to biodiversity and human health**. *Science* 287(5452) :443-449.

EPIPHANIO, S.; GUIMARÃES, M. A. B. V.; FEDULLO, D. L.; CORREA, S. H. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (2000). **Toxoplasmosis in golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) and emperor marmosets (*Saguinus imperator*) in captivity**. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 31(2):231-235.

EPIPHANIO, S.; SÁ, L.R.M.; TEIXEIRA, R.H.F.; CATÃO-DIAS, J.L. (2001). **Toxoplasmosis in a wild caught black lion tamarin (*Leontopithecus chrysopygus*)**. *Veterinary Record* 149:627-628.

EPSTEIN, P.R. (1995). **Emerging diseases and ecosystem instability: new threats to public health**. *American Journal of Public Health* 85(2):113-116.

EPSTEIN, P.R. (2002). Biodiversity, climate change, and emerging infectious diseases. In: **Conservation medicine: ecological health in practice**. AGUIRRE, A.A.; OSTFELD, R.S.; TABOR, G.M.; HOUSE, C. & PEARL, M.C. (eds.). New York, Oxford. Pp. 27-39.

FRANKE, C.R.; STAUBACH, C.; ZILLER, M.; SCHLÜTER, H. (2002). **Trends in the temporal and spatial distribution of visceral and cutaneous leishmaniosis in the state of Bahia, Brazil, from 1985 to 1999**. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 96:236-241.

FRANKE, C.R.; ZILLER, M.; STAUBACH, C.; LATIF, M. (2002). **Impact of the El Niño/Southern oscillation on visceral leishmaniosis, Brazil**. *Emerging Infectious Diseases* 8(9):914-917.

GATTAMORTA, M.A.; BASTOS, H.M.; MATUSHIMA, E.R. (2002). **Frequência, sorotipos e padrão de susceptibilidade a antimicrobianos de *Salmonella* spp. Isoladas de suabes intestinais de *Bothrops jararaca* selvagens em São Paulo, Brasil**. *Anais do Congresso e Encontro da*

Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 6. São Pedro. Guarapari. p. 17.

GODOY, S.N.; SAKAMOTO, S.M.; PAULA, C.D.; CATÃO-DIAS, J.L.; MATUSHIMA, E.R. (2000). **Isolamento e detecção de *Mycobacterium avium* em aves domiciliadas**. Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 4. São Pedro. São Paulo. p. 11.

GOMES, M.S. (2002). **Implantação de medidas profiláticas no Zoológico do Município de São Bernardo do Campo: Uma análise de custo-benefício**. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 97p.

GREGO, K.F.; ALBUQUERQUE, L.C.R.; ZACARIOTTI, R.L.; KOLESNIKOVAS, C.K.M.; ZANOTTI, A.P. (2000). **Levantamento coproparasitológico de serpentes peçonhentas do Brasil (Família Viperidae)**. Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 4. São Pedro. São Paulo. p. 24.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. (2001). Técnicas de coleta, preservação e montagem de ácaros e outros ectoparasitos. In: **Ectoparasitos de importância veterinária**. São Paulo, Plêiade/FAPESP. Pp. 201-204.

HIRSH, D.C.; ZE, Y.C.; CASTRO, A.E. (2003). Diagnóstico laboratorial. In: **Microbiologia veterinária**. HIRSH, D.W. & ZEE, Y.C. (eds.). Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. Pp. 14-26.

IANNI, A.M.Z. (2005). **Biodiversidade e Saúde Pública: fronteiras do biológico e do social**. Net, Campinas, nov. 2002. I Encontro Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br>>. Acesso em: 05 jan. 2005.

INSTITUTO HÓRUS. (2005). **Espécies invasoras**. Net, Curitiba. Disponível em <<http://www.institutohorus.org.br>>. Acesso em 31 jan. 2005.

JANSEN, A.M.; PINHO, A.P.S.; LISBOA, C.V.; CUPOLILLO, E.; MANGIA, R.H. (1999). **The sylvatic cycle of *Trypanosoma cruzi*: a still unsolved puzzle**. Memórias Instituto Oswaldo Cruz 94:203-204, Suppl. I.

KIRKPATRICK, R.L. (1975). **Applicability of basic physiology and nutrition research to practical wildlife management**. Proceedings of Southeastern Association of Game and Fish Commissioners 9:476-480.

- KOCH, M. (1996). **Wildlife, people, and development.** Tropical Animal Health Production 28:68-80.
- LISBOA, C.V.; DIETZ, J.; BAKER, A.J.; RUSSEL, N.N.; JANSEN, A.M. (2000). ***Trypanosoma cruzi* infection in *Leontopithecus rosalia* at the Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brazil.** Memórias Instituto Oswaldo Cruz 95(4):445-452.
- LYLES, A.N.; DOBSON, A.P. (1993). **Infection disease and intensive management: population dynamics, threatened hosts, and their parasites.** Journal of Zoo and Wildlife Medicine 24(3):315-326.
- MARVULO, M.F.V.; SILVA, J.C.R.; PINTER, A.; LABRUNA, M.B.; MORAES, Z.M.; CAMARGO, L.M.A.; CAMARGO, E.P.; FERREIRA NETO, J.S.; VASCONCELLOS, A.S. (2002). **Prevalence of leptospiral antibodies in dogs from Montenegro, Rondônia, Western Amazon, Brazil.** Proceedings of the International Leptospirosis Society. Bridgetown, Barbados. p. 96.
- MONTEIRO, A.O.; RODRIGUES, L.M.; MELGAREJO, A.; AGUIAR, A.S.; BAPTISTA, D.G.S.; ALMONSNY, N.R.P. (2000). **Levantamento do número de serpentes do gênero *Bothrops* (Wagler, 1792) do Instituto Vital Brazil Filho parasitadas por *Hepatozoon* sp (Apicomplexa).** Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 4. São Pedro, São Paulo. p. 20.
- MORENO, L.S.; FERNANDEZ, C.C.; CANCIO, A.F. (1995). **Aspectos epidemiológicos de las zoonoses.** Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. 419 p.
- MORSE, S.S. (1995). **Factors in the emergence of infectious diseases.** Emerging Infectious Diseases 1(1):7-15.
- MUNSON, L.; COOK, R.A. (1993). **Monitoring, investigation and surveillance of diseases in captive wildlife.** Journal of Zoo and Wildlife Medicine 24:281-290.
- NOGUEIRA, M.F.; RIBEIRO, M.C.M.; ARAÚJO, J.P.Jr. (2002). ***Paramyxovírus ofídico* em cascavéis: isolamento em lavados traqueopulmonares e pesquisa de anticorpos séricos.** Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 6. São Pedro. Guarapari. p. 18.
- O'BRIEN, S.J.; EVERMANN, J.F. (1988). **Interactive influence of infectious disease and genetic diversity in natural populations.** Trends Ecology Evolution 3:254-259.

- PAULA, C.D.; MARVULO, M.F.V.; FERREIRA, P.M.; MORAIS, Z.M.; DELBEM, A.C.B.; FÁVERO, A.C.M.; MIRAGLIA, F.; CASTRO, V.; CARBONARI, M.; FERRAZ, K.; VERDADE, L.M.; GENOVEZ, M.E.; VASCONCELLOS, S.A.; FERREIRA NETO, J.S.; FERREIRA, F. (2001). **Isolamento de Leptospira em capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) em vida livre**. Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 5. São Paulo. p. 25.
- PÍPOLO, L.R.; FRANCO, H.C.; BAUAB, A.R.; RIZZO, M.A.; SUMMA, M.E.L.; JOPERT, S.M.; CORRADO, M.; BRANCO, A.M.; CAVALHEIRO, T.L.; CHAPOLA, E.G.B.; SOARES, M.G.S. (2001). **Estudo da prevalência de anticorpos anti Leptospira em gambás (*Didelphis* sp) recebidos pela Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo da Fauna Silvestre-DEPAVE-3/SMMA, no período 1996 a 1999, no município de São Paulo**. Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 5. São Paulo. p. 69.
- POKRAS, M.; TABOR, G.; PEARL, M.; SHERMAN, D.; EPSTEIN, P. (2000). Conservation medicine: an emerging field. In: **Nature and human society: the quest for a sustainable world**. RAVEN, P.H. & WILLIAMS, T. (eds.). Washington, National Academic. Pp. 551-556.
- REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS (RENCTAS). (2005). **Tráfico de animais silvestres**. Net, Brasília. Disponível em <<http://www.renctas.org.br>>. Acesso em 31 jan.2005.
- ROELKE, M.E.; MARTENSON, J.S.; O'BRIEN, S.J. (1993). **The consequences of demographic reduction and genetic depletion in the endangered Florida panther**. Current Biology 3(6):340-350.
- SANTOS, L.C. (1999). **Laboratório ambiental**. Cascavel, EDUNIOESTE.
- SCOTT, M.E. (1988). **The impact of infection and disease on animal populations: implications for conservation biology**. Conservation Biology 2(1):40-48.
- SERRA-FREIRE, N.M.; AMORIM, M.; TEIXEIRA, R.H.; OLIVEIRA, H.H.; GAZETA, G.S. (2001). **Muriqui parasitado por piolhos mastigadores em Sorocaba, Estado de São Paulo, Brasil**. Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 5. São Paulo. p. 83.
- SICK, H. (2001). **Ornitologia Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 912p.

- SILVA, J.C.R.; JOBERT, A.M.; SUMMA, M.E.L.; SPUNY, A.M.B.; FERREIRA, P.M.; MARVULO, M.F.V.; OGASSAWARA, S. (2000). **Anticorpos anti-Toxoplasma gondii em animais silvestres encami-nhados ao DEPAVE-3 (São Paulo-SP) no período de abril de 1995 a março de 1999.** Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 4. São Pedro. p. 22.
- SILVA, J.C.R.; OGASSAWARA, S.; ADANIA, C.H.; FERREIRA, F.; GENNARI, S.M.; DUBEY, J.P.; FERREIRA NETO, J.S. (2001): **Seroprevalence of Toxoplasma gondii in captive neotropical felids from Brazil.** Veterinary Parasitology 102:217-224.
- SPALDING, M.G.; FORRESTER, D.J. (1993). **Disease monitoring of free-ranging and released wildlife.** Journal of Zoo and Wildlife Medicine 24(3):271-279.
- TABOR, G.M. (2002). Defining conservation medicine. In: **Conservation medicine: ecological health in practice.** AGUIRRE, A.A.; OSTFELD, R.S.; TABOR, G.M.; HOUSE, C. & PEARL, M.C. (eds.). New York, Oxford. Pp. 8-16.
- TAYLOR, L.H.; LATHAM, S.M.; WOOLHOUSE, M.E.J. (2001). **Risk factors for disease emergence.** Transactions of the Royal Society of London B 356:983-989.
- THRUSFIELD, M. (1995). **Veterinary epidemiology.** 2. ed. Oxford, Blackwell Science. 148..
- UENO, T.E.H.; LOPES, C.A.M.; NOGUEIRA, M.F. (2000). **Pesquisa de Escherichia coli enteropatogênica clássica, Salmonella e Yersinia enterocolitica em fezes de Dasypus novemcinctus e Euphractus sexcinctus.** Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 4. São Pedro. p. 48.
- VERONA, C.E.S. (2001). **Avaliação da condição física versus custos de reprodução e lactação em fêmeas de Callithrix jacchus e Leontopithecus rosalia selvagens (Callithrichidae - Primates).** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos de Goytacazes.
- WILSON, M.E. (1995). **Infectious diseases: an ecological perspective.** British Medical Journal 311:1681-1684.
- WOODFORD, M.H. (2000). **Quarantine and health screening protocols for wildlife prior to translocations and release into the wild.**

IUCN Species Survival Commission's Veterinary Specialist Group, Gland, Suíça e Office International des Epizooties (OIE), França. 70p..

ZIMOVSKI, I.M.; LOPES, L.F.L.; GATTAMORTA, M.A.; GODOY, S.N.; SANCHES, T.C.; RINALDI, D.P.; MATUSHIMA, E.M. (2002). **Estudo preliminar sobre a presença de *Salmonella* sp. em animais silvestres mantidos em cativeiro e de vida livre.** Anais do Congresso e Encontro da Associação Brasileira de Veterinários de Animais Selvagens, 6. São Pedro. p. 16.

Seção II
Uso e Gestão de Recursos
da Mata Atlântica

Capítulo 6

Evolução e perspectivas dos usos da terra na Mata Atlântica

Rui Barbosa da Rocha

Introdução

Este artigo analisa o avanço da agricultura e pecuária sobre a Mata Atlântica nos últimos séculos, seja pelos primeiros agricultores e ameríndios do tronco Tupi, seja pelos estrangeiros e especialmente brasileiros que colonizaram as regiões costeiras leste e o centro da América do Sul. Fruto de uma investigação na literatura sobre a história do Brasil, no Atlas dos Remanescentes da Mata Atlântica e em dados censitários do IBGE das últimas décadas, o autor descreve os desmatamentos e o povoamento na Mata Atlântica como uma experiência global: o avanço sobre as florestas tropicais, como se verifica na Mata Atlântica e em outras regiões do planeta, se explica pela segurança alimentar, mas principalmente pela produção primária para os mercados externos, como foi e tem sido a produção extensiva de café, laranja, cana de açúcar, coco, eucalipto, gado e cacau. As perspectivas para a Mata Atlântica nos próximos anos dependem de um novo desenho econômico e sócio-cultural no meio rural brasileiro, onde pessoas, arranjo tecnológico e produtivo, estrutura de mercado, conservação e manejo de solos, biodiversidade e beleza de rios e serras passariam a reger também o valor dos produtos que saem do campo para a cidade. A construção de uma nova tendência para a Mata Atlântica depende, entre muitos fatores, de um novo olhar dos ambientalistas, menos urbano e mais rural, com a lente dos que vivem na terra, e dela subsistem.

Contexto global

A abertura de florestas para o plantio e criação de animais é uma prática muito antiga na humanidade. Toda a faixa úmida dos trópicos vivenciou, nos últimos cinco mil anos, a prática de corte e queima para o plantio de alimentos, imitando algum incêndio natural sob a floresta, que sinalizou para os primeiros agricultores o quanto os solos ficam mais férteis, provisoriamente, com a abundância de cinzas dos troncos e galhos queimados. Operadoras de sistemas naturais extraordinariamente ricos, as florestas tropicais também guardaram por muito tempo uma imagem de ameaça para as primeiras civilizações na África, América e Ásia. Árvores imensas, rios caudalosos, felinos que subiam nos galhos, cobras gigantes e insetos vetores de doenças desconhecidas faziam das florestas algo mais amedrontador do que merecedor de respeito e estima.

Nas últimas décadas, no entanto, a velocidade dos desmatamentos em regiões de florestas tropicais assusta os cientistas e ambientalistas, apontando para uma imensa perda de biodiversidade, com extinção em massa de mamíferos, aves, répteis e anfíbios, prevista para os próximos cinqüenta anos, caso o curso da história não mude radicalmente.

Quando observamos atualmente os biomas mais ricos e ameaçados do mundo, definidos popularmente entre os biólogos da conservação como hotspots (ver mais informações na seção 1), vemos que as florestas de Madagascar, Filipinas, Indonésia, Mata Atlântica, Caribe, Indonésia, Ghats Ocidental e Sri Lanka são as mais ameaçadas do planeta.

Infelizmente, muitas regiões de floresta tropical foram submetidas também a experiências de colonização exploratória, com a agricultura em plantations, sob trabalho escravo e/ou subordinado, com uma economia pautada simplesmente na exportação de produtos primários. Assim se encaixa a história da Mata Atlântica, mesmo que possamos acreditar em uma guinada no seu presente e futuro, apostando na conversão cultural dos brasileiros e no poder regenerativo de uma das maiores e mais belas florestas do planeta.

A Mata Atlântica original e os remanescentes atuais

Os estudos mais respeitados e reconhecidos sobre a Mata Atlântica original, mesmo sob controvérsia ainda dos seus limites iniciais, indicam que sua área aproximada era de 1.350.000 Km², o equivalente a 135

milhões de hectares (Fundação SOS Mata Atlântica, 2002). Excluindo as áreas que cobrem o território do Paraguai e Argentina, teríamos cerca de 127 milhões de hectares em solos brasileiros. Ao longo da sua história, esta área foi reduzida a menos de 7 % do território original. Em seu domínio incluímos um conjunto de ecossistemas florestais, tendo a Floresta Ombrófila Densa como o mais expressivo, incluindo também os ecossistemas associados, a exemplo dos manguezais e restingas. Com ocorrência generalizada na costa Atlântica tropical e sub-tropical da América do Sul, se manifestava em seu esplendor, especialmente, na região litorânea do nordeste e sudeste, avançando para o interior, inclusive em áreas atualmente sob o domínio da Caatinga e Cerrado (como descrevem Coimbra Filho e Câmara, 1997). Praticamente todos os estados brasileiros do nordeste, sudeste e sul hospedam e/ou hospedaram esta multiforme vegetação, como se vê em mapa da figura 1 (encarte colorido: Capítulo 6), extraído do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (Fundação SOS Mata Atlântica, 2002).

Segundo o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1993), os limites originais da Mata Atlântica contemplavam 17 Estados (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Sergipe, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), o que correspondia a aproximadamente 15% do Brasil, segundo os limites da Mata Atlântica gerados na definição dos tipos vegetacionais descritos no Decreto Federal 750/93.

O estudo da Fundação SOS Mata Atlântica destaca que neste bioma vivem atualmente 60% da população brasileira, ou 108 milhões de habitantes em mais de 3.406 municípios, que correspondem a 62% dos existentes no Brasil. Neste bioma estão também as maiores cidades brasileiras, a exemplo de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Recife e Curitiba. Destes, 2.528 municípios possuem a totalidade dos seus territórios no bioma. Os Estados que mais se destacam quanto à presença de remanescentes da Mata Atlântica são Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Bahia, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Rio Grande do Sul (ver tabela 1, abaixo, obtida na mesma fonte). Embora submetida a desmatamentos em todos os estados, o ritmo e a expressão dos desmatamentos foi, nos últimos anos, maior nos Estados de Goiás e

Mato Grosso do Sul, curiosamente regiões de expansão da fronteira agrícola brasileira

Tabela 1. Dados de remanescentes florestais em 2000, por unidade da federação

UF	Área UF	Área	Área DMA	Mata
	UF	DMA	Mapeada [^]	2000
BA	56.644.394	20.131.478	8.808.414	2.623.241
ES	4.618.397	4.618.397	4.618.397	1.398.435
GO	34.128.615	1.135.825	1.135.825	82.304
MS	35.815.503	5.885.475	5.885.475	476.766
MG	58.838.344	28.784.202	28.784.202	4.193.174
PR	19.970.994	19.364.426	19.364.426	3.920.628
RJ	4.391.007	4.391.007	4.391.007	841.125
RS	26.915.449	13.337.698	13.337.698	2.130.885
SC	9.544.456	9.544.456	9.544.456	2.999.954
SP	24.880.934	20.056.670	20.056.670	2.995.883
TOTAL	275.748.093	127.249.634	117.270.531	21.662.395

* Do total de 20.131.478 hectares do Domínio da Mata Atlântica do Estado da Bahia, 9.979.103 hectares de trechos do litoral norte e enclaves do interior do Estado não foram avaliados e 1.343.961 hectares representam as áreas com cobertura de nuvens.

A evolução da agropecuária na Mata Atlântica

A fim de entender as etapas de conversão da Mata Atlântica em espaços de lavouras e pastos, faz-se necessário subdividir a expansão da fronteira agrícola de acordo com os diferentes momentos históricos do Brasil. Diretamente relacionada com as principais fases e conjunturas do povoamento humano no Bioma, a Mata Atlântica alimentou e forneceu os principais recursos naturais e financeiros para subsidiar o desenvolvimento do país.

1a. fase - a coivara começa com os índios

Embora a coivara tenha sido adotada pelos índios na América do Sul, este método de plantio foi largamente praticado na África e Ásia, sendo denominado também de shifting cultivation, agricultura itinerante ou agricultura migratória.

Estudos de Dean (1996) indicam que em 1500 este bioma já tinha sido alterado significativamente pelos ameríndios, após séculos de prática agrícola, através da coivara (corte e queima da floresta para o plantio

de mandioca, milho, batata doce e muitas outras lavouras), especialmente pelos povos tupi:

... A adoção da agricultura transformou radicalmente a relação dos homens com a floresta. O que havia sido um recurso residual, produto inferior para os caçadores coletores, queimada por descuido ou acidente quando se tocava ou atraía a caça, agora se tornava o seu principal habitat. Descobriram que os solos do cerrado eram demasiado arenosos, secos, ácidos e saturados de alumínio para cultivar. A agricultura era muito mais viável nos solos da floresta. Desde o começo, a agricultura na região da Mata Atlântica - de fato, em todas as áreas de baixada do continente - exigiu o sacrifício da floresta. A técnica era extremamente simples: perto do fim da estação seca, a macega de uma faixa da floresta - um hectare mais ou menos - era cortada e deixada secar, e, por meio de machados de pedra, retirava-se um anel da casca dos troncos das árvores maiores. Então, um pouco antes da chegada das chuvas, a área era queimada, fazendo com que a enorme quantidade de nutrientes na biomassa da floresta caísse sobre a terra na forma de cinzas. Algumas das árvores maiores que houvessem resistido ao incêndio permaneciam, chamuscadas, mas em pé. As chuvas drenavam os nutrientes para o interior do solo, neutralizando-o e ao mesmo tempo fertilizando-o. Procedia-se então ao plantio, sem qualquer utensílio além de um bastão para cavoucar. A floresta, que nunca antes havia sido queimada, não só ficava maravilhosamente fértil, mas também livre das sementes de plantas invasoras e, dessa forma, pouca capina era necessária.

Segundo o mesmo autor, registros arqueológicos no Brasil Central indicam a cultura do milho a quatro mil anos atrás, provavelmente com origem nos Andes. O incremento da população humana na América do Sul tem correspondência com a prática do fogo na agricultura e na caça ao longo de milhares de anos antes dos portugueses chegarem à costa, levando a uma redução local e regional de muitas espécies da fauna, e da floresta original. Pelos cálculos de Dean, se cada habitante tupi consumisse cerca de 0,2 hectares/ano, todo o domínio deste povo teria sido sujeito à queimada em um tempo de 55 anos.

Em que pese estas estimativas, o mais provável é que conflitos pelos territórios, a valorização de recursos como caça, água e regiões mais úmidas e planas concentrassem a pressão sobre os recursos de solo e vegetação em áreas específicas, inclusive pelo uso múltiplo da floresta pelos ameríndios.

2a. fase - Intenso extrativismo de madeiras de lei e da avifauna

O contato da Europa com a América do Sul se deu antes de um desfecho no incremento da população indígena, em franco crescimento no século XV. E, a percepção portuguesa de que a América do Sul seria um imenso patrimônio de madeiras e avifauna, notadamente na costa nordestina e do sudeste, não foi imediato. Afinal, tamanha extensão de terras, abundância de água, árvores e bichos e uma extraordinária biodiversidade desconhecida, no caminho entre a Europa e as Índias, foi inicialmente mais motivo de espanto do que de descoberta e exploração. Dean destacou que ... os europeus gostavam de papagaios por serem uma novidade e devido a sua plumagem exuberante, além de sua capacidade de imitar a fala humana.

O pau-brasil, intensamente explorado por franceses, holandeses e ingleses, só passou a interessar efetivamente a Portugal décadas depois do descobrimento oficial. No livro *Formação Econômica do Brasil*, Celso Furtado afirma:

... o início da ocupação econômica do território brasileiro é em boa medida uma consequência da pressão política exercida sobre Portugal e Espanha pelas demais nações européias (...). ... tornava-se cada dia mais claro que se perderiam as terras americanas a menos que fosse realizado um esforço de monta para ocupá-las permanentemente (...). O comércio de peles e madeiras com os índios, que se desenvolve durante o século XVI em toda a costa oriental do continente, é de reduzido alcance e não exige mais que o estabelecimento de precárias feitorias.

Alguns autores (DEAN, 1996; RIBEIRO, 1995) indicam que o primeiro contato dos europeus com a Mata Atlântica foi marcado mais pelo extermínio dos ameríndios, seja por guerras, seja por doenças, do que por desmatamentos, levando a uma fuga gradativa dos povos remanescentes para o interior. A consequência foi a modificação do arranjo técnico e produtivo no litoral, com a transição e miscigenação racial e agrícola, especialmente aonde subsistiram as aldeias jesuíticas e núcleos de povoamento, com os plantios de subsistência e pomares. Independente disso, a coivara permaneceu junto com as raízes e tubérculos, a mistura de técnicas agrícolas ibéricas e americanas, no mesmo tempo do esvaziamento da população ameríndia na costa.

3a. fase - A agro-pecuária no Brasil Colonial

A presença europeia sobre a Mata Atlântica, inicialmente focada nas madeiras e na fauna mais atraente, se diversifica gradualmente a partir de 1550. Os portugueses oriundos da Península Ibérica e das Ilhas do Atlântico, hábeis agricultores e com experiência especial na produção de cana-de-açúcar (CASTRO, 1980), migraram para Pernambuco, Alagoas e Bahia e instalaram extensos canaviais, associados à criação de gado (FURTADO, 1976). A mandioca, uma das principais culturas praticadas pelos índios, foi gradativamente incorporada ao novo arranjo produtivo do Brasil colonial, perdurando até hoje.

Em suas colônias dos Açores e Madeira, Portugal já possuía uma produção de açúcar, mas esta não comportava mais o imenso mercado consumidor europeu em expansão. A cultura da cana-de-açúcar tornou-se a grande propulsora de uma economia colonial aonde antes reinava a floresta. Para se operar grandes rendimentos e compensar os investimentos de vulto realizados pelos portugueses, adotou-se o regime de grandes propriedades de monoculturas e escravistas, produtoras em larga escala (ASSUNÇÃO, 2001).

A pecuária, que no início servia como complemento econômico e de subsistência, incluindo a geração essencial de animais de carga e montaria, passa a ser motivo de conflito com a cana-de-açúcar: a criação passa a invadir regularmente os canaviais, gerando disputas e crises recorrentes, o que justificou intervenção da coroa portuguesa - que determinou a separação de terras para a criação, distantes dos canaviais. Com isso, a pecuária acabou avançando para o interior, motivando uma pecuarização pelo interior do Brasil, incluindo as terras da Caatinga e do Cerrado. Celso Furtado destacou que a criação de gado avançou pelo interior nordestino como uma projeção da economia açucareira:

... Ao expandir-se a economia açucareira, a necessidade de animais de tiro tendeu a crescer mais que proporcionalmente, pois a devastação das florestas litorâneas obrigava a buscar a lenha a distâncias cada vez maiores. Por outro lado, logo se evidenciou a impraticabilidade de criar o gado na faixa litorânea, isto é, dentro das próprias unidades produtoras de açúcar. Os conflitos provocados pela penetração de animais em plantações devem ter sido grandes, pois o próprio governo português proibiu, finalmente, a cri-

ação de gado na faixa litorânea. E foi a separação das duas atividades econômicas - a açucareira e a criatória - que deu lugar ao surgimento de uma atividade econômica dependente na própria região nordestina. A criação de gado - na forma em que se desenvolveu na região nordestina e posteriormente no Sul do Brasil - era uma atividade econômica de características radicalmente distintas das da unidade açucareira.

A cultura do sertão se integrou à criação animal e tornou-se uma marca da colonização portuguesa no Brasil Central, tanto na Caatinga quanto no Cerrado e também no Sul da Amazônia, especialmente em Goiás e no Maranhão (FURTADO, 1976 e VELHO, 1972). Ainda neste período o arroz, introduzido no litoral, ganhou expressão na fronteira amazônica e no sul do Brasil, junto com a criação de gado.

No início do século XVIII, a atividade agropastoril já havia consolidado muitos núcleos de povoamento na Mata Atlântica e na Caatinga: Olinda e Recife, Campina Grande, Terezina, Maceió, João Pessoa, Estância e Aracaju, todo o interior da Baía de Todos os Santos, Valença, Ilhéus, São Vicente, Parati e cercanias do Rio de Janeiro (IBGE, 2005: www.ibge.gov.br/brasil500/index.html em apresentação virtual, o IBGE narra os 500 anos de povoamento no Brasil).

Na segunda metade do século XVIII, a agricultura brasileira teve uma razão ainda mais forte para adentrar para o interior, e marcar o início do século dezenove: a pecuarização do sertão irrompeu nos campos sulinos, na caatinga e no cerrado com um novo fôlego, alimentada por uma segunda força de mercado - o consumo de carne, animais de tração e couro nas regiões de ouro e diamante de Minas Gerais, Bahia e Goiás. Junto a isso, o aumento da mão de obra envolvida no garimpo estimula a produção agrícola no interior de Minas, Rio de Janeiro e São Paulo, com fazendas de médio porte produzindo café, arroz, milho, feijão, farinha, porcos, gado de leite e uma incipiente mas progressiva produção de queijo.

4ª. Fase. Independência e república: a revolução industrial impulsiona a diversificação agrícola e constitui uma nação sobre a floresta, desmatada

Se no Brasil do século dezoito lembramos claramente do apogeu da exploração mineral no interior de Minas Gerais, o século XIX seria lem-

brado pelo Brasil independente sob a influência de um novo mundo, marcado pela Revolução Industrial. A Europa, mas especialmente a Inglaterra, passa a consumir produtos primários e extrativistas em uma escala sem precedentes, demandando das regiões tropicais toda a sorte de insumos naturais. O Brasil assim passa a produzir com maior intensidade o café, borracha, cacau, cana-de-açúcar e coco, este último em extensas áreas de restinga do nordeste. O cacau, antes restrito à Amazônia, passa a ser cultivado no Sul da Bahia, inicialmente em Cairú e Canavieiras, e em seguida no outrora extenso município de Ilhéus, o que inclui hoje os municípios de Itacaré, Uruçuca, Itabuna, Una, Arataca, Jussari e tantos outros, a oeste, norte e sul.

A produção agrícola em expansão concedeu ao Brasil imperial uma pauta de exportações muito mais ampla. O fim da escravidão, embora tenha sido tratado pelos fazendeiros da época como a maior ameaça ao desenvolvimento rural brasileiro, já encontra o Brasil em outras bases. O fluxo migratório europeu, desde a segunda metade do século dezanove, se aprofunda com as duas grandes guerras mundiais, atraindo italianos, alemães, espanhóis e japoneses. Especialmente no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Espírito Santo, se assiste a um ataque sobre a floresta por colonos que desmatam para sobreviver, pela produção de alimentos.

Poucos anos antes da queda da bolsa de Nova York, em 1929, o Brasil já era o maior produtor mundial de produtos agrícolas tropicais. O expansionismo rural brasileiro se dá notavelmente, mesmo que com baixa produtividade do trabalho e da terra. Os Estados de São Paulo, Paraná, Bahia, Pernambuco, Minas Gerais e Rio de Janeiro disputam a liderança da produção agropastoril, até que a abertura das terras passa a ser um fator limitante na costa. Os solos, em processo de degradação, justificam o seu abandono e a migração para novas terras passa a ser uma constante - sobre as florestas secas, sobre o cerrado, até mesmo sobre a floresta amazônica.

A imperiosa inovação tecnológica no meio rural começa no recôncavo baiano, quando D. Pedro II inaugura a primeira Escola Agrícola da América do Sul, em São Bento das Lages, para a formação de técnicos e futuramente agrônomos. As Escolas de Agronomia de Piracicaba e Viçosa, na seqüência, passam a ser centros de pesquisa de destaque no Brasil, quando

no pós-guerra a parceria entre os Estados Unidos e o Brasil justifica uma série de convênios com institutos e universidades norte-americanas.

O Brasil rural e florestado do período colonial passa enfim a ser dominado gradualmente por múltiplas lavouras e criações, e ganha novos contornos com a Revolução Industrial que assume vida própria na América do Sul. Fluxos migratórios intensos oriundos da Itália, Alemanha, Holanda, Japão e Espanha incrementam e diversificam a produção rural brasileira, como também aceleram as possibilidades do desenvolvimento fabril, junto com a expansão das cidades. O Brasil torna-se crescentemente urbano, em uma velocidade extraordinária. Se em meados do século XIX tínhamos 10 % da população vivendo nas cidades, cem anos depois este percentual se eleva para 50 %, sendo hoje de 80 %. Em paralelo, a economia doméstica passa a influenciar também os rumos do arranjo agrícola e pastoril nas terras da outrora Mata Atlântica. Em Minas Gerais isso é mais evidente, ao longo do século XX, junto com a urbanização brasileira. A produção de trigo, arroz, milho e sorgo nos estados do Sul, e milho, feijão, café, leite e queijo, porcos, ovelhas e gado no interior de Minas justificam os extensos desmatamentos que quase levam a erradicação da Mata Atlântica neste estado, naquilo que outrora foi chamado Zona da Mata Mineira. A pecuária e os pastos extensivos avançaram também sobre o sudoeste baiano, para o extremo sul e até mesmo para o sudeste baiano, aonde reinam ainda imensas árvores, e sob as mesmas, o cacau.

A atividade madeireira, embora tenha se iniciado ainda no século XVI, demorou um longo tempo para perder o fôlego original. Praticada em toda a costa brasileira, a exploração dos estoques naturais de madeira - que começa com uma espécie de maior valor econômico para em seguida ampliar-se sobre um leque variado de espécies - tinha como ato final o empobrecimento geral e a derrubada da floresta. A produção de lenha e carvão, e em seguida o desmatamento generalizado, seja para o plantio de culturas alimentares, seja para o plantio de pastagens, acabou influenciando a economia rural em muitas regiões litorâneas marginais, como se sucedeu em Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia.

A vocação florestal no domínio da Mata Atlântica, originalmente definida pelo extrativismo vegetal e animal e agricultura itinerante, atu-

almente sofre influência do mercado de papel e celulose, motor da silvicultura de pinus e eucalipto. Uma das atividades mais dinâmicas e promissoras do Brasil rural, a silvicultura envolve atualmente 220 empresas, em 450 municípios de 16 estados, nas cinco regiões do país. Em 2003 gerou 2,8 bilhões em exportações em 1,4 milhões de hectares de florestas plantadas em 394 municípios. A expansão da silvicultura em áreas de pastos decadentes tem sido uma constante no domínio original da Mata Atlântica, especialmente em Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia, Espírito Santo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Somadas, as terras com silvicultura no Brasil estão próximas de 5 milhões de hectares (Revista Agroanalysis, dezembro 2004).

Estudos em curso pelo autor com base na literatura e nos dados censitários do IBGE (Figura 2 - encarte colorido: Capítulo 6 - e tabela 2), mostram que os usos mais expressivos das terras no domínio da Mata Atlântica são e ainda serão por muitos anos as pastagens. O potencial de regeneração da floresta está intimamente ligado ao futuro da criação de gado, e ao aprimoramento no manejo das pastagens.

Tabela 2. Evolução dos usos da terra na Mata Atlântica, em mil de hectares

<i>Usos da terra na Mata Atlântica (1.000.000 Ha)</i>					
Tipos de vegetação e usos da terra / Séculos	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
Florestas e ecossistemas associados	126	129	119	97	21
Cana-de-açúcar	3	4	10	7	9
Pastagens	0,1	1	2	20	76,6
Café	0	0	0,2	1	4
Cacau	0	0	0,1	0,3	0,6
Coco	0	0,01	0,2	1	3
Dendê	0	0	0	0,01	0,3
Laranja	0	0	0	0,1	0,5
Pinus e Eucalipto	0	0	0	0	5
Fumo	0	0,2	0,3	0,4	0,2
Seringa	0	0	0	0	0,3
Mandioca	6	1	2	3	5
Outras culturas	0	0	1	2	4
Sub-total agropastoril	9	6	16	38	114

Fonte: projeções do autor com base em dados censitários e literatura

A silvicultura, aproveitando dos extensos tabuleiros, planícies e morros desmatados no que já foram a Mata Atlântica, avança rapidamente nos últimos anos, competindo com todas as outras culturas o espaço do que será esta nova paisagem rural do litoral e do interior brasileiro. O ganho por hectare é muito superior ao da pecuária extensiva, estando hoje em 3000 reais/ano (vinte a trinta vezes superiores ao da criação de gado), embora o ciclo de corte seja de sete anos (Revista de Agronegócios da FGV, dezembro de 2004).

Parcela dos ambientalistas brasileiros vê esta expansão da silvicultura como uma grande ameaça, embora seja de difícil reversão. A conversão de pastos em eucaliptais vem se sucedendo em Minas Gerais, Bahia, Rio de Janeiro, Paraná e São Paulo, sendo que o cumprimento da legislação ambiental, incluindo reservas legais e áreas de preservação permanente (ver mais comentários no próximo capítulo), torna-se uma grande prioridade para que esta atividade se torne pró-ativa com a biodiversidade, proteção dos solos e recursos hídricos.

Ainda dominado pela indústria de papel e celulose, o plantio de pinus e eucalipto tende a se diversificar nos próximos anos, com novos atores rurais e novos usos. A promoção de empreendimentos rurais menores, através de parcerias entre a indústria e pequenos e médios produtores, inclui o apoio para o plantio de espécies para a produção de madeira, esta de consumo crescente no mercado doméstico nacional.

As razões para este avanço vêm da pressão por novas terras, decorrente dos fluxos migratórios contemporâneos protagonizados pelos gaúchos, baianos, capixabas, paulistas, mineiros e paranaenses, herdeiros da tradição agrícola ibérica e mediterrânea que impulsionou a destruição da Mata Atlântica. Além disso, temos a pressão do mercado internacional, agora mais plural - além dos antigos consumidores urbanos brasileiros, o mercado europeu e americano se soma aos novos mercados asiáticos em expansão na China, Japão, Coréia, Índia e Oriente Médio. Soja e derivados, carnes, madeira, papel, laranja e café lideram a pauta de exportações que movimenta a economia agrícola no litoral, centro oeste e norte do Brasil.

Um fato que ilustra esta nova realidade é a pauta de exportações para a China, um dos maiores consumidores emergentes de produtos brasilei-

ros - 90 % da nossa exportação é primária, especialmente soja e derivados, carne bovina, de frango e suína. Este país vive, como muitos outros já viveram, a febre do êxodo rural, só que em uma escala sem precedentes na história do mundo - estima-se que 350 milhões de chineses estarão se deslocando dos campos para as cidades nos próximos vinte anos.

Um outro dado a considerar é que a fronteira agrícola tem se mantido em expansão nos últimos vinte anos mesmo com a economia do país estagnada. Como a perspectiva do país nos próximos anos é de ver a sua economia crescer a uma taxa duas ou três vezes superior à média do último período, a expansão do *agrobusiness* ainda é o fator preponderante para o bom desempenho da economia brasileira, tanto no curto quanto no médio prazo, indicando os riscos sobre os últimos espaços naturais agricultáveis não só no Brasil, mas em toda a América do Sul.

O futuro da Mata Atlântica - destruição completa ou recuperação?

Observando com atenção a expansão da agricultura e das pastagens sobre a Mata Atlântica e entorno, pode-se concluir que o final do filme será desastroso, com exceção de algumas poucas unidades de conservação melhor implementadas, concentradas no centro e sul do país, e nas regiões pouco acessíveis, como em trechos da Serra do Mar. Aliás, este diagnóstico sombrio foi feito por Warren Dean em livro citado antes, sobre a Mata Atlântica.

Embora esta tendência ainda esteja em curso, pode-se imaginar que existe um outro cenário em andamento. O que se observa hoje é que o Brasil possui uma sociedade essencialmente urbana, com uma economia complexa, mas persistentemente vinculada ao ambiente rural - e que não se contenta com o domínio agrário na costa, mas avança sobre outras paisagens - especialmente no Cerrado e no interior da Amazônia. O avanço da agricultura nos cerrados e Amazônia, por outro lado, em que pese os desmatamentos sucessivos nestes tipos de vegetação do centro e do norte brasileiros, têm representado um alívio para as terras do litoral, em certa medida poupando-as da responsabilidade integral pelo abastecimento de alimentos e insumos primários para a indústria e o mercado consumidor das médias e grandes cidades litorâneas.

Um outro dado é de que a baixa produtividade das terras para lavouras e pastos e o mercado dinâmico de trabalho no centro sul do Brasil têm resultado em abandono temporário ou 'descanso' das terras em muitas regiões da Mata Atlântica, como se percebe no interior do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia e Minas Gerais. Este fenômeno vem acompanhado de muitas interrogações. A principal delas sugere a possibilidade de uma revegetação consistente da Mata Atlântica com o esvaziamento do campo, mesmo que esta nova floresta se regenere empobrecida e alterada em sua biodiversidade original.

Ao mesmo tempo, a demanda por terras para o plantio de eucalipto, haja vista a demanda crescente de papel e celulose, carnes, lácteos e lotes em regiões periféricas das cidades e no litoral tendem a concorrer com estas áreas em regeneração. A alternativa será constituir uma cultura rural e urbana de maior produtividade do trabalho e da terra e maior responsabilidade ambiental, regulamentada através de mecanismos públicos e de mercado, valorizando a recuperação de paisagens florestais e produção mais saudável de alimentos, a exemplo da produção orgânica, e o cultivo de pinus e eucalipto integrado a recuperação de florestas nativas. O estabelecimento de elevados padrões ambientais no meio rural, fruto de uma nova ética urbana e global de consumo (em que pese esta preocupação se concentrar no mercado europeu e em parte do norte-americano), abre também oportunidade de mercados que hoje não existem, como por exemplo, a compra e venda de madeiras oriundas da recuperação de florestas nativas, atualmente sob pastagens improdutivas ou degradadas.

Florestas nativas e produção de madeiras, óleos, fibras e frutos

Muito mais atraente para o meio ambiente, embora economicamente ainda pouco estudado, a recuperação de florestas nativas para a produção de madeiras nobres é outra alternativa de renda para os produtores rurais, em substituição às pastagens degradadas. Espécies como o pau-brasil, vinhático, cedro, canela, copaíba, jacarandá, genipapo, guanandi, araribá, louro, cerejeira, sucupira, bicuiba, tatajuba, beriba e tantas outras de ocorrência na Mata Atlântica, poderiam ser cultivadas em policultivos e adensadas de modo a ampliar o rendimento e facilitar o

manejo. O uso múltiplo dessas espécies, que incluem fitoterápicos, cosméticos, fibras naturais, frutos, madeira e óleos industriais mostram o quanto uma economia florestal poderia se desenvolver na atual paisagem empobrecida da Mata Atlântica. Esta recomposição florestal requer uma sucessão de experimentações e estudos científicos junto com o desenho de novos negócios, visando a propagação vegetativa das espécies com coleta e comércio de sementes, desenvolvimento de viveiros e atividades de plantio, e redução do ciclo econômico das mesmas.

Código florestal e a ampliação da Mata Atlântica

A legislação ambiental brasileira que regulamenta a proteção das florestas, a exemplo do Código Florestal (1965), estabelece que os imóveis rurais brasileiros devem conservar 20 % da área total para as florestas, seja para manutenção da biodiversidade, seja para o uso de lenhas e madeira para consumo do produtor rural. Além disso, o imóvel deve preservar áreas de nascentes, matas ciliares, encostas e topos de morros, além de manguezais. Apenas esta legislação poderia representar uma proteção florestal na Mata Atlântica de cerca de 30-35 % da totalidade das terras, o que equivale a quase quatro vezes a área atual de remanescentes florestais na Mata Atlântica.

O aproveitamento das terras, com planejamento da paisagem do imóvel rural, é um fator preponderante para a implementação desta lei florestal, assim como uma ampla campanha nacional que destaque o seu valor para o produtor rural. Embora pareça ser uma imensa restrição do poder de uso particular da sua propriedade, o código florestal é um instrumento elementar de conservação de solos e água, em grande medida recursos naturais essenciais para o produtor, por ele desperdiçados.

Felizmente, existem sinais de mudança na percepção ambiental do brasileiro, especialmente no meio rural. A criação de 620 Reservas Naturais do Patrimônio Natural - RPPN em imóveis rurais brasileiros, que juntas conservam cerca de 500 mil hectares, dão mostras do fôlego potencial de conservar e recuperar ambientes naturais nas terras privadas, além das Unidades de Conservação públicas, como os parques nacionais, estações ecológicas e reservas biológicas.

Uma experiência digna de registro é a desenvolvida pelo Instituto Terra, capitaneada pelo economista e fotógrafo Sebastião Salgado, na

antiga Fazenda Bulcão, no município de Aimorés, interior de Minas Gerais. Com uma área de 676 hectares e reconhecida como RPPN pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, foi a primeira RPPN criada em uma área degradada, com vistas a sua recuperação. Situada na região do médio Rio Doce, importante bacia hidrográfica presente nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, esta fazenda viveu uma história muito comum a de outros imóveis rurais na Mata Atlântica: antes integralmente coberta por florestas, foi inteiramente desmatada para a extração de madeiras, produção agrícola e ao final, a criação extensiva de gado. Neste local, em 1998, o rendimento das pastagens era quase nulo, e apenas três pessoas trabalhavam na criação. Atualmente toda a fazenda está sendo reflorestada, tendo como ponto de multiplicação de mudas de árvores nativas um imenso viveiro que emprega mais de vinte pessoas em tempo integral. Hoje a fazenda hospeda um centro de visitantes, pesquisadores e professores que dão aulas sobre técnicas de conservação e uso sustentável dos solos, produção orgânica, policultivos, recuperação de áreas degradadas e planejamento rural.

Unidades de conservação e paisagem rural com uma nova floresta

A criação e implementação de unidades de conservação públicas e privadas podem se tornar um movimento ainda mais abrangente do que foi nos últimos vinte anos, com a conservação imediata dos espaços naturais ainda representativos da natureza nacional e regional. Uma forte justificativa é o fato de que a crescente população urbana brasileira demanda, a cada dia, mais ambientes naturais próximos ou mesmo dentro das cidades para entretenimento, descanso, práticas esportivas e ecoturismo. Ao mesmo tempo, temos que prever também um abandono para regeneração das áreas degradadas, com o fim de incrementar a biodiversidade existente e prover estas populações de áreas de lazer e contato com a natureza.

As chances de uma ampla mudança cultural no meio rural da Mata Atlântica, embora ainda incipiente, pode ser ampliada por uma nova abordagem ambientalista, com os olhos no mercado e também com uma atenção sobre a perspectiva dos atores rurais, estes também potenciais interessados na conservação da natureza.

O futuro da Mata Atlântica, nos próximos anos, depende de um novo arranjo no meio rural brasileiro, onde os seus habitantes, as árvores originais, os pássaros e macacos, insetos, rios e serras passarão a compor também o valor dos produtos que chegam à cidade. As oportunidades para uma reversão da tendência a uma completa destruição da Mata Atlântica (e aqui se deve estender o olhar para a Caatinga, Cerrado, Amazônia e Pantanal) existem, mas dependem de uma profunda transformação que, talvez nem nós estejamos percebendo, já vem ocorrendo no país e no mundo.

Matança (Jatobá)

Cipó caboclo tá subindo na virola
Chegou a hora do pinheiro balançar
Sentir o cheiro do mato da imburana
Descansar morrer de sono na sombra da barriguda
De nada vale tanto esforço do meu canto
Pra nosso espanto tanta mata haja vão matar
Tal mata Atlântica e a próxima Amazônica
Arvoredos seculares impossível replantar
Que triste sina teve cedro nosso primo
Desde menino que eu nem gosto de falar
Depois de tanto sofrimento seu destino
Virou tamborete mesa cadeira balcão de bar
Quem pra acaso ouviu falar da sucupira
Parece até mentira que o jacarandá
Antes de virar poltrona porta armário
Mora no dicionário vida eterna milenar
Quem hoje é vivo corre perigo
E os inimigos do verde da sombra o ar
Que se respira e a clorofila
Das matas virgens destruídas é bom lembrar
Que quando chegar a hora
É certo que não demora
Não chame Nossa Senhora
Só quem pode nos salvar é
Caviúna, cerejeira, baraúna

Imbuia, pau-d'arco, solva
Juazeiro e jatobá
Gonçalo-alves, paraíba, itaúba
Louro, ipê, paracaúba
Peroba, maçaranduba
Carvalho, mogno, canela, imbuzeiro
Catuaba, janaúba, aroeira, araribá
Pau-ferro, anjico, amargoso, gameleira
Andiroba, copaíba, pau-brasil, jequitibá

Referências

- AGROANALYSIS. (2004). **A revista de agronegócios da FGV**. FGV. Vol. 24, No. 12.
- ASSUNÇÃO, P.de (2001). **A terra dos brasis: a natureza da américa portuguesa vista pelos primeiros jesuítas (1549-1596)**. Anablume. São Paulo.
- BRUM, A.J. (1987). **Modernização da Agricultura – Trigo e Soja**. Vozes, Petrópolis.
- CASTRO, J.de (1980). **Geografia da Fome**. Antares/Achiamé. Rio de Janeiro.
- COIMBRA, A.; CÂMARA, I.B. (1996). **Os limites originais da Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro. FBCN.
- DEAN, W. (2000). **A ferro e fogo – A história da destruição da Mata Atlântica Brasileira**. Companhia das Letras. São Paulo.
- FLAVIN, C. (2001). **Começa a recuperação da Mata Atlântica**. World Watch & UMA. Vol. 14, No. 6. Salvador.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. (2004). **Conjuntura Econômica**. Rio de Janeiro. Vol. 58, No. 12.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. (2002). **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica - Período 1995-2000**. Relatório Final. São Paulo.
- FURTADO, C. (1976). **Formação Econômica do Brasil**. Companhia Editora Nacional. São Paulo.
- IBGE. (2005). **Informações digitais dos Censos Agropecuários de 1940 a 1995-6**. Informações obtidas no site www.ibge.gov.br. Acesso entre dezembro de 2004 e janeiro de 2005.
- MITTERMEIER, R. et al. (2000). **Hotspots**. CEMEX & Conservation International. Washington.
- RIBEIRO, D. (1995). **O Povo Brasileiro**. Companhia das Letras. São Paulo.
- RODRIGUES, R. (2004). **Entrevista para a revista Conjuntura Econômica**. FGV. Rio de Janeiro. Vol. 58, No. 12.
- VELHO, O.G. (1972). **Frentes de Expansão e Estrutura Agrária – Estudo do Processo de Penetração numa Área da Transamazônica**. 2ª. Edição. Zahar Editores. Rio de Janeiro.

Capítulo 7

Proteção ambiental através do ecoturismo – isto funciona realmente?

Wolfgang Strasdas

Tradução: Inês Alfano e Raul Oliveira

Introdução

O ecoturismo vem sendo discutido, cada vez com mais freqüência, como uma possibilidade de utilizar áreas naturais de forma sustentável e de contribuir para a proteção da biodiversidade. Até que ponto tem-se conseguido fazer isto na prática, ou se isto é realmente possível, é o que se pretende discutir neste artigo. Para tanto, é necessário definir o que vem a ser ecoturismo e desenvolver critérios **correspondentes**. Em seguida, com o auxílio de dados mercadológicos de diferentes partes do mundo, será lançada a questão de se o turismo voltado para a natureza constitui um fenômeno de massa – real ou potencial – ou se ele é apenas uma manifestação secundária. Enquanto que, por exemplo, parques nacionais na América do Norte e Europa há muito tempo já vêm sendo visitados, anualmente, por milhões de turistas, a situação, em geral, ainda é diferente em países emergentes como o Brasil. Mas aqui se pode presumir um grande potencial no futuro, tendo em vista as mudanças que estão ocorrendo nos padrões de lazer e de férias. *O ecoturismo somente pode dar uma contribuição considerável à proteção ambiental quando oferece um grande potencial de mercado.*

Isto implica, naturalmente, o risco de um desenvolvimento descontrolado. No entanto, já se dispõe de instrumentos experimentados, como o controle da inocuidade ambiental ou diversos métodos de direcionamento de visitantes, os quais – se forem realmente empregados – pode-

rão prevenir efeitos negativos. Uma questão ainda mais palpitante é até que ponto o ecoturismo pode, além disto, alcançar efeitos positivos para a proteção ambiental e para as populações que vivem em regiões naturais. Na prática, isto freqüentemente tem se revelado como o verdadeiro desafio: que mecanismos podem ser empregados para financiar medidas de proteção ambiental, através da cobrança de taxas de ingresso ou outras iniciativas?

Porém, antes de tudo, o que não se deve esquecer é que só é possível alcançar efeitos econômicos positivos com o ecoturismo, quando ele pode ser explorado de forma lucrativa pelas empresas de turismo. Isto pressupõe, além de um gerenciamento profissional e eficiente, sobretudo que elas estejam orientadas segundo os desejos específicos dos clientes. Os turistas da natureza esperam uma qualidade especialmente alta do produto que lhes é oferecido. Esta, porém, não tem a ver, necessariamente, com o conforto convencional. Está, antes, na qualidade da vivência da natureza, o que, por seu turno, pressupõe uma paisagem natural intacta.

Definições

Não existem definições comumente aceitas para o termo “ecoturismo”. Uma das definições mais difundidas, freqüentemente usada na comunidade conservacionista e por segmentos comprometidos do setor turístico, foi cunhada pela Sociedade Internacional de Ecoturismo (TIES): “O ecoturismo é uma forma responsável de viajar para áreas naturais, que preserva o meio-ambiente e sustenta o bem-estar dos habitantes locais.” (EPLER WOOD, 2002)

Essa definição é focada, fundamentalmente, nos *impactos* das viagens. Mais especificamente, ela, em geral, reclama a obtenção dos seguintes efeitos:

- Minimização do impacto ambiental,
- Contribuição financeira para o gerenciamento e a conservação de áreas protegidas,
- Geração de benefícios para as comunidades locais,
- Compatibilidade social e cultural.

Assim, torna-se bastante óbvio que ecoturismo é uma *concepção* ambiciosa de desenvolvimento sustentável, e não uma mera designação para um determinado segmento do setor turístico. A definição acima não diz nada acerca das *motivações* ou *atividades* dos ecoturistas, exceto que eles viajam para áreas naturais.

Por sua vez, o termo “turismo da natureza” ou “turismo voltado para a natureza” é freqüentemente definido como:

“ ... uma forma de viagem para áreas naturais, na qual **vivenciar a natureza é uma motivação-chave** para o turista.” (STRASDAS, 2001a)

Essa definição simplesmente descreve a demanda (vivenciar a natureza) e o local (áreas naturais) onde esta forma de turismo acontece, sem dizer nada a respeito dos seus impactos. Nesta perspectiva, o ecoturismo pode, de fato, ser interpretado como uma forma sustentável de turismo voltado para a natureza (Figura 1).

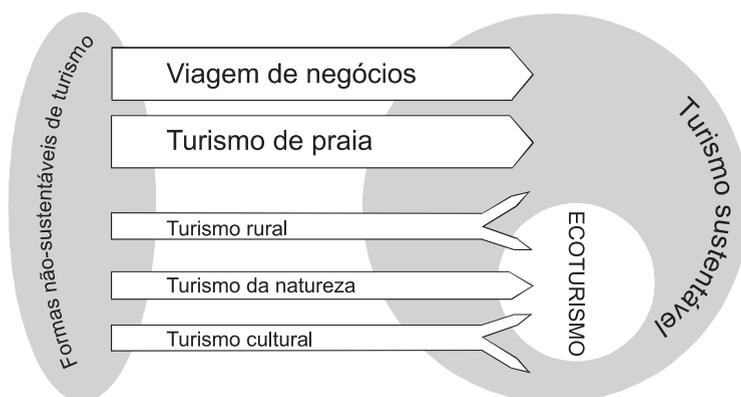


Figura 1: Ecoturismo, turismo da natureza e turismo sustentável (desenhado por M. Meier)

Mercados de ecoturismo ou de turismo da natureza?

A existência, ou não, de uma ligação direta entre o tipo de demanda e os impactos do turismo da natureza tem sido objeto de intenso debate.

Alguns estudiosos entendem que o ecoturismo precisa trazer em si um elemento educativo e de interpretação, e que somente o viajante com um alto nível de consciência ambiental e de sensibilidade sócio-cultural pode ser qualificado como “ecoturista”. Essa visão bastante restrita do ecoturismo foi também adotada pela Organização Mundial do Turismo (OMT) nos seus estudos sobre o mercado de ecoturismo antes do Ano Internacional do Ecoturismo 2002, os quais se concentraram na América do Norte e na Europa Ocidental (TOMAS, 2002). Por exemplo, no estudo do mercado de ecoturismo norte-americano, encomendado pela OMT, foram usados dados de uma pesquisa anual feita entre os passageiros de avião. Nesta pesquisa, a categoria “excursões ambientais ou ecológicas” foi interpretada como sendo “ecoturismo”, enquanto que as categorias “parques nacionais visitados” e “caminhada ou camping” não o foram (OMT, 2002). A OMT também considerou “o pequeno tamanho dos grupos de turistas” como um critério adicional para o ecoturismo.

Embora seja bastante óbvio que os próprios turistas são agentes cruciais na complexa rede de inter-relações entre o turismo e o seu meio ambiente, e que, certamente, clientes com consciência ecológica ajudam a fazer do turismo da natureza uma atividade sustentável, essa visão restrita de ecoturismo é problemática pelas seguintes razões:

1. Ela negligencia o papel das **estruturas de gerenciamento** das operadoras de turismo ou nos destinos (por exemplo, dos órgãos encarregados das áreas protegidas) como um fator decisivo para determinar se o turismo da natureza será ou não uma atividade sustentável. Se essas estruturas não existirem, até mesmo um pequeno grupo de ecoturistas bem intencionados poderá causar danos, por exemplo, ao entrar inadvertidamente no hábitat de uma espécie rara e sensível. Por outro lado, técnicas eficazes de gerenciamento de visitantes podem orientar as pessoas “não-educadas” de modo a minimizar os danos às áreas naturais.
2. Ela exclui um grande número de pessoas que estão interessadas simplesmente em aproveitar a natureza ou em usar áreas naturais para atividades esportivas e de aventura (tais como montanhismo e mergulho). Áreas protegidas na Europa, América do Norte e Leste

Asiático são visitadas, anualmente, por milhões de pessoas. O conceito de ecoturismo não seria muito útil se descartasse automaticamente este **fenômeno de massa**.

3. As pessoas não seguem, necessariamente, **padrões uniformes de viagem**. Embora seja possível identificar determinados estilos de vida e segmentos do mercado turístico, é forçoso reconhecer que estas são apenas aproximações. Turistas podem fazer viagens bem diferentes nas suas férias. A mesma pessoa pode fazer uma viagem de observação de pássaros em um ano e simplesmente relaxar na praia no ano seguinte. Portanto, viajantes não são ecoturistas de per si. Essa categorização deve ser definida de acordo com a viagem específica que fazem.

Com essas considerações em mente, dispõe-se de mais possibilidades de identificação dos segmentos de mercado que estão *propensos* a fazer viagens sustentáveis. Uma tentativa deste tipo foi feita, recentemente, no mercado alemão de viagens como um todo (não apenas naquele relacionado às áreas naturais). O estudo analisou padrões de viagens e até que ponto os turistas estão abertos a questões relativas à sustentabilidade ambiental e social. Verificou-se que nenhum dos sete segmentos gerais de mercado faz viagens sustentáveis de per si, mas que dois grupos (que, juntos, chegam a 29% do mercado) podem ser explicitamente abordados com mensagens relacionadas a um comportamento de viagem sustentável. Para todos os demais segmentos, será preciso encontrar e aplicar soluções indiretas de gerenciamento (como gerenciamento ambiental de hotéis, mobilidade sustentável e direcionamento de visitantes) nos destinos ou pelo setor turístico (INVENT, 2004).

Como resultado, torna-se difícil, se não impossível, falar em um mercado de ecoturismo. Em vez disso, sugere-se a análise do mercado do turismo voltado para a natureza, ou seja, o número e as características das pessoas que viajam para áreas naturais e que, nesses locais, praticam atividades relacionadas com a natureza. Isto, no entanto, não facilita nem um pouco a tarefa de encontrar dados mundiais, já que a maioria das informações estatísticas sobre o turismo não contém nem categorias específicas nem perguntas relacionadas a esta questão. Os poucos achados

nesse campo são mais ou menos isolados, ou seja, baseiam-se em pesquisas individuais e geralmente estão relacionados somente a um determinado mercado de origem ou a um destino específico. Uma complicação adicional é o fato de que muitos turistas não fazem viagens que possam ser facilmente caracterizadas como voltadas para a natureza ou para a cultura, ou do tipo “sol, areia e mar”. Na realidade, muitas viagens são uma combinação dessas categorias. Os estudos de mercado da OMT, conduzidos em sete dos maiores países de origem do turismo da natureza na Europa (Alemanha, Grã-Bretanha, França, Itália e Espanha) e na América do Norte (Estados Unidos e Canadá) tiveram por objetivo proporcionar uma idéia mais clara do mercado global, mas, além de um foco restrito, também tiveram o seu escopo afetado por limitações financeiras. Os resultados foram amostras pequenas, cujos dados, portanto, não podem ser considerados representativos, mas somente indicativos.

Países de origem e volume de mercado

Visitar áreas naturais ou selvagens com fins recreativos é uma tradição antiga em países **anglo-saxões** e da **Europa do norte** (em sua maioria, países de língua alemã). Na Europa, os Alpes foram “descobertos” como um destino de turismo da natureza no século XIX, numa época em que o início da industrialização estava modificando o estilo de vida de muitas pessoas, de rural para urbano. Isso significou que a natureza não mais constituía uma ameaça e/ou uma fonte direta de sustento, abrindo-se, assim, o caminho para que montanhas e paisagens naturais pudessem ser vistas como algo belo. Em 1869, foi fundado o Clube Alpino da Alemanha (DAV), dando início a uma tendência que acabou por provocar um enorme afluxo de turistas para os Alpes.

Da mesma forma, o fim da era dos pioneiros na América do Norte, no final do século XIX, levou à descoberta das áreas selvagens como uma atraente contra-imagem oposta à vida urbana ou rural sedentária, e não como algo ameaçador que precisasse ser dominado. A criação do Parque Nacional de Yellowstone, em 1872, como a primeira área protegida do mundo reconhecida nacionalmente, ocorreu tanto por motivos conservacionistas quanto por razões recreacionais. Em 1892, foi fundado o Sierra Club, uma organização semelhante aos clubes alpinos da

Europa, que promovia atividades recreativas voltadas para a natureza, ao mesmo tempo em que tentava garantir que o meio ambiente não sofresse impactos negativos causados pelo turismo (NASH, 2001).

Assim, pode-se afirmar, com segurança, que o turismo da natureza, e mesmo o ecoturismo, já se iniciara há mais de cem anos em países como a Grã-Bretanha, a Alemanha, o Canadá e os Estados Unidos. Até hoje, a recreação ao ar livre em áreas naturais continua a ser uma importante atividade de lazer nesses países. A combinação de suas grandes populações, sua riqueza econômica e um hábito muito difundido de viajar faz com que esses países sejam, de um modo geral, considerados como os principais mercados de origem do turismo da natureza, tanto internamente quanto ao nível mundial. Alguns números reforçam esta presunção:

- Para 67% dos **alemães que viajam nas férias**, a natureza é uma importante motivação para viajar e para a escolha do destino. 45% visitaram, de fato, com frequência ou com muita frequência, atrações naturais durante as férias, enquanto que apenas 7% declararam fazer viagens exclusiva ou predominantemente relacionadas com a natureza. Com um total de 66 milhões de viagens (de 5 dias ou mais) em 2003, este é um enorme potencial mercadológico para o turismo da natureza. Contudo, somente 5% dessas viagens tiveram como destino, locais fora da Europa e do Mediterrâneo (F.U.R. TRAVEL ANALYSIS, 2004).
- Nos **Estados Unidos**, 30 milhões de norte-americanos visitaram um parque nacional (como parte de uma viagem de 160 quilômetros ou mais) no ano anterior à pesquisa. Destes, 70% participaram de algum tipo de atividade ao ar livre. Um terço da população adulta norte-americana acampou em um período de cinco anos. Uma outra fonte menciona que cerca de 50% dos viajantes americanos participaram, no total, de algum tipo de atividade turística relacionada com a natureza (TIES, 1999). Também lá, a maior parte das viagens voltadas para a natureza é feita dentro do país. Somente cerca de 4% das viagens de norte-americanos para outros países se encaixam na categoria estritamente definida como ecoturismo (OMT, 2002).

Além dos mercados tradicionais de turismo da natureza nos países anglo-saxões e de língua alemã, novos mercados surgiram ou estão surgindo neste campo:

- Na **França, Itália e Espanha**, atividades turísticas voltadas para a natureza também têm se popularizado. Nesses países, as atividades turísticas relacionadas com a cultura sempre foram mais importantes do que viagens puramente voltadas para natureza. Portanto, o ecoturismo possui um forte componente cultural nesses mercados de origem.
- Os países do antigo bloco comunista da **Europa central e do leste europeu** têm uma longa tradição de recreação ao ar livre (camping, pesca, caminhada e alpinismo). Com o aumento do seu poder econômico e a liberdade de movimento, eles agora estão se tornando mais visíveis no cenário internacional do turismo da natureza.
- No **leste asiático**, o Japão, a Coreia e, recentemente, a China também entraram no estágio do turismo da natureza. Assim como ocorre com os países do antigo bloco comunista, sabe-se muito pouco sobre o tamanho desses mercados (pelo menos por parte dos estudiosos ocidentais), mas eles podem ter proporções consideráveis em alguns lugares. **Na China, o Parque Nacional de Zhangjiajie (também um patrimônio mundial) registrou a visita de mais de 7 milhões de pessoas em 2003, a maioria das quais chineses (LI, 2004)**. Desdobramentos semelhantes tiveram lugar no **sudeste asiático**: na Tailândia e na Indonésia, por exemplo, 90% dos visitantes das áreas protegidas desses países são nacionais (LINDBERG et al., 1998).
- Indícios não comprovados de países recém-industrializados (NIC) na **América Latina** (tais como o *Brasil* ou o *México*) produzem um quadro comparável. Embora não existam dados sistemáticos **gerais** disponíveis, parece que, nesses países, da mesma forma que na Ásia, uma combinação do crescente poder econômico e do estilo de vida cada vez mais urbano tem conduzido a um incremento do interesse pelo turismo da natureza. No momento, boa parte dessas viagens parece ser feita dentro do próprio país, e não internacionalmente.

Já deve ter ficado claro que é extremamente difícil fazer uma estimativa bem fundamentada do volume global do mercado de turismo da natureza. Um valor que tem “flutuado” há algum tempo na literatura especializada define a parcela do turismo da natureza como sendo **7%** dos gastos mundiais com turismo (TIES, 1999). Esta cifra relativamente baixa tem sido mais ou menos confirmada por estudos da OMT (1 a 6% *nos diferentes países*). Mas deve-se ter em mente que esses estudos utilizam uma definição restrita de ecoturismo e que, além disto, tiveram como foco os pacotes turísticos (TOMAS, 2002). O mercado mundial de turismo de natureza fica substancialmente maior quando se aplica uma definição mais ampla, e quando se incluem as viagens domésticas no mundo desenvolvido e nos países recém-industrializados, *tais como o Brasil*.

As **taxas de crescimento** constituem outra questão que permanece pouco clara. Apesar de se presumir, comumente, que o turismo da natureza está crescendo rapidamente e apresentando taxas acima da média, o estudo do mercado norte-americano não confirmou esta suposição. Por outro lado, destinos típicos de turismo da natureza, tais como a Costa Rica, a África do Sul e a Indonésia, apresentaram taxas de crescimento do número de visitantes internacionais substancialmente acima da média na década de 1990 (EPLER WOOD, 2002). Na Alemanha (como mercado de origem), alguns fatores indicam que formas de turismo voltadas para a natureza podem estar se tornando mais populares. Porém, também neste caso, esta não é uma tendência nitidamente perceptível.

Características, motivações e atividades dos turistas da natureza

A análise a seguir refere-se, principalmente, aos turistas da natureza da Europa Ocidental e da América do Norte e, dentro deste grupo, concentra-se nas características socioeconômicas e sociodemográficas de viajantes que consideram o contato com a natureza como uma parte importante da sua viagem (em vez de classificá-lo apenas como uma de suas várias motivações). Neste ponto, os estudos da OMT confirmam amplamente as constatações anteriores¹:

- **Faixa etária:** os turistas da natureza tendem a ter entre 35 e 60 anos de idade. Com o envelhecimento da população na maioria dos países industrializados, a média de idade dos turistas da natureza pode até subir. Várias operadoras de turismo informam que muitos de seus clientes já têm mais de 60 anos. Este fato tem implicações óbvias sobre as demandas físicas que os passeios ecológicos poderão impor aos seus participantes no futuro. Por outro lado, indivíduos de grupos etários mais jovens, que geralmente viajam sozinhos, podem ter sido sub-representados nos estudos da OMT, os quais se concentraram em pacotes turísticos organizados e em viagens internacionais de custo relativamente alto. Os turistas da natureza espanhóis e italianos tendem, no geral, a ser mais jovens, provavelmente devido ao fato de que, nesses países, o ecoturismo é um fenômeno relativamente recente.
- **Composição dos grupos:** de acordo com a faixa etária predominante, turistas de natureza experientes preferem viajar em dupla (60%) ou individualmente (13%) e sem crianças. A porcentagem de grupos turísticos (em comparação com a viagem individual) é bastante alta quando as viagens são para o exterior. Isto ocorre, principalmente, devido às dificuldades em se viajar para áreas naturais remotas e não desenvolvidas sem o apoio logístico de uma operadora de turismo. Famílias com crianças (15%) estão mais propensas a escolher destinos de mais fácil acesso no próprio país (EPLER WOOD, 2002).
- Um nível de **educação formal** acima da média é uma das características mais notáveis de todos os ecoturistas, muitos dos quais têm nível universitário (82% dos turistas da natureza norte-americanos experientes têm formação universitária) e trabalham como profissionais altamente qualificados.
- A questão de se os turistas de natureza têm ou não uma **renda** maior, e se gastam mais dinheiro em suas viagens que outros turistas, revelou-se uma questão controversa. Embora pareça, na maioria dos países, que os turistas ecológicos têm uma renda ligeiramente acima da média, isso nem sempre se traduz em preços mais elevados para os pacotes turísticos voltados para a natureza. Os preços das viagens e os **gastos** dependem, em grande parte, do nível de conforto e da qualidade dos serviços oferecidos durante a viagem.

- A maioria dos turistas internacionais de natureza tem uma **experiência turística** ampla e tende a procurar por “novas aventuras” ao planejarem a próxima viagem. Embora esta característica facilite a inclusão de novos destinos “exóticos” no mercado, ela também representa um desafio, pois os clientes podem avaliar a atratividade de um destino em comparação com outros já visitados. Esse padrão de viagem também resulta em um menor apego a um determinado destino.

A **procura** geral por produtos de turismo da natureza de **alta qualidade** é uma característica evidente em todos os mercados de origem deste tipo de turismo. A qualidade, no turismo ecológico, não está necessariamente ligada ao conforto físico em uma viagem (por exemplo, o dos quartos de hotel). Na verdade, pode ser exatamente o oposto. Os turistas da natureza valorizam a qualidade da sua *vivência* acima de tudo. A qualidade da vivência, no turismo da natureza, tem, normalmente, conotações de pureza (natureza), autenticidade (cultura, culinária local) e, geralmente, de exclusividade ou de singularidade. Isso implica atribuir um grande valor a viagens em pequenos grupos para áreas não populosas, ou a estadas em pequenos hotéis (complexos de férias, pousadas), construídos com originalidade e com uma ambiência natural. Além disso, uma vivência de alta qualidade pode ou deveria ser enriquecida por várias formas de interpretação. Isso coloca o guia de um grupo turístico – independentemente do próprio local de destino – em uma posição central para que a viagem ecológica seja ou não considerada um sucesso.

Os turistas da natureza gostam de dispor de uma ampla **gama de atividades** relacionadas a um ambiente natural. A observação da vida selvagem (preferencialmente de grandes mamíferos, aves e animais marinhos; espécies raras) assim como caminhadas em paisagens espetaculares e/ou únicas são, de longe, as atividades mais populares (TOMAS, 2002). A depender do local, viagens de barco e excursões exploratórias em florestas tropicais, com a sua incrível biodiversidade, estão também entre as opções favoritas. Esportes de natureza como *mountain bike*, alpinismo, canoagem ou mergulho, são também bastante populares, embora essas atividades estejam restritas a grupos com interesses especiais. Elementos culturais (especialmente de culturas nativas)

desempenham um importante papel complementar no turismo da natureza, particularmente para os turistas franceses, italianos e espanhóis e, no geral, para a Europa enquanto destino turístico. Devido à escassez de áreas selvagens, o turismo europeu da natureza geralmente se dá em paisagens rurais ecologicamente variadas, marcadas por padrões de uso tradicionais. Discute-se continuamente se atividades consumidoras voltadas para a natureza, como a pesca e a caça, poderiam ser caracterizadas como ecoturismo. Caso sejam gerenciadas de forma sustentável, elas, de fato, se encaixam na definição mais ampla de ecoturismo, mas a participação nessas atividades está geralmente limitada a grupos com interesses especiais.

Segmentos mercadológicos

Como foi mostrado acima, existem algumas características socioeconômicas e sociodemográficas comuns a todos ou à maioria dos turistas da natureza. Contudo, se se observam as motivações e atividades preferidas, fica claro que o interesse e o conhecimento dos turistas da natureza acerca de características específicas do ambiente natural, de fatos científicos ou de questões ambientais podem variar consideravelmente. Grupos com interesses especiais podem concentrar-se em atrações naturais completamente diferentes, se comparados aos generalistas. Assim, é útil que se identifiquem subgrupos ou segmentos do mercado do turismo da natureza (Tabela 1). Tal segmentação de mercado permite um melhor ajustamento das ofertas e produtos do turismo da natureza em relação à demanda específica.

O **turista de natureza “comprometido”** é aquilo que muitos vêem como sendo o ecoturista “clássico”. Ele é altamente motivado, está quase sempre envolvido em atividades conservacionistas e freqüentemente tem interesses especiais, tais como a observação de pássaros. As acomodações podem ser simples, mas a expectativa em relação ao desempenho dos guias é bastante alta. As áreas atraentes e ecologicamente intactas podem ser remotas; formas de transporte extenuantes são geralmente bem aceitas. Este segmento de demanda é relativamente pequeno, se comparado ao mercado como um todo, mas pode ser usado como “pioneiro” para novos destinos do turismo ecológico.

O **turista da natureza “casual”** é, sob muitos aspectos, exatamente o oposto do tipo “comprometido”, enquanto que o turista da natureza “interessado” pode ser colocado entre os dois. Turistas da natureza casuais ou “normais” geralmente combinam a sua visita a uma atração natural com um tipo diferente de férias (por exemplo, em um *resort* de praia ou uma visita genérica a pontos turísticos). O destino precisa ser de fácil acesso, bem desenvolvido sob o ponto de vista turístico, e deve oferecer atrações “óbvias”, como uma paisagem espetacular ou vida selvagem. Os guias desse grupo precisarão combinar interpretação com entretenimento. Todos os estudos de mercado convergem no entendimento de que este tipo representa o mais importante segmento no mercado do turismo da natureza, em termos puramente quantitativos.

O turista da natureza com **interesses culturais** específicos é semelhante ao turista “interessado” e, até mesmo, ao tipo “comprometido”, exceto pelo fato de que ele se entusiasma mais com os aspectos culturais do que com a vida selvagem ou o cenário natural em si. Esse segmento é o grupo-alvo ideal para o ecoturismo de base comunitária e de culturas nativas tradicionais. Os seus padrões de conforto podem variar. Enquanto que o tipo mais aventureiro está disposto a aceitar acomodações simples (como pousadas ou hospedagem em casas de famílias nas vilas) como parte da experiência, o tipo mais “convencional” – que constitui a principal clientela das chamadas operadoras de turismo educativo – prefere complexos de férias e meios de transporte confortáveis (por exemplo, pequenos aviões em vez de longas viagens de ônibus em estradas precárias). Como os estudos da OMT demonstraram, este segmento é relativamente grande em termos quantitativos.

Turistas envolvidos em esportes de natureza, caminhadas, expedições, caça e pesca, podem ser classificados como **grupos com interesses especiais**, com exigências específicas em relação às suas respectivas atividades, que constituem, geralmente, o único propósito da viagem. O conhecimento técnico dos guias (incluindo questões de segurança) é da maior importância. A preparação e o planejamento de tais viagens a áreas remotas constituem, muitas vezes, um desafio. Apesar dos baixos padrões de conforto físico que geralmente estão associados a estas viagens, os seus preços tendem a ser elevados devido à demorada logística e ao

equipamento dispendioso. As viagens de caça constituem a forma mais cara de turismo da natureza, por causa das diferentes taxas cobradas pela matança de animais de grande porte para troféus. O potencial mercadológico quantitativo da maioria das atividades de interesse especial relacionadas à natureza é baixo, embora existam algumas exceções, notadamente nos segmentos de caminhada, mergulho e canoagem.

O desenvolvimento do ecoturismo como concepção

Embora, como foi demonstrado, o turismo da natureza já tenha uma longa tradição em alguns países, ele só se desenvolveu como uma pronunciada tendência ao nível mundial a partir dos anos 90. A concepção de ecoturismo surgiu, por um lado, sobre o pano de fundo deste novo desenvolvimento de demanda no turismo e, por outro, como reação ao dramático decréscimo da biodiversidade e dos ecossistemas naturais intactos no mundo. A proteção ambiental encontra-se, hoje em dia, em muitos países do mundo – inclusive no Brasil – numa situação difícil, com freqüência até mesmo desesperadora. A caça clandestina, a derrubada das florestas tropicais, a extração de riquezas do solo dentro de reservas naturais etc. estão na ordem do dia quase que em toda parte. Embora muitos países, sobretudo países subdesenvolvidos, tenham, nos últimos anos, instituído reservas naturais sobre grande parte do seu território, na realidade muitas delas só existem no papel – sem um orçamento ou pessoal suficientes para garantir uma efetiva proteção. Os organismos de proteção ambiental compreenderam que a natureza não pode ser protegida de forma duradoura, se ela, de alguma forma, não tiver um valor – e aqui se quer dizer, sobretudo, um valor econômico – para as pessoas.

Em razão das mencionadas considerações, o Fundo Mundial de Preservação da Vida Selvagem (WWF) realizou pela primeira vez, em 1989/90, um estudo sobre o potencial do ecoturismo, no qual também se investigou, especialmente, o potencial mercadológico, as necessidades da demanda e a conduta dos turistas no tocante aos seus gastos. Pouco mais tarde, no círculo das organizações ecológicas e de proteção ambiental norte-americanas, foi fundada a Sociedade Internacional de Ecoturismo (TIES), que prosseguiu no desenvolvimento do tema nos anos subseqüentes (EPLER WOOD, 2002). A concepção de ecoturismo surgiu, portanto, a

Tabela 1: Segmentos de demanda no turismo da natureza

Segmento	Interesse principal em ...	Importância de uma natureza intacta	Demandas relativas aos guias	Padrão de conforto	Potencial quantitativo da demanda
O turista de natureza "comprometido"	contato com a natureza intacta, interesses especiais	multo importante	conhecimentos especiais sobre ecologia	baixo	baixo a médio
O turista de natureza "interessado"	contato com a natureza intacta, inter-relações ecológicas	importante	bons conhecimentos sobre ecologia	médio	médio
O turista de natureza "casual"	atrações naturais "óbvias" e de fácil acesso (p.ex.: vida selvagem observável)	menos importante	conhecimentos não específicos sobre ecologia, educação e entretenimento	médio a alto	alto
O turista de natureza com interesses culturais específicos	experiências naturais e culturais inter-relacionadas	importante	bons conhecimentos sobre ecologia e excelentes conhecimentos culturais	baixo a médio	médio a alto
O turista de esportes/aventura	concentração em atividades	a natureza como pano de fundo	conhecimentos técnicos e sobre a área	baixo	variável (a depender da atividade)
O turista de caça/pesca	concentração em atividades	a natureza como pano de fundo	conhecimentos técnicos e sobre a área	baixo	baixo

partir de segmentos fundamentais do movimento internacional de proteção ambiental. Buscou-se o contato com a indústria do turismo – e conseguiu-se estabelecer este contato, ainda que, sobretudo, na forma de empresas especializadas, de menor porte e engajadas. Paralelamente à crescente atenção pública ao tema ecoturismo, este termo foi também utilizado por um número cada vez maior de empresas de turismo e organizações, que, com frequência, não lhe atribuíam um significado muito maior do que o de uma excursão para o campo ou safáris fotográficos semelhantes a zoológicos (ou seja, na realidade, um “turismo de natureza”).

Por outro lado, as entidades de cooperação para o desenvolvimento (EZ) encamparam – ainda que de forma muito hesitante, até agora – a questão do ecoturismo. Organizações como o Banco Mundial ou a Sociedade Alemã de Cooperação Técnica (GTZ), tinham, no passado, fomentado projetos turísticos essencialmente convencionais, mas então, em razão de efeitos econômicos decepcionantes e crescentes controvérsias em torno da inocuidade ambiental e compatibilidade social do turismo do terceiro mundo, haviam, em grande parte, abandonado as atividades de fomento ao turismo. Também neste caso, o interesse proveio, em primeiro lugar, dos departamentos responsáveis pela proteção ambiental e pelas reservas naturais. Estudos encomendados pelo Ministério Alemão de Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ) e pelo Banco Mundial (AGÖT, 1994; BRANDON, 1996) demonstraram o potencial positivo do ecoturismo, mas advertiram também contra possíveis desvirtuamentos. O ecoturismo passou a ser fomentado, quando muito, apenas como componente de uma proteção ambiental mais abrangente ou de projetos rurais de desenvolvimento regional. A preocupação com possíveis efeitos ecológicos ou sócio-culturais sobrepôs-se à questão da viabilidade comercial e rentabilidade dos pequenos projetos preferencialmente patrocinados no setor do ecoturismo. Uma cooperação com o setor turístico profissional privado praticamente não teve lugar. Nas próprias organizações de apoio ao desenvolvimento, não foram criadas estratégias efetivas para o ecoturismo, tampouco departamentos que se encarregassem da questão (STRASDAS, 2001b).

Desta forma, não é de se admirar que, na fase preparatória e no curso do ano de 2002, proclamado pela ONU o Ano Internacional do

Ecoturismo, tenham sido feitas avaliações muito controversas sobre a implementação desta concepção. Enquanto alguns – sobretudo organizações não governamentais (ONGs) com uma postura crítica frente ao turismo – denunciavam publicamente o abuso contra a idéia do ecoturismo, enxergando nisto uma ameaça potencial, da maioria das organizações de cooperação para o desenvolvimento veio o argumento de que o ecoturismo seria um nicho mercadológico e, por conseguinte, praticamente não estaria em condições de contribuir, de forma substancial, para o apoio à proteção ambiental, e nem para o desenvolvimento de regiões rurais marginalizadas. Um rápido levantamento dos desdobramentos existentes no setor do turismo da natureza revela, de fato, um quadro contraditório que, em parte, dá razão a ambas as linhas de argumentação: a um turismo de natureza comercialmente bem sucedido, mas descontrolado, em regiões naturais atrativas e acessíveis, contrapõem-se, com freqüência pequenos projetos ecoturísticos de gerenciamento não profissional em áreas menos desenvolvidas ou de difícil acesso (Tabela 2). Ainda que esta tipificação seja por demais esquemática, ela não deixa de refletir as tendências predominantes, pelo menos até 2002.

Tabela 2: Levantamento sobre o ecoturismo – tipos predominantes de desdobramentos

	Turismo natural descontrolado	Pequenos projetos ecoturísticos
Características		
Atratividade / acessibilidade do destino	(muito) alta / simples	mínima a média / difícil
Agentes predominantes	Empresas turísticas (inter)nacionais	ONGs, grupos locais, organizações de cooperação para o desenvolvimento
Orientação	segundo a demanda	segundo a oferta
Taxa de ocupação, volume de negócios	alto	Mínimo
Planejamento, direcionamento	insuficiente ou inexistente	Disponível
Efeitos		
Efeitos ambientais	pontualmente consideráveis	Insignificantes
Contribuição para a proteção ambiental	mínima	Mínima
Efeitos sócio-culturais	pontualmente consideráveis	aceitáveis (participação)
Geração de renda no local	mínima ou desequilibrada	Mínima
Fomento à educação ambiental e à aceitação das medidas de proteção à natureza	mínimo	Mínimo

Em ambos os casos, os objetivos gerais formulados na concepção de ecoturismo são alcançados, quando muito, de uma forma rudimentar. Em regiões naturais com um alto potencial turístico e altamente atrativas (como, por exemplo, em faixas costeiras com praias e recifes de corais, em montanhas espetaculares, em parques nacionais com grandes animais facilmente observáveis, etc.), o turismo da natureza desenvolve-se, em geral, por iniciativa do setor privado, justamente porque, nesses casos, podem-se vislumbrar claras possibilidades de lucro. Exemplos disto no âmbito de países subdesenvolvidos são o Quênia, o norte da Tanzânia, o Nepal e o Equador. Entretanto, mesmo um empreendimento da iniciativa privada em regiões remotas raramente se materializa sem o apoio estatal no desenvolvimento da infra-estrutura. Em virtude da freqüente ausência de alternativas econômicas nos países subdesenvolvidos, isto, não raro, resulta num boom (um exemplo “clássico” são as Ilhas Galápagos), que, devido à concomitante falta de planejamento e direcionamento, não tarda em deixar patentes todos os sinais de subdesenvolvimento, com as correspondentes conseqüências ecológicas. Nesses casos, o turismo é dominado por empresas provenientes dos centros econômicos e políticos e seus parceiros internacionais. A população local e as organizações de proteção ambiental quase não participam do desenvolvimento econômico. Comunidades rurais tradicionais podem ser esmagadas pelo desenvolvimento, sendo que ninguém, ou somente uns poucos é que realmente ganham algo com o turismo. Não raro, desenvolve-se no local um setor informal desordenado, que agrava ainda mais os problemas sociais e ecológicos. Os programas oferecidos apresentam, com freqüência, uma qualidade ínfima no tocante ao seu conteúdo científico, de forma que pouco contribuem para a educação ambiental. Em lugar de uma orientação pela qualidade do produto ao longo prazo – da qual fazem parte também uma paisagem intacta e relações sociais estáveis – predomina um clima de “corrida do ouro” (STRASDAS, 2001a).

Em vista desses desdobramentos altamente problemáticos, têm sido feitas, por parte de muitas ONGs do setor de proteção ambiental ou de desenvolvimento rural – tipicamente com o apoio de organizações de cooperação para o desenvolvimento –, tentativas de trilhar outros caminhos. O desenvolvimento turístico deve ocorrer de forma prudente. Limites de capacidade

ecológica e sócio-cultural precisam ser observados desde o início. Em geral, são oferecidos também produtos turísticos “alternativos”, nos quais se dá grande valor a vivências especiais da natureza, à educação ambiental e a um encontro pessoal com os viajantes. O planejamento participativo, em estreita sintonia com a população local, é um princípio básico desses projetos.

Pela idéia em si, esta orientação deve ser avaliada de forma muito positiva. Mas, na realidade, surgem muitos problemas, que fazem com que projetos bem-intencionados fracassem ou não consigam fazer frente às inúmeras expectativas a eles associadas. Onde não são implantadas estruturas econômicas sustentáveis, também não podem ser alcançados “benefícios” para a proteção ambiental ou para a população local. As razões para o fracasso de pequenos projetos são múltiplas, e não podem ser, aqui, analisadas individualmente. Porém, um problema fundamental reside na falta de know-how turístico especializado e na ausência de profissionalismo com que são organizados os projetos. As ONGs envolvidas não têm, em geral, experiência alguma com o turismo. Uma cooperação com o setor privado não é sequer tentada, ou então é abordada de forma equivocada. Tendencialmente, os projetos são muito mais orientados pela oferta do que pela demanda, o que, por exemplo, faz com que a atratividade turística ou a acessibilidade não estejam presentes num nível suficiente, ou que as ofertas só sejam adequadas a grupos-alvo específicos e muito reduzidos (do tipo “turista da natureza comprometido”). O marketing padece, geralmente, de uma subexposição. Também se superestima a capacidade da população local, geralmente rural e com um baixo grau de instrução, para explorar de forma autônoma um setor moderno de serviços, como é o turismo, sem uma preparação intensiva ou cursos de especialização. Os programas de fomento das organizações de cooperação para o desenvolvimento, freqüentemente ineficazes, com prazos demasiadamente curtos e implementados segundo o “princípio do regador”² dão o toque final para que o balanço deste setor apresente um saldo claramente negativo (STRASDAS, 2001b).

O ecoturismo hoje – fatores de sucesso

O Ano Internacional do Ecoturismo surtiu – como assinalaram os seus críticos – efeitos muito pouco concretos. Mas, de qualquer forma, ele

serviu para atrair a atenção pública para o ecoturismo e trouxe também conseqüências políticas. Partes importantes da *Déclaration de Québec* (Declaração Final da Cúpula Mundial de Ecoturismo em Québec/Canadá, no ano de 2002) foram incluídas nos tratados internacionais firmados a partir da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Joanesburgo/África do Sul, 2002). Com isto, o ecoturismo ganhou uma importância maior do que a que até então lhe era atribuída, para o aproveitamento sustentável da biodiversidade. Trata-se de um progresso considerável em comparação com a Conferência do Rio de Janeiro de 1992, em cujos documentos conclusivos (entre outros, a Convenção da Biodiversidade) o turismo só foi mencionado de forma marginal. O Congresso Mundial de Parques Nacionais, realizado em 2003 em Durban/África do Sul, dedicou-se, igualmente, ao ecoturismo, na forma de uma “força tarefa” específica, que discutiu o tema e formulou sugestões para a sua implementação.

Também no âmbito das organizações para o desenvolvimento, fez-se alguma coisa desde o Ano Internacional do Ecoturismo. Embora ainda não existam departamentos fixos instalados, nem diretrizes ou políticas coerentes, com os mecanismos correspondentes para sua implementação em programas ou projetos que se dediquem ao turismo sustentável, já se podem distinguir os primeiros passos nesta direção. A SNV – a organização holandesa de desenvolvimento – possui, já há alguns anos, um coordenador neste setor, e também elaborou um *policy paper* correspondente. Na Sociedade Alemã de Cooperação Técnica (GTZ), existe, desde 2004, um projeto setorial com o título “Turismo e Desenvolvimento Sustentável”, que persegue objetivos semelhantes. O Banco Mundial e a Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) analisam, presentemente, as suas atividades no setor turístico, distribuídas por diversos departamentos e países, igualmente com o objetivo de delinear uma política e uma prática coerentes nesta área. A Corporação Financeira Internacional (IFC), pertencente ao Grupo Banco Mundial, é ativa, sobretudo, no fomento a complexos ecológicos de férias.

A GTZ promove, anualmente, desde 2002, o Fórum Internacional de Turismo (TFI) que, juntamente como o *Pavilhão de Viagens* da feira para viagens “alternativas” em Hanôver/Alemanha terminou por converter-se num fórum internacional para o turismo sustentável, no qual

regiões naturais e operadoras específicas oferecem os seus produtos, e onde especialistas reúnem-se em inúmeros workshops para discutir temas como a certificação de empreendimentos turísticos que não agridam o meio-ambiente ou o turismo de base comunitária. Além da sua função de marketing, o TFI converteu-se também num fórum, no qual as organizações de cooperação para o desenvolvimento procuram coordenar e articular melhor as suas atividades.

O crescente estabelecimento, nas organizações correspondentes, do ecoturismo como uma concepção ligada à proteção ambiental e à política de desenvolvimento é algo importante, uma vez que existe uma grande necessidade de direcionamento, a fim de que sejam alcançados os desejados efeitos ecológicos, sociais e econômicos. Foi (e, em parte, continua sendo) um equívoco fundamental de algumas organizações de cooperação para o desenvolvimento acreditar que o ecoturismo se desenvolve onde quer que existam condições favoráveis, simplesmente pela iniciativa do setor privado – com a fatal tendência a “prestar assistência” somente onde não exista uma aptidão para o turismo, ou onde esta só esteja presente de forma limitada. O que há de correto nisto tudo é que o ecoturismo, em seu núcleo comercial, precisa estar a cargo do setor turístico privado para ser bem sucedido ao longo prazo. Disto decorrem dois tipos de exigência, que têm se tornado cada vez mais evidentes, também para as organizações de cooperação para o desenvolvimento:

1. Em regiões naturais já turisticamente desenvolvidas, é necessário atuar de forma orientadora, por um lado, para aprimorar a qualidade do produto e minimizar efeitos ecológicos e sociais negativos e, por outro, a fim de fortalecer – ou de produzir, caso inexistam – efeitos positivos. Esforços neste sentido podem ser observados, presenteemente, no Quênia (com o apoio, entre outros, da União Européia). Já há anos foi criada a *Kenya Wildlife Service*, uma organização semi-autônoma que garante um gerenciamento mais efetivo das reservas naturais, e que providenciou para que uma parte substancial das rendas geradas pelos safáris seja empregada nas áreas protegidas.
2. Em regiões turisticamente ainda pouco desenvolvidas, um desdobramento correspondente, com recursos públicos, só deve ser ativa-

do caso exista um potencial de mercado e este tenha perspectivas de êxito econômico sustentável. Deve-se deixar de lado o “princípio do regador” até agora aplicado. Tendo sido verificada uma aptidão turística essencial, deve-se, desde o início envidar esforços para que a oferta seja dirigida aos grupos-alvo potenciais, bem como para que se estabeleça uma cooperação com operadoras e empresas de turismo. Neste sentido, diversos estágios são imagináveis (GTZ, 1999). Eles vão da simples intermediação entre empresas interessadas e a população local, passando por medidas visando à formação e especialização, fomentadas pelas entidades de cooperação para o desenvolvimento, até joint ventures (entre empresas e grupos locais), parcerias público-privadas (apoio recíproco entre organizações de cooperação para o desenvolvimento e empresas), até concessões à empresas privadas, de instalações turísticas e de atribuições gerenciais em reservas naturais (como, por exemplo, vem sendo praticado, num ritmo crescente, na África do Sul).

O ecoturismo é, por conseguinte, um exercício de equilíbrio altamente exigente, no qual os interesses de uma multiplicidade de agentes precisam ser harmonizados. A Figura 2 mostra como os interesses das organizações de proteção ambiental (= conservação da biodiversidade), da população local (= participação, sob os aspectos político e econômico) e do setor turístico (= turismo como negócio) podem ser conciliados, de forma a produzir situações de ganho-ganho. Aqui, ficam em primeiro plano os princípios da cooperação e da comunicação. Na relação entre as organizações de proteção ambiental e a população local, pode existir um trabalho conjunto, por exemplo, no gerenciamento cooperativo da reserva natural, através de conselhos consultivos local e regional. Neste último, deve também estar incluído o setor turístico, contanto que o turismo constitua uma importante forma de aproveitamento. Além disto, as próprias organizações de proteção ambiental podem participar ativamente do desenvolvimento das ofertas de produtos e da exploração comercial do ecoturismo (desenvolvimento conjunto de produtos sustentáveis de alta qualidade), em vez de, simplesmente, intervir apenas de forma reguladora. Afinal de contas, a forma ideal de cooperação entre empresas

turísticas profissionais e grupos locais são os joint ventures, nos quais, geralmente, as empresas encarregam-se da concepção das viagens, da sua comercialização e do transporte para a região-alvo, enquanto que, na própria região, provedores locais previamente treinados cuidam da oferta de alojamento, alimentação, excursões com guias e outros itens de programação. A Figura 2 mostra, também, que desdobramentos negativos podem ocorrer, caso a cooperação não tenha êxito e os interesses individuais passem a predominar.



Figura 2 – Ecoturismo – um exercício de equilíbrio (Strasdas, 2001 – desenho original: M. Méier)

Exemplos de projetos ecoturísticos bem sucedidos

Nos últimos anos, os princípios supra referidos, essenciais ao desenvolvimento do ecoturismo, têm encontrado guarida, de forma cada vez mais intensa, nos organismos de proteção ambiental e de cooperação para o desenvolvimento. Conseqüentemente, ao lado de toda uma série de projetos problemáticos ou fracassados, já se pode encontrar, também, um número cada vez maior de exemplos positivos, que mostram que o

ecoturismo, mesmo com a sua pretensão holística, é algo exequível. Alguns dos exemplos mais interessantes neste setor vêm da África do Sul. Por exemplo, na Província de KwaZuluNatal, a antiga agência estatal de proteção ambiental *Ezemvelo KwaZulu Natal Wildlife* (EKZNW) foi transformada em organização semi-estatal, que precisa arrecadar, por conta própria, parte do seu orçamento. Além da "exportação" de animais raros (como, por exemplo, rinocerontes) para outras reservas naturais, as receitas provêm, sobretudo, do turismo (cerca de 35% do orçamento total). A EKZNW explora os seus próprios complexos de férias, campings, restaurantes e lojas, e oferece excursões guiadas através da reserva natural. Em compensação, tem sido firmado um número cada vez maior de contratos de concessão com operadoras privadas, das quais se espera uma maior eficiência econômica. Além das receitas auferidas desta forma, a EKZNW criou cerca de 800 postos de trabalho para a mão-de-obra local, e oferece a artesãos locais a possibilidade de vender os seus produtos a turistas nos parques nacionais (INWENT, 2002).

Um outro exemplo de ecoturismo bem sucedido vem de Belize (América Central). Lá, a ONG belizenha *Programme for Belize* (Pfb) foi encarregada, pelo governo do país, de gerenciar a região de conservação ambiental de Rio Bravo. Ao lado da silvicultura sustentável, o turismo constitui a principal fonte de receitas, e cobre, do mesmo modo, uma grande parte das despesas correntes de gestão para a região como um todo. A *Programme for Belize* explora dois complexos de férias, utilizados, sobretudo, para o turismo científico e educativo. Os programas correspondentes são organizados e realizados pela Pfb, em cooperação com universidades norte-americanas e organizações sem fins lucrativos. Restritivamente, no entanto, deve ser esclarecido, aqui, que os custos de investimento para a infra-estrutura turística foram obtidos, fundamentalmente, na forma de recursos não reembolsáveis da cooperação para o desenvolvimento (STRASDAS, 2001).

Um terceiro exemplo provém do Estado Alemão de Brandemburgo. Ali, o antigo Instituto Estadual de Reservas Naturais (hoje integrado à Secretaria Estadual do Meio-Ambiente) promoveu, no Ano Internacional do Ecoturismo, a campanha "Lust auf Natur", ou "Paixão pela natureza". Juntamente com associações de turismo e prestadoras de serviços locais

(como pousadas ou locadoras de canoas), foram desenvolvidos pacotes ecoturísticos nas reservas naturais do Estado, divulgados através de uma brochura. As viagens ou excursões de um dia ficam, em geral, a cargo de operadoras turísticas, enquanto que o Instituto contribui com guias de natureza que trabalham numa organização semi-estatal. A ação "Paixão pela Natureza" está entrando em seu quarto ano de existência. No entanto, as relações entre os organismos de proteção ambiental e o setor turístico (pouco inclinado à proteção ambiental), em parte, continuam difíceis. Ficou evidenciado que o trabalho em conjunto, sobretudo com operadoras menores e inovadoras, é mais fácil e deveria ser buscado ativamente.

A cooperação com o setor turístico constituiu, também, um importante fator para o sucesso do *Cultural Tourism Programme* (CTP) no norte da Tanzânia. Lá, num período de cinco anos, foi construído, com o apoio da organização holandesa de desenvolvimento SNV, um projeto turístico de base comunitária. As aldeias participantes encontram-se nas imediações de importantes pontos turísticos mundialmente conhecidos, como o Kilimanjaro e o Serengeti, de modo que uma visita ao CTP oferece-se como um complemento. Além de providências visando à formação dos prestadores de serviços nas aldeias, o marketing foi, desde o início, um componente central do projeto. As ofertas turísticas do CTP são comercializadas através de agências tanzanianas de viagens e pelo Departamento Nacional de Turismo. O próprio CTP possui um escritório em Arusha, o entroncamento turístico da região. O projeto recebeu o Prêmio ToDo! de turismo socialmente responsável do Instituto Alemão de Turismo e Desenvolvimento (www.studienkreis.org).

No caso dos exemplos citados, trata-se de projetos financiados com recursos públicos, nos quais se buscou uma cooperação com o setor privado. Um estímulo desta ordem é, com frequência, necessário para gerar produtos inovadores que, ao mesmo tempo, revertam em benefício para a proteção ambiental e para a população local. Mas, por outro lado, existem também exemplos de iniciativas individuais do setor privado que tiveram êxito sem o apoio, ou com um apoio mínimo dos organismos de cooperação para o desenvolvimento. Empresários inovadores – e, em parte, certamente também idealistas – buscam, por si próprios, o contato com organizações de proteção à natureza ou com comunidades nativas ou tradicionais,

a fim de, juntamente com elas, desenvolverem produtos turísticos singulares e autênticos que, de outro modo, dificilmente seriam possíveis. Um exemplo de joint venture entre uma empresa turística e uma comunidade nativa é o complexo de férias Kapawi, na planície amazônica do Equador. Ali, o investidor arrendou terras da comunidade local, assumindo o compromisso de treinar nacionais e empregá-los no complexo (sobretudo como guias). Além disto, a comunidade, além do pagamento da renda, recolhe uma taxa por cada hóspede. Após 15 anos, o complexo deverá voltar à propriedade da comunidade local. As vantagens desses joint ventures para as comunidades são óbvias. Mas também para o investidor eles são atrativos, posto que, através da íntima cooperação, ele tem condições de oferecer um produto ecoturístico exclusivo. De mais a mais, um bom entendimento com a população local oferece-lhe mais segurança para o seu investimento e melhora a sua imagem perante os clientes. E também, muito especialmente, a mão-de-obra local, a despeito das despesas adicionais com o treinamento, termina sendo, ao longo prazo, mais barata do que a “importação” de pessoal qualificado dos centros urbanos.

Finalmente, deve ser ainda mencionada a certificação de empresas e produtos no setor do turismo sustentável. As certificações têm a função de mensurar e avaliar a sustentabilidade das ofertas de viagens, comunicando-as ao público na forma de um selo de qualidade ambiental ou de *fair trade*³. Sob este aspecto, os selos de qualidade exercem a função de uma marca. Desenvolver sistemas de certificação é algo trabalhoso e caro e, em geral, exige um certo grau de desenvolvimento de um determinado destino ou segmento turístico. Por isto, não por acaso, a maioria dos sistemas de certificação encontra-se na Europa e concentra-se no setor hoteleiro. Mas também no setor do ecoturismo, um número crescente de empresas do ramo hoteleiro e de operadoras de turismo vem se submetendo voluntariamente a uma certificação. Os países mais avançados, neste aspecto, são a Austrália (*Nature and Ecotourism Accreditation Programme* – NEAP), a Suécia (*Nature's Best*) e a Costa Rica (*Certification for Sustainable Tourism* – CST) (sobre este assunto, vide, entre outros, HONEY, 2001, bem como outros autores em www.ecotourism.org).

Sugestões para o financiamento da proteção ambiental através do ecoturismo

Ao lado de efeitos indiretos, como a educação ambiental, a geração local de renda e o fomento ao desenvolvimento econômico regional, assim como da esperança, a isto associada, de uma melhor aceitação da proteção ambiental, os efeitos financeiros, para as reservas naturais ou para as medidas de proteção ambiental, estão entre as conseqüências mais urgentes que se esperam do ecoturismo. Tais efeitos podem ser tanto diretos quanto indiretos. Receitas diretas podem ser obtidas através de:

- cobrança de taxas de ingresso/de utilização e de licenças (a serem pagas pelos turistas, por exemplo, para visitarem determinada região ou zona, pelo uso concreto de instalações, como campings, ou pela permissão para a prática de determinadas atividades, como mergulho, alpinismo, pesca ou caça),
 - oferta de serviços turísticos adicionais (por exemplo, serviço de guias) e venda de mercadorias (por exemplo, suvenires),
 - taxas de concessão e de outorga de licenças (a serem pagas por operadoras de turismo, por exemplo, pela exploração de instalações em áreas protegidas, ou pela autorização pura e simples para operar no local; permissão de uso da logomarca da reserva natural, e coisas do gênero),
 - doações feitas por visitantes (associadas ou não a projetos).
- (INWENT, 2002)

Receitas indiretas podem provir de tributos pagos, independentemente de utilização por turistas ou operadoras, mas que também revertam em benefício da proteção ambiental. Na Alemanha, por exemplo, existe o sistema das chamadas *Kurtaxe* – taxas das estações termais e estâncias hidrominerais –, que consistem numa sobretaxa acrescida ao preço da hospedagem. Com as receitas, financia-se a manutenção da infraestrutura turística pública de uma região de férias. Um outro sistema, igualmente independente de utilização, existe há muitos anos em Belize. O Fundo de Conservação das Áreas Naturais é financiado por uma ”taxa de saída” (bastante reduzida), que todo estrangeiro tem de pagar ao deixar o país. As receitas assim obtidas são utilizadas em investimentos ou projetos especiais (mas, de modo algum, para despesas correntes!) no sistema de reservas naturais do país (STRASDAS, 2001a).

O pagamento de taxas pela utilização de reservas naturais para fins turísticos foi e é alvo de controvérsias. Empresas de turismo frequentemente colocam-se contra as taxas, porque estas oneram o preço da viagem e, com isto, presumivelmente, prejudicam a competitividade. Genericamente, argumenta-se que a natureza é um bem gratuito, ao qual, todos devem ter livre acesso. Sob o mesmo argumento, a entrada é franca na maioria das regiões protegidas da Europa. Lá, no entanto, a manutenção de tais áreas é financiada com recursos tributários, os quais praticamente não estão disponíveis para este fim nos países subdesenvolvidos. Além disto, desta maneira, não usuários subvencionam os usuários (LINDBERG, 1998). De qualquer forma, é importante que os interessados de baixa renda (e este é o caso de um número imenso de pessoas nos países subdesenvolvidos) não sejam excluídos do acesso às áreas naturais, devido a custos exagerados. Mas este problema pode ser facilmente afastado, através de sistemas – hoje em dia muito difundidos – de taxas escalonadas para nacionais e estrangeiros.

O argumento, frequentemente apresentado por empresas de turismo, da competitividade supostamente prejudicada, pode ser facilmente refutado na maioria dos casos, uma vez que taxas moderadas constituem, em regra, apenas uma parte extremamente pequena dos custos totais de uma viagem reservada por uma operadora (STRASDAS, 2001a). Além disto, pesquisas de opinião repetidamente revelam que os turistas estão plenamente dispostos a arcar com taxas módicas pela visita a reservas naturais – e, mais do que isto, até mesmo a fazer doações – se puderem ter a certeza de que esses recursos realmente serão empregados em medidas de manutenção ou de proteção ambiental, não se perdendo em estruturas burocráticas e canais sem transparência (DRUMM, 2004). Este último, no entanto, é um argumento que, não raro, se revela procedente, posto que, por parte de muitas administrações de áreas protegidas, os sistemas de taxas ou a sua implementação são deficitários. Problemas freqüentes são:

- As taxas são fixadas de forma centralizada e indiferenciada para o sistema total de reservas naturais. Os procedimentos a elas associados, de recolhimento e de prestação de contas, são burocráticos e complicados. Desta forma, soluções flexíveis e adequadas às situações concretas são dificultadas consideravelmente.

- As taxas são altas demais ou baixas demais, porque não levam em consideração os diferentes graus de atratividade das regiões protegidas. Isto conduz, por um lado, à diminuição do número de visitantes (ou à adoção de expedientes para evitar o pagamento); por outro lado, o potencial econômico de regiões altamente atrativas termina não sendo explorado em sua plenitude.
- Os sistemas de taxas não são adequadamente implementados ao nível local, seja pela ausência do pessoal necessário (por exemplo, para controlar as várias possibilidades de acesso), seja em razão da falta de comprometimento do pessoal. Taxas cobradas de forma irregular ou arbitrariamente conduzem a uma forte redução na aceitação por parte do usuário.
- A afetação das receitas (por exemplo, para medidas de proteção ambiental) não é comunicada, o que, da mesma forma, não estimula a aceitação pública. Ainda mais reduzida fica a disposição para pagar, se a infra-estrutura turística, ou seja, aquilo que é utilizado de forma imediata pelos visitantes, encontra-se visivelmente degradada. (INWENT, 2002)

Além da captação de receitas diretas para fins de proteção ambiental, as taxas podem servir, também, a outros objetivos que auxiliem indiretamente na proteção ambiental. Taxas mais baixas para nacionais não se justificam apenas por razões econômicas, mas também para que melhor se cumpra a missão de educação ambiental da população local. Além disto, no que tange às taxas de licença e concessão, pode ser dada preferência às operadoras locais frente a prestadoras estrangeiras de serviços, uma vez que a população local é afetada de forma muito mais intensa pelas possibilidades reduzidas de aproveitamento das áreas protegidas. Em terceiro lugar, as taxas podem diferenciar-se para servir ao objetivo do direcionamento dos visitantes: Através de taxas mais altas, os turistas podem ser desviados de regiões menos utilizadas ou em períodos fora da alta estação. Mas, em qualquer caso, não se deve esquecer que as taxas precisam cobrir, pelo menos, os custos decorrentes da utilização pelos turistas (construção e manutenção de infra-estrutura, direcionamento e informação aos turistas). De outra forma, o ecoturismo terminará por converter-se numa carga financeira adicional.

A partir de inúmeras experiências internacionais (vide, entre outros, INWENT, 2002; CONSERVATION FINANCE ALLIANCE, 2003 e DRUMM, 2004), podem-se deduzir as seguintes recomendações para o financiamento da proteção ambiental através do ecoturismo:

- critério para fixação de taxas flexível e compatível com o mercado (com base na atratividade / instalações disponíveis nas áreas, disposição para pagar por parte dos turistas), possivelmente também em comum acordo com as empresas turísticas. Em áreas protegidas especialmente interessantes sob o ponto de vista turístico, como, por exemplo, no leste e no sul da África, são cobrados, em média, entre 20 e 30 dólares (CONSERVATION FINANCE ALLIANCE, 2003). Taxas nitidamente mais altas são obtíveis por atrações únicas no mundo, como a observação de gorilas, a escalada de montanhas especialmente altas ou as Ilhas Galápagos.
- distinção entre taxas para estrangeiros e para nacionais. Este princípio e o citado anteriormente são aplicados, por exemplo, pelo *Kenya Wildlife Service*, a agência estatal encarregada da conservação da vida selvagem no Quênia. Segundo a receita gerada pelos visitantes, distinguem-se três tipos de áreas protegidas. Além disto, as taxas são diferenciadas para estrangeiros, nacionais e estrangeiros que residem no Quênia, bem como para adultos, crianças e estudantes (CONSERVATION FINANCE ALLIANCE, 2003).
- formação de uma organização autônoma (semi-estatal, sem fins lucrativos), que lide de forma mais flexível com as taxas e que também esteja apta a recolher doações.
- comunicação dos recursos arrecadados, associada, na medida do possível, a uma contraprestação visível, por exemplo, na forma de uma brochura informativa, como é comum nos parques nacionais norte-americanos;
- destinação prioritária dos recursos para a manutenção da infra-estrutura turística necessária e prestação de serviços essenciais. O excedente dos recursos deveria, em primeiro lugar, ser aplicado no local e, somente no caso de “lucros” manifestos, em outras reservas naturais. Uma parte das receitas deveria, se possível, ser destinada

também a servir de subvenção à população local. Em KwaZuluNatal, na África do Sul, por exemplo, é cobrada, para este fim específico, uma “taxa comunitária” (INWENT, 2002).

Muitas das recomendações supra mencionadas passaram a ser implementadas nas Ilhas Galápagos, ainda que somente após longos anos de disputa entre os diferentes grupos de interessados (KOLBE, 2002). Pela visita a este que é um dos mais famosos destinos turísticos do mundo, e que também é um patrimônio natural da humanidade, os estrangeiros pagam uma taxa de ingresso de 100 dólares; os equatorianos, consideravelmente menos. As receitas são distribuídas de acordo com uma gradação pré-estabelecida, destinando-se, em sua maior parte, à agência local de proteção ambiental, à administração das ilhas e a outros grupos locais. Estes, por conseguinte, zelam coletivamente por um gerenciamento aprimorado da reserva natural. Os excedentes são aplicados em benefício de reservas menos visitadas no Equador.

Notas

¹ As considerações a seguir baseiam-se, em sua maior parte, em Tomas (2002) (resumindo os sete estudos da OMT) e em EPLER WOOD (2002), que cita várias fontes, a maioria das quais relacionadas com o mercado de turismo da natureza norte-americano.

² N.T.: Com uma repartição generalizante e indiscriminada dos recursos disponíveis.

³ N.T.: “Comércio justo”.

Referências

AGÖT (ARBEITSGRUPPE ÖKOTOURISMUS). (1995). **Ökotourismus als Instrument des Naturschutzes? Möglichkeiten zur Erhöhung der Attraktivität von Naturschutzvorhaben**. BMZ-Forschungsberichte, Weltforum Verlag, Colônia.

BRANDON, K. (1996). **Ecotourism and Conservation – A Review of Key Issues**. The World Bank, Environment Department Papers, Biodiversity Series, Paper No. 033.

CONSERVATION FINANCE ALLIANCE. **The Conservation Finance Guide**. Disponível em: <http://www.guide.conservationfinance.org>. Acesso em: 2003.

DRUMM, A. (2004). **Evaluation of the Pilot Fee System at Eduardo Avaroa Reserve and Recommendations for the Bolivian Protected Area System**. The Nature Conservancy, Arlington, EUA.

EPLER WOOD, M. (2002). **Ecotourism – Principles, Practices & Policies for Sustainability**. United Nations Publication.

F.U.R. (FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT URLAUB UND REISEN). (2004). **Reiseanalyse 2003**. Kiel, Alemanha.

GTZ (GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT). (1999). **Tourism in Technical Cooperation – A guide to the conception, planning and implementation of project-accompanying measures in regional rural development and nature conservation**. Eschborn, Alemanha. Disponível em: <http://www.gtz.de/tourismus>.

HONEY, M. (2001). **Certification programmes in the tourism industry**. Ecotourism and Sustainability. Industry and Environment, Vol. 24, No. 3-4. Publ. by the United Nations Environment Programme, Division of Technology, Industry and Economics, Paris.

INVENT (INNOVATIVE MARKETING CONCEPTS FOR SUSTAINABLE TOURISM). (2001). **Zielgruppen und Lebensstile im Reisemarkt**. Press release at the ITB, Berlin.

INWENT (CAPACITY BUILDING INTERNATIONAL GERMANY). (2002). **The Ecotourism Training Manual for Protected Area Managers**. Zschortau, Alemanha. Disponível em: <http://www.dse.de/zsl/landinfo>

KOLBE, C. (2002). **Kooperatives Management von Schutzgebieten in Costa Rica und Ecuador – Naturschutz durch Selbststeuerung?** Weissensee Verlag, Berlin.

LI, J.; JOB, H. (2004). **Naturerbe, Ökotourismus und nachhaltige Entwicklung**. Proposal for a workshop of the Sino-German Centre and the German Research Foundation in Zhangjiajie, China (inédito).

LINDBERG, K. (1998). Economic Aspects of Ecotourism. In: **Ecotourism – A Guide for Planners and Managers**. Vol. 2. Publ. by The Ecotourism Society, N. Bennington, EUA.

NASH, R. (2001). **Wilderness and the American Mind**. 4th edition, Yale University Press, New Haven, EUA and Londres.

STRASDAS, W. (2001a). **Ökotourismus in der Praxis – Zur Umsetzung der sozio-ökonomischen und naturschutzpolitischen Ziele eines anspruchsvollen Tourismuskonzeptes in Entwicklungsländern**. Studienkreis für Tourismus, Ammerland, Alemanha. Disponível em: <http://www.fh-egerswalde.de/tour>

STRASDAS, W. (2001b). Ecotourism in Development Cooperation. In: **Ecotourism and Sustainability**. Industry and Environment, Vol. 24, No. 3-4. Publ. by the United Nations Environment Programme, Division of Technology, Industry and Economics, Paris.

TIES (THE INTERNATIONAL ECOTOURISM SOCIETY). (1999). **Ecotourism Statistical Fact Sheet**. Disponível em: <http://www.ecotourism.org>

TOMAS, H. (2002). Summary of the Ecotourism Market Prospects in Europe and North America. In: **Cooperating for Sustainable Tourism**. Proceedings of the Forum International at the Reisepavillon. Publ. by GTZ, Heidelberg, Alemanha.

WTO (WORLD TOURISM ORGANIZATION). (2002). **The U.S. Ecotourism Market**. International Year of Ecotourism Special Report. No. 12. Market Intelligence and Promotion Section & Sustainable Development of Tourism Section. Madri.

Capítulo 8

Implementação de Ecoturismo de Base Comunitária no exemplo: Programa de Melhores Práticas para o Ecoturismo - MPE na Costa do Cacau do Sul da Bahia

Stefanie Lopes Bauer

Introdução

O Ecoturismo surgiu mediante um processo evolutivo do Turismo de Natureza, e suas raízes históricas se encontram nos movimentos ambientalistas. Diferentes interpretações e visões definem o Ecoturismo. Isto se deve ao fato de que o seu conceito está baseado nos pilares: Economia, Ecologia, e Sociocultura, sendo que, de acordo com a ênfase dada, podem existir variações e diferenças em sua definição. The International Ecotourism Society (TIES), uma organização não governamental especializada em Ecoturismo formulou a seguinte definição concisa e internacionalmente difundida:

Ecoturismo é uma forma responsável de viajar para áreas naturais, que contribui para a conservação do meio ambiente e o bem estar da população local (TIES, 2004)

Existe a tendência de confundir ou igualar o Ecoturismo a outras formas de turismo, principalmente ao Turismo de Natureza. Tanto o Turismo de Natureza quanto o Ecoturismo podem ser compreendidos como uma forma de turismo em áreas naturais, sendo que o Ecoturismo inclui adicionalmente princípios e metas de desenvolvimento bem definidas.

Metas e Princípios do Ecoturismo (TIES, 2004):

- Minimizar os impactos negativos causados pelo turismo
- Criar uma consciência ambiental e o respeito perante outras culturas
- Permitir a troca positiva de experiências entre turistas e anfitriões
- Criar benefícios financeiros para a conservação
- Criar benefícios econômicos para a população local e incentivar o seu empowerment
- Aumentar a sensibilidade para as condições políticas, ambientais e sociais dos países anfitriões
- Apoiar movimentos democráticos e o respeito dos direitos humanos

As opiniões dos críticos divergem com relação aos efeitos criados pelo Ecoturismo. Alguns defendem a opinião de que o Ecoturismo é insignificante e que, com relação aos impactos causados ao ambiente, não se diferencia muito de outras formas do turismo, podendo até causar um dano maior devido ao seu contato direto com a natureza e com a cultura local. Outros defendem a opinião de que o Ecoturismo é uma forma de turismo, no qual o respeito pelo meio ambiente e pela população local se encontram em primeiro plano, podendo contribuir positivamente para o seu desenvolvimento.

Um ponto crítico é o uso do nome "Ecoturismo" por motivos de marketing e de imagem sem, no entanto, seguir os princípios e as metas do Ecoturismo. Esta conduta é denominada greenwashing e surge como forma de obtenção de vantagens competitivas e/ou por falta de conhecimento e informações sobre o conceito de Ecoturismo e seus princípios e metas (EPLER WOOD, 2002).

O planejamento e a organização, assim como as cooperações entre os diferentes setores (público, privado e ONGs) e níveis políticos (meio ambiente, agricultura, turismo etc.) é decisivo para o sucesso do Ecoturismo. "For example, projects heralded by conservation groups may have good conservation strategies, but tend to lack marketing savvy and knowledge of the tourism industry. Unfortunately all too often, the lack of such knowledge causes these projects to fail in the marketplace. Conversely, some large tourism businesses offer nature tours that are highly profitable but that include little or no community partnership or

conservation assistance" (MADER, 2004). Como o Ecoturismo se faz sob o princípio dos "três pilares": Economia, Ecologia e Sociocultura. É difícil que um único empreendimento apresente conhecimento técnico em todas estas três áreas. Portanto, as cooperações e a troca de informações são imprescindíveis para o sucesso de um projeto.

Freqüentemente, também não se considera que o Ecoturismo faz parte do complexo sistema de turismo, cujas relações abrangentes precisam ser compreendidas. Alguns aspectos não atendidos, como por parte da demanda, as expectativas e exigências de qualidade dos turistas, e como por parte da oferta, as estratégias de marketing são muitas vezes a causa da falha de projetos.

Em alguns países foram causados mais danos que benefícios, devido à falta de planejamento e monitoramento, como crowding, poluição e aumento do lixo, erosão e perda da biodiversidade. O Ecoturismo deve acontecer em escala pequena (small scale), mas o "pequeno" muitas vezes é "pequeno demais", o que, por um lado, não causa impactos sociais e ecológicos negativos, mas, por outro lado, também só gera poucos ou nenhum benefício econômico (PARE, 2000). Muitas administrações de parques não alcançam um rendimento suficiente para beneficiar a conservação do meio ambiente e a população local. Portanto, não podem cumprir com as metas do Ecoturismo por razões econômicas (UNEP, 2001). A conquista da população local como apoiadora de questões ambientais só poderá ocorrer com o desenvolvimento de meios alternativos de uso sustentável e a criação de benefícios econômicos.

Muitos países com potencial turístico vêem no turismo uma possibilidade de alcançar rapidamente um crescimento econômico para a região. "For many of these economically poor countries with rich, unique, and largely unspoiled national parks and natural wonders, tourism offered a possible means for earning foreign exchange. But the infrastructure costs of conventional tourism are high, its adverse social effects are often great, and the economic benefits often meagre, since most of the profits did not stay in the host countries" (HONEY, 1999).

Neste sentido, o Ecoturismo pode oferecer a possibilidade de conduzir o desenvolvimento econômico em uma direção mais suave, tentando criar, com ajuda de métodos participativos, benefícios para a po-

pulação local. O Ecoturismo também necessita de infra-estrutura, mas não é tão extensiva como no caso das formas de turismo convencionais. „Governments and local communities must have the wisdom, foresight, and political courage to view ecotourism as a limited-growth opportunity and not as unbridled development that strangles the environment. The challenge ahead is to build a few good facilities firmly founded in the understanding that tourism should not be a singular industry on which a community relies for economic support. Although ecotourism may be seen by some as a savior for economically depressed areas, it must be part of a balanced long-term economic plan involving other sustainable industries" (ANDERSEN, 1993).

Ecoturismo não pode representar uma solução única e sim uma possível alternativa dentro de um conjunto de outras alternativas sustentáveis. Em regiões com alta biodiversidade e um uso intensivo dos recursos naturais, o Ecoturismo pode ser uma alternativa possível, principalmente em combinação com outras formas de uso sustentável, como, por exemplo, a gestão florestal sustentável e agricultura adaptada (STRASDAS, 2002a). Para poder considerar o Ecoturismo como uma possível alternativa, são necessários certos pré-requisitos, como uma paisagem atrativa, o desejo do desenvolvimento turístico por parte da comunidade, assim como a existência de uma estrutura de apoio político e econômico.

O Ecoturismo de Base Comunitária (CBE)

O sistema americano de unidades de conservação, como exemplo o Parque Nacional de Yellowstone e o Grand Canyon, encontrou na delimitação destas áreas a solução para evitar o uso direto dos recursos naturais existentes, permitindo o acesso ao público para a visitação. Este modelo foi adotado por muitos outros países, criando problemas sérios devido ao deslocamento da população do parque, obrigados a assegurar o seu meio de vida em condições muitas vezes piores e, conseqüentemente, fomentando a marginalização da população assim como a exploração ilegal dentro das áreas de conservação, criando assim uma resistência com relação ao turismo e às medidas conservacionistas (HONEY, 1999).

Esta filosofia de gestão das unidades de conservação sofreu forte crítica por cientistas, administradores de parques e organizações ambientalistas que afirmavam, que as espécies e ecossistemas só teriam uma chance de sobrevivência se a população lucrasse das unidades de conservação e do turismo. Surgiu uma nova teoria que dizia que a luta contra a pobreza e as metas ambientalistas só poderiam ser seguidas se iniciadas em base local, com a integração da comunidade em processos de planejamento e implementação e a sua participação dos benefícios gerados (HONEY, 1999). O Ecoturismo inclui não somente questões ambientais, como também a responsabilidade social e cultural. As metas ambientalistas só podem ser alcançadas caso não sejam impostas restrições de uso à população sem em contrapartida oferecer alternativas.

O conceito do Ecoturismo de Base Comunitária tenta, com ajuda de alternativas de uso sustentável e benefícios econômicos para a população local, assim como a sua participação ativa em processos de desenvolvimento, fazer jus às metas conservacionistas.

O World Wildlife Fund (WWF) definiu o Ecoturismo de Base Comunitário como uma:

forma de Ecoturismo em que a comunidade local tem envolvimento e controle substancial sobre seu desenvolvimento e sua gestão e a maior parte dos benefícios permanece dentro da comunidade. (WWF, 2001)

O Ecoturismo de Base Comunitária tem sido cada vez mais discutido como uma possibilidade de uso sustentável no âmbito de muitas iniciativas para a conservação da biodiversidade. Com o envolvimento da população em projetos de Ecoturismo e sua participação nos benefícios gerados, deverá ser criada uma base para a luta contra a pobreza e o apoio de objetivos conservacionistas.

Entretanto, a complexidade de um projeto ecoturístico bem sucedido é freqüentemente subestimada. Cada projeto inclui modificações no âmbito ecológico, econômico e sociocultural. Uma comunidade precisa concordar com estas mudanças e avaliar se o desenvolvimento previsto corresponde às suas expectativas. Isto exige transparência e o esclarecimento por parte dos responsáveis do projeto. Não é de se esperar que a

comunidade coopere quando as intenções não correspondem às suas expectativas, quando não entendem o caráter do projeto ou quando não são oferecidas alternativas equivalentes ou melhores, principalmente em caso de proibição ou restrição de uso dos recursos naturais.

O grau de participação depende do grau de desenvolvimento da comunidade e pode se estender da participação financeira da receita gerada pelo Ecoturismo até a administração autônoma das atividades turísticas.

Segundo Wesche e Drumm (1999) existem três tipos de Ecoturismo de Base Comunitária:

Tipos de Ecoturismo de Base Comunitária	Característica
Empreendimento em mãos e sob a gerência da comunidade	<ul style="list-style-type: none"> • Almeja a distribuição de receita do turismo para todos os membros da comunidade, empregando-os em serviços turísticos com ajuda de um sistema rotativo e investindo os lucros em projetos da comunidade; • Apresenta o modelo mais equitativo, mas também o mais difícil a ser implementado e mantido; • A noção de um empreendimento comunal, em longo prazo, requer o comprometimento contínuo e constante de todos os membros da comunidade e precisa ser aprendido e reforçado através de experiências positivas; • Problemas podem surgir com a complexidade e o processo lento de decisão democrática e a inconstância na qualidade dos serviços como resultado do envolvimento de membros da comunidade menos ou não capacitados/treinados.
Iniciativas de famílias e/ou grupos dentro da comunidade	<ul style="list-style-type: none"> • Este modelo apresenta uma flexibilidade maior, sendo ele baseado na participação voluntária e os acordos entre os indivíduos podem ser mais facilmente ajustados às mudanças da demanda; • Os benefícios para a comunidade podem ser relativamente altos, caso o trabalho e os serviços se concentram nos grupos da comunidade; • Outros membros da comunidade podem ser beneficiados através da venda de artesanato.
Joint Ventures entre a comunidade ou famílias e seus parceiros	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Exemplo 1:</i> Parceiros de fora trazem os turistas, cuidam da infra-estrutura, e quando necessário auxiliam com guias multilíngues. O parceiro local, por sua vez, cuida do programa e dos acordos dentro da comunidade; 2. <i>Exemplo 2:</i> Parceiros de fora adquirem arrendamento de longo prazo dentro do território da comunidade, constroem e gerenciam os estabelecimentos turísticos e em troca garantem emprego e outras formas de benefícios para a comunidade.

Mesmo sendo a primeira opção a que permite um maior grau de participação e, conseqüentemente, sendo a mais desejada pela maioria das comunidades, ela representa também o tipo de CBE mais difícil de ser

implementada. Muitas vezes a falta de know-how turístico e conhecimento empreendedor dificultam a sua implementação. Também existe a dificuldade de que, com o crescimento da comunidade, torna-se difícil a distribuição eqüitativa dos lucros para todos os membros. Além disso, muitas vezes não é limitado o acesso direto aos mercados internacionais, assim como a qualidade dos produtos necessária, por exemplo, guias multilíngues e conforto mínimo (WESCHE; DRUMM, 1999). Joint Ventures podem representar uma alternativa para estas dificuldades, no entanto, é importante precaver a exploração da população devido à falta de experiência e know-how (STRASDAS, 2002). Um outro aspecto é que não é possível transmitir conhecimento técnico em curto prazo e muitos projetos necessitam de apoio e orientação após o período de implementação. Mas muitas vezes é exatamente este aspecto desprezado, sendo o motivo para a falha de muitas iniciativas.

As ONGs possuem um papel central para reunir, tanto as capacidades dos agentes envolvidos, quanto as expectativas da população local. Muitos projetos CBE são iniciados e incentivados por ONGs. Elas, ao contrário do setor privado, não trabalham com a mesma pressão de custos e risco de investimento e podem, portanto, dar uma atenção maior às necessidades e interesses da comunidade (DRUMM, 1998). As dificuldades encontradas são, freqüentemente, a falta de know-how turístico, assim como a falta de cooperação e comunicação com o setor privado (UNEP, 2001).

Encontrar um equilíbrio entre os aspectos econômico, ecológico e social é a pré-condição para o acerto de projetos. A sustentabilidade social e ecológica é tão importante quanto a rentabilidade e competitividade na indústria do turismo. Projetos ecoturísticos gerenciados pela comunidade apresentam a tendência de não serem economicamente sustentáveis (STRASDAS, 2002), levando à falência projetos ecológicos e socialmente sustentáveis. Um alto grau de participação, onde a comunidade toma decisões e assume a gerência do projeto, só é cogitável após muito tempo de capacitação e assistência. Quando estas condições não são dadas, existe a tendência destes projetos estagnarem devido à falta de profissionalismo como, por exemplo, a falta de um desenvolvimento qualitativo dos produtos, marketing e conhecimento empreendedor. O grau

de participação tem que ser ajustado, de forma realista ao grau de desenvolvimento da comunidade, para poder tirar o proveito desejado do projeto. Um aumento gradual da participação é aconselhável somente com a evolução e estabilidade do projeto e o desenvolvimento de conhecimento e capacidade dos agentes envolvidos.

Resumindo, pode-se enfatizar as seguintes dificuldades frequentemente encontradas em projetos CBE:

- A falta de know-how turístico e conhecimento empreendedor;
- A falta de estrutura, planejamento e monitoramento;
- A dificuldade em encontrar um equilíbrio entre as três pilstras: economia, ecologia e sociocultura;
- A falta de medidas de capacitação e treinamento;
- Deficiência nas cooperações e comunicação;
- Ausência de marketing;
- Condições gerais difíceis;
- Deficiência na qualidade dos produtos;
- Falta de integração da população local;
- Forte dependência de apoio financeiro, técnico e pessoal.

Ecoturismo de Base Comunitária no Sul da Bahia

Os diferentes aspectos da implementação do Ecoturismo de Base Comunitária serão demonstrados a partir do estudo de caso do Programa MPE (Melhores Práticas para o Ecoturismo) na Costa do Cacau do Sul da Bahia. Neste âmbito serão enfocadas as medidas para o empowerment da população local, a qualidade dos produtos desenvolvidos e a geração de receita.

A escolha deste estudo de caso se deve à importância desta região: a Mata Atlântica é um Biodiversity-Hotspot e está, especialmente no Sul da Bahia, fortemente ameaçada. Um outro aspecto, são as medidas na luta contra a pobreza, direcionadas principalmente ao Nordeste do Brasil. Além disto, a Bahia, especialmente a Costa do Cacau, registra um forte desenvolvimento turístico.

Em seguida serão brevemente enfocados alguns dos aspectos importantes com relação às condições encontradas para um desenvolvimento ecoturístico:

Condições gerais, econômico-políticas e ecológico-sociais?

- Com a criação do Ministério de Turismo em 2003, inicia-se uma nova fase da política do turismo. As iniciativas nacionais com relação ao Ecoturismo incluíram no ano de 1994 a publicação das "Diretrizes para uma Política Nacional de Ecoturismo" por parte do governo brasileiro, com a meta de apoiar o desenvolvimento de uma política ecoturística nacional. Um importante estímulo para esta iniciativa partiu da Associação Brasileira de Ecoturismo (EcoBrasil), uma organização não governamental criada em 1993. Outra iniciativa influenciada pela EcoBrasil foi a criação do Programa MPE, assim como o Programa de Certificação em Turismo Sustentável (PCTS). A grande maioria das iniciativas para o turismo sustentável e Ecoturismo partem de ONGs nacionais e regionais. A WWF-Brasil e a Conservation International-Brasil iniciaram uma série de medidas para o desenvolvimento regional e conservação do meio ambiente que incluem projetos ecoturísticos.
- Com o programa nacional PRODETUR para o desenvolvimento turístico no Nordeste do Brasil foram efetuadas uma série de medidas para o melhoramento da infra-estrutura. Entretanto, foi dada uma maior ênfase à construção de infra-estrutura como a construção de estradas e aeroportos para facilitar o acesso dos turistas. A infra-estrutura básica, como saneamento básico, coleta de lixo e também saúde pública, continua precária. As medidas do PRODETUR sofreram fortes críticas, principalmente com relação aos impactos negativos causados ao ambiente (PERAZZA; TUAZON, s. d.). O processo de urbanização, como consequência da construção de infra-estrutura e estradas, originou um crescimento desordenado nas comunidades dentro de muitas APAs, causado decisivamente pela migração da população das zonas rurais para os centros turísticos. A falta de infra-estrutura básica se tornou um problema para a cidade de Itacaré, principalmente após a construção da estrada BA-001 Itacaré/Serra Grande, que transformou a região, antes de difícil acesso, em uma destinação muito atrativa para o turismo, principalmente para os investidores estrangeiros com interesse em projetos turísticos de grande porte.

- Segundo o Diagnóstico Pólo Litoral Sul para a Costa do Cacau e Costa do Dendê, que foi desenvolvido como um trabalho parcial do Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável (PDITS) para o PRODETUR/NE II, a maioria das comunidades não possuem um Plano Diretor Urbano e/ou Plano de Referência Urbanística Ambiental, assim como um Conselho de Gestão de Meio Ambiente e de Turismo, o que dificulta o desenvolvimento ordenado do turismo (PRODETUR/NE II, 2002). Comparado com outras comunidades, onde ainda não foram implementados Conselhos Gestores nem elaborados os Planos de Manejos, Itacaré já possui o seu Conselho Gestor da APA Itacaré/Serra Grande desde o ano de 2000, assim como um Plano de Manejo e vem desenvolvendo um Plano Diretor em um processo participativo com a comunidade.
- A conservação dos recursos naturais é um pré-requisito primordial para o Ecoturismo. A proteção das atrações naturais é incentivada e apoiada principalmente por parte do Conselho Gestor da APA e da organização não governamental Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia (IESB). As dificuldades técnicas, financeiras e pessoais assim como uma "postura passiva" dificultam a conservação dos recursos naturais por iniciativa do setor público. Situação semelhante pode ser encontrada com relação ao patrimônio histórico-cultural. A dificuldade é a garantia da conservação dos recursos naturais por meio das leis vigentes. O Brasil dispõe de leis ambientais significativas e amplas, mas sua implementação é deficiente, principalmente devido à falta de recursos financeiros e pessoais, assim como a falta de mecanismos de controle, fiscalização e monitoramento das organizações públicas. Interesses próprios e relações com pessoas influentes representam mais um entrave no cumprimento das leis vigentes.
- Uma exigência fundamental com relação ao Ecoturismo é a criação de efeitos multiplicadores em uma região, alcançados principalmente com o apoio de pequenas e médias empresas (PMEs) de propriedade local. As PMEs existentes dentro da região se encontram primordialmente em mãos de grupos estrangeiros ou de elite, que possuem o capital e o know-how necessários para a provisão de produtos e serviços turísticos. É difícil o acesso a apoio financeiro ou informativo em

forma de créditos e transmissão de know-how. Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), somente 10% tem acesso aos créditos concedidos pelos bancos oficiais e privados, mesmo sendo as pequenas e médias empresas responsáveis por 20% do PIB nacional e por 60% de todos os empregos gerados no país.

O Programa MPE

O MPE é um programa de capacitação e treinamento iniciado pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), após um estudo realizado pelo consultor Roberto M.F. Mourão sobre o Ecoturismo e turismo especializado à luz do atual cenário de políticas nacionais, agentes financeiros, recursos disponíveis e perspectivas do setor. O FUNBIO tem como meta dar apoio financeiro e técnico a programas, iniciativas e projetos que contribuem para o uso sustentável dos recursos naturais, para a conservação da biodiversidade e para o melhoramento da condição de vida de comunidades locais.

O objetivo do programa é a capacitação de monitores durante um curso intensivo de dois meses, onde são lecionadas as "Melhores Práticas" de diversas áreas, entre outras, desenvolvimento regional sustentável, turismo e meio ambiente, grupos populacionais tradicionais, infraestrutura e serviços. Melhores Práticas são soluções exemplares ou processos que levam ao melhor desempenho possível. O processo em que se tenta melhorar o próprio desempenho através do aprendizado com outros, reconhecendo e utilizando, da melhor forma possível, as melhores práticas da concorrência, é chamado de Benchmarking (APQC, 2004). Após a primeira fase de capacitação, os monitores passam para a segunda fase de treinamento, onde sua tarefa é a orientação técnica e o trabalho em conjunto com os projetos parceiros do programa.

O MPE é baseado em um sistema de parceria, o que significa que os interessados (ONGs, setor privado e público etc.) podem propor projetos de seu interesse de acordo com a cota de participação paga, devendo encontrar-se estes em fase de planejamento ou implementação. Um dos parceiros é o Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia (IESB) que, em conjunto com o MPE, deu continuidade às atividades ecoturísticas iniciadas pela organização, como parte de um conjunto de

ações direcionadas ao melhoramento da condição de vida da população local (rural), com ajuda do uso sustentável dos recursos naturais. Entre as atividades desenvolvidas pelo IESB/MPE estão o desenvolvimento e a implementação de trilhas interpretativas, a criação da Associação de Visitantes de Itacaré (ACVI) e a proposta para a implementação de rotas ecoturísticas.

Trilhas interpretativas

Uma das tarefas prioritárias no âmbito do MPE/IESB foi o desenvolvimento e implementação de trilhas interpretativas. Ao todo foram desenvolvidos trabalhos em 5 trilhas: no Parque Serra do Conduru e Ecoparque de Una e nas Fazendas Alto da Esperança, Bela Vista e Refúgio dos Anjos.

Trilha Janela da Gindiba

A propriedade Fazenda Bela Vista de 25 hectares pertence a um casal de senhores, Sr. Gilberto Alves de Lima (Sr. Beca) e Senhora Eleci Alves de Lima. A propriedade faz parte do "Assentamento Marambaia" do INCRA. A Fazenda Bela Vista é uma das RPPNs da região, sendo que da área total são dedicados 15 hectares á conservação da Mata Atlântica. Segundo Sr. Alves de Lima (inform. oral 02/12/2003) ele desmatava antes do contato estabelecido pelo IBAMA, CRA e IESB. Hoje os 10 hectares restantes contêm uma horta orgânica e um pequeno Sistema Agroflorestal (SAF), além de um viveiro de plantas nativas, como parte das atividades desenvolvidas no âmbito do Programa Floresta Viva do IESB (Figura 1 - encarte colorido: Capítulo 8).

Segundo Sr. Gilberto Alves de Lima (inform. oral 02/12/2003) houve um primeiro contato estabelecido com o engenheiro florestal Sr. Salvador do IESB, que o informou sobre a APA e a possibilidade de construção de uma trilha, como uma alternativa para uma possível melhora da qualidade de vida. Em conjunto com os proprietários, foram iniciadas pelas equipes do MPE as medidas de melhoria da trilha Janela da Gindiba de 1,2 km, que passa pela horta orgânica, o SAF e a Mata Atlântica (GILBERTO ALVES DE LIMA, inform. oral 04/12/2003).

Trilha Refúgio dos Anjos

A Fazenda Refúgio dos Anjos, de 19 hectares, pertence ao casal Maria Cecília Gonçalves de Oliveira e Jailton Pinto de Jesus, onde vivem com mais três crianças. Uma parte da propriedade é RPPN. Segundo Cecília Gonçalves de Oliveira (inform. oral 03/12/2003) o projeto do IESB trouxe novas perspectivas de vida, já que a única saída em vista era a venda da propriedade. Sra. Cecília trabalhava nas escolas da região e Sr. Jailton se dedicava à agricultura, mesmo assim a vida permanecia difícil. Com o IESB e o programa para os pequenos agricultores, foi criado o viveiro de plantas nativas, a horta orgânica e uma roda d'água. Além disso, deveria ser aproveitado o potencial da propriedade através da implementação de uma trilha. Com ajuda das equipes MPE e das famílias, foi construído um banheiro e um pequeno quiosque para a recepção de visitantes (Figura 2 - encarte colorido: Capítulo 8). Foram iniciadas as medidas de melhoria para a trilha Refúgio dos Anjos de 2 km, que passa por uma cachoeira, piscina natural e cascata, pela horta orgânica e pela Mata Atlântica (MARIA CECÍLIA GONÇALVES DE OLIVEIRA, inform. oral 03/12/2003).

Trilha do Tucano

A Fazenda Alto da Esperança pertence a Cláudio Neri Franco Lôpo e sua esposa Simone Lôpo e aos dois filhos. Cláudio Lôpo é economista e Simone arquiteta, ambos com pós-graduação em ecologia e turismo. Em 1997 adquiriram a Fazenda Alto da Esperança. Hoje eles vêem na educação ambiental sua motivação principal. Juntos, incentivaram a criação da Associação Dendê da Serra e também a criação de uma escola de acordo com a filosofia antroposófica de Rudolf Steiner, que atente ca. de 90 crianças da zona rural. No ano de 1999 desenvolveram, em conjunto com o IESB, a primeira trilha na propriedade Alto da Esperança, sem sinalizações e placas, com a meta de deixar tudo mais natural possível. No ano de 2000 surgiu a idéia de se criar uma nova trilha, com um grau de dificuldade inferior à primeira, para um público entre 8 e 80 anos. O objetivo seria a criação de uma trilha de ca. 600 metros, que pudesse ser auto-guiada e que permitisse, com a ajuda de placas interpretativas, uma realização mais individual da trilha, de acordo com os próprios inte-

resses dos visitantes. Assim seria possível, por exemplo, grupos escolares e seus professores desenvolverem suas aulas práticas independentes. A segunda trilha passa por uma plantação de cacau tradicional tipo Cabruca e pelo viveiro com mudas de plantas nativas. Além do Ecoturismo, a família desenvolve outras atividades como a horta orgânica, e apicultura e o sistema agroflorestal (SAF), além da recepção de estudantes e cientistas ambientalistas (CLÁUDIO LÔPO, infom. oral. 06/12/2003). O planejamento para a trilha foi iniciado, mas sua implementação não ocorreu de fato. A disponibilidade de recursos financeiros do projeto exigia uma prioridade para aquelas famílias com menor acesso a outras formas de apoio (ROGÉRIO MUCUGÊ, inform. escrita por email 20/05/2004)

Para as três fazendas foram elaborados diagnósticos por parte das equipes MPE, contendo informações e recomendações para as futuras medidas necessárias. As atividades desenvolvidas incluíram o planejamento e abertura, melhoria e a implementação das trilhas. Entre outras, foram iniciadas medidas de melhoria das trilhas, com ajuda de plataformas, pontes, corrimãos e degraus de madeira, assim como drenagem para evitar erosão.

O conteúdo dos diagnósticos incluem, entre outras, as seguintes recomendações:

- melhorar a sinalização para o acesso às propriedades;
- viabilizar a melhoria da estrada de acesso;
- construir mini cozinha, banheiro seco tipo Bason e vestiários;
- construir um quiosque para recepção de visitantes;
- criar um painel interpretativo com informações sobre a Mata Atlântica;
- melhorar as placas de identificação da flora;
- criar uma lojinha para a venda de artesanato e alimentos;
- oferecer oportunidades de treinamento e participação de cursos para a condução de visitantes;
- desenvolver atividades recreativas, especialmente para crianças;
- desenvolver meios de Camping com plano de uso, delimitando a carga máxima de barracas;
- criar parcerias entre os proprietários das trilhas;
- elaborar pacotes com outros atrativos da região;
- melhorar a estratégia de marketing;

- organizar um Famtour com os donos de pousadas, restaurantes e agências de turismo para a divulgação dos produtos;
- estimular os visitantes para a compra de mudas de planta nativas para o reflorestamento.

Além disto, foi recomendado buscar idéias sobre como melhor estruturar um passeio com criatividade e conhecimento, quais os equipamentos úteis, as brincadeiras tradicionais, dando dicas para um termo de conduta do visitante.

Resumo da situação atual

A situação atual do produto trilhas será descrita a seguir. As informações baseiam-se em observações próprias e declarações feitas pelos proprietários das fazendas.

Medidas para a melhoria da infra-estrutura

Das recomendações para a melhoria da infra-estrutura, dadas pelas equipes do MPE, foram postas em prática somente algumas. Como motivo foi apontada a falta de meios financeiros. O acesso às propriedades é difícil, devido às condições precárias das estradas de acesso, com exceção do Ecoparque de Una. Uma visita individual planejada é difícil em todos os casos, devido à distância e a falta de meios de transporte público em horários regulares e freqüentes.

A propriedade Refúgios dos Anjos dispõe de um quiosque para recepção dos visitantes com uma mini-cozinha. Além da trilha, o MPE apoiou a construção de um banheiro e vestiário. Até o momento não existem meios de acomodação para os visitantes. A família deseja a construção de quartos para hóspedes, mas somente para o prazo de duas ou três noites, além de uma área para Camping para no máximo três barracas (MARIA CECÍLIA GONÇALVES DE OLIVEIRA, inform. oral 03/12/2003).

A Fazenda Bela Vista recebeu apoio do projeto Floresta Viva na construção de um banheiro e no acesso à água e eletricidade com ajuda de energia solar. Além disto, a propriedade dispõe somente de uma estrutura mínima para a recepção de visitantes que se resume a algumas cadeiras

dispostas em uma área sombreada. A construção de quatro ou cinco cabanas para a acomodação dos visitantes é desejada, mas faltam os recursos financeiros necessários (GILBERTO ALVES DE LIMA, inform. oral 04/12/2003).

A Fazenda Alto da Esperança tem espaço para barracas de Camping, mas falta a estrutura sanitária para os visitantes. A propriedade não tem água encanada nem eletricidade. O centro de visitante não pode ser usado no momento, pois serve como acomodação para o caseiro. Também não foram postas em prática as recomendações feitas pelas equipes MPE por falta de recursos financeiros (CLÁUDIO LÔPO, inform. oral. 06/12/2003).

Educação e interpretação ambiental

Nenhuma das três fazendas dispõe de um painel, contendo informações sobre as curiosidades locais, as manifestações culturais, a flora e fauna e a conduta adequada dos visitantes dentro da Mata. As placas interpretativas da trilha Janela da Gindiba (Fazenda Bela Vista) também se encontram em estado precário e não legíveis. A Sra. Cecília Gonçalves de Oliveira, da Fazenda Refúgios dos Anjos, e seus filhos têm fluência em francês e Cláudio Lôpo, da Fazenda Alto da Esperança, fala Inglês.

Segundo Cláudio Lôpo (inform. oral 06/12/2003), o objetivo primário de seu trabalho é a educação ambiental. Ele deseja oferecer aos seus visitantes a possibilidade de perceber e conviver com a natureza e igualmente incentivar o desenvolvimento sustentável na Mata Atlântica. Por meio do apoio de pesquisas ele deseja aproveitar o conhecimento gerado, não somente para a educação ambiental, mas também para informar a população sobre o valor da biodiversidade. As duas trilhas da propriedade apresentam concepções diferentes no âmbito da educação ambiental: o primeiro, Alto da Esperança, deve representar a Mata Atlântica como ela é, sem o uso de placas interpretativas. Já a trilha do Tucano deverá ajudar o visitante a perceber a Mata e suas peculiaridades, com ajuda de placas interpretativas (CLÁUDIO LÔPO, inform. oral 06/12/2003).

Em comparação com os proprietários do Alto da Esperança, as outras famílias apresentam pouco conhecimento técnico. Assim, a família do Refúgio dos Anjos pede apoio nos casos de visitantes com interesses específicos, por exemplo, ao Sr. Beto, do Instituto Floresta Viva, que tem

um vasto conhecimento das diferentes espécies de aves. Sr. Gilberto Alves de Lima (inform. oral 02/12/2003) adquiriu o seu conhecimento, por exemplo, sobre as diferentes espécies de árvores, através do convívio diário com a Mata. Além disso, recebeu algumas informações sobre a flora e fauna local de Marcelo e Salvador, do Instituto Floresta Viva, assim como algumas dicas sobre a condução de visitante por parte das equipes do MPE, mas nunca participou de algum curso (GILBERTO ALVES DE LIMA, inform. oral 02/12/2003). Durante a trilha ele enfatiza, com muita emoção, a sua história de vida e seu processo de desenvolvimento pessoal, do desmatamento até o uso sustentável dos recursos naturais.

Benefícios econômicos para as famílias

Cláudio Lôpo, da Fazenda Alto da Esperança, cobra um preço de entrada de R\$ 25,00 para turistas individuais e recebe das agências de viagem R\$ 15,00 dos R\$ 40,00 cobrados aos turistas pelas agências. No ano de 2002, a média de visitantes por mês foi de 15 pessoas, muitas destas eram estudantes. Cláudio Lôpo deseja receber futuramente cerca de 30 visitantes por semana. Tomando-se como exemplo que a metade dos visitantes vem através de agências e a outra metade é constituída de visitas espontâneas, a família receberia uma média de R\$ 300,00, o que torna difícil cobrir o custo de vida, considerando o fato de se tratar de uma família formada por 4 membros. Alguma renda adicional é gerada com o uso da Piaçava para a criação de artesanato, com a horta orgânica, com a apicultura e com a venda de mudas nativas, doces em compota e camisetas com a logomarca da fazenda (CLÁUDIO LÔPO, inform. oral 06/12/2003).

No caso do Refúgio dos Anjos não existem dados exatos sobre a quantidade de turistas que visitam a propriedade. Como preço de entrada é cobrado R\$ 10,00 por pessoa. Até a presente data, não foi criada a lojinha planejada para o grupo das mulheres, formado principalmente pelas esposas dos pequenos agricultores da região. Com ajuda da lojinha, estas poderiam vender seus artesanatos de fibra de coco, comidas regionais e doces em compotas. Nem todas as propriedades das famílias rurais oferecem potencial turístico, representando assim um meio destas famílias participarem dos benefícios gerados pelo turismo. As lojinhas deve-

rão ser criadas nas propriedades com atividades ecoturísticas e no próprio Instituto Floresta Viva em Serra Grande (MARIA CECÍLIA GONÇALVES DE OLIVEIRA, inform. oral 03/12/2003).

Para a Fazenda Bela Vista vieram ao todo, nos últimos três anos, apenas aproximadamente 100 visitantes. Por visitante foi cobrado um preço de R\$ 7,00, sendo este dinheiro utilizado para a manutenção da casa. Outros meios de renda são criados com a venda dos produtos da horta orgânica em algumas pousadas, no entanto, 30% do lucro é cobrado pelas pousadas. Além disso, foi informado por Gilberto Alves de Lima (inform. oral 02/12/2003) que parte do ganho é destinado ao pagamento de mais dois guias que o acompanham durante a trilha. Calculando a parcela paga aos guias e recebendo, portanto R\$ 5,00, por visitante, o ganho nos últimos três anos foi de R\$ 500,00, uma média de R\$ 166,00 por ano, ou seja, um lucro insignificantes.

Cooperações e promoção das trilhas

Até a presente data, a comunicação e o trabalho em conjunto entre as famílias com trilhas têm sido limitado. Maurício, do Instituto Floresta Via, pretende estimular uma cooperação maior e a troca de conhecimento entre os proprietários. Para a organização de um mercado, visando a venda dos produtos da horta orgânica, existe ainda uma quantidade limitada de famílias envolvidas e as hortas encontram-se em fase de expansão e desenvolvimento. Além disso, falta uma estrutura e logística necessária, como meios de transporte e um quiosque de venda. O GETUR, o grupo de trabalho de Ecoturismo do Instituto Floresta Viva, recentemente criado, será responsável pela organização das trilhas, pela sua promoção e pelo contato com as agências de turismo da região (CLÁUDIO LÔPO, inform. oral 06/12/2003). Na reunião organizada pelo GETUR compareceu somente uma pequena parcela das cinquenta pousadas e agências convidadas (MÁRCIO RODRIGUES DE JESUS, inform. oral 06/12/2003). Cláudio Lôpo (inform. oral 06/12/2003) enfatizou que, especialmente no caso dele, uma cooperação com as agências de viagem é complicada, já que não existem meios de comunicação com a sua fazenda. As agências não têm a possibilidade de contactar o proprietário, tendo que assumir o risco de visitar a fazenda e não encontrar os donos em casa.

Um problema é a rentabilidade para as agências de turismo. A quantidade de turistas que perguntam por passeios a outros locais prevalece, principalmente às praias. Para que um tour às propriedades com trilhas seja vantajoso, teriam que ser aumentados os preços, devido à quantidade limitada de interessados e ao problema da logística. Simone Lôpo (inform. oral 06/12/2003) fez a observação, de que a relação custo/benefício só harmoniza quando os turistas não vêm pelas agências. A condição seria, que os turistas interessados em visitar as trilhas, tivessem a possibilidade de alcançar as propriedades com facilidade, mesmo sem transporte próprio (observações próprias, 04/12/2003).

Declarações feitas pelas agências de turismo

Sérgio Oliveira, da agência Ecotrip (inform. oral 10/12/2003), mencionou que os turistas preferem visitar as praias e que o produto "trilhas" é muito específico e interessa somente a um pequeno grupo de turistas. Outras ofertas, como, por exemplo, esportes radicais, se vendem melhor. Também informou que os turistas estrangeiros demonstram um interesse maior, mas que estes seriam relativamente poucos para que fosse economicamente vantajoso para as agências. A mesma opinião apresentaram as outras agências. Sheila, da agência Planeta Eco (inform. oral 10/12/2003), ressaltou que desde 2002 só vendeu o produto por volta de oito vezes. Além disso, existe a dificuldade de reunir uma quantidade suficiente de pessoas para que o passeio fosse rentável. Segundo Sérgio de Oliveira (inform. oral 10/12/2003), o problema principal é a distância para as propriedades e a necessidade de um carro com tração nas quatro rodas. Carlos Cunha, da agência Itacaré Ecoturismo (inform. oral 10/12/2003), citou também como um outro problema, a falta de possibilidade de se comunicar com a propriedade Alto da Esperança. Mas referiu-se positivamente com relação ao interesse em uma cooperação, contanto que fosse igualmente lucrativa. Enfatizou a necessidade de um trabalho em conjunto com o IESB/Instituto Floresta Viva, as agências e os proprietários para a troca de experiências e o desenvolvimento do produto trilhas. Concluiu que o produto trilhas teria que apresentar uma combinação de um local atrativo com a possibilidade de banho em represas, lagos, cachoeiras, praias e maior oferta de comidas típicas.

Ecoparque de Una

O Ecoparque de Una foi criado em 1997 e é um projeto demonstrativo de Ecoturismo iniciado pelo IESB em conjunto com a Conservation International, com o objetivo de estabelecer e demonstrar o Ecoturismo como uma alternativa economicamente viável. O parque de 383 hectares é uma RPPN e recebeu ajuda financeira da fundação norte-americana Margot Marsh Biodiversity e Beneficia. Esta RPPN garante também a conservação de um importante corredor de vegetação entre a Reserva Biológica de Una (REBIO) e os remanescentes ao seu redor, ampliando assim o habitat das espécies de flora e fauna.

Como atrativo turístico ele apresenta uma passarela na copa das árvores, até hoje a única instalada no Brasil (Figura 3 - encarte colorido: Capítulo 8). A logomarca do parque é o mico-leão-dourado, um dos animais ameaçados de extinção da Mata Atlântica. Hoje, o parque conta com o apoio da USAID para a manutenção e realização de atividades de educação ambiental e capacitação. Desde sua abertura, no ano de 1998, o parque recebeu cerca de 22.700 visitantes (ECOPARQUE DE UNA, 2004).

Em conjunto com a administração e funcionários do parque, a equipe MPE trabalhou na implementação de uma segunda trilha, onde foi iniciada a abertura da trilha e elaboradas as recomendações para as medidas necessárias, como por exemplo, a construção de pontes, plataformas, corrimãos e placas interpretativas. A nova trilha está ligada à antiga e mede ao todo 4 km, possibilitando uma visita mais intensiva, principalmente àqueles que já vieram ao parque anteriormente e desejam vivenciar experiências novas e observar a flora e fauna por mais tempo. A trilha tem também a finalidade de apoiar projetos de pesquisa. A trilha já foi aberta ao público, no entanto, não foram feitas as intervenções recomendadas até a presente data, devido à falta de recursos financeiros (LINDE NOBRE, inform. oral. 08/12/2003).

A infra-estrutura para a recepção de visitantes

O parque oferece, além das trilhas, um centro de visitantes com banheiros e um painel informativo sobre a flora e fauna encontrada no parque. Também existe um quiosque de venda de souvenirs relacionados ao parque. Para o futuro, deseja-se melhorar o centro de visitantes e foi elaborado um plano para a construção de uma tirolesa, assim como

uma nova trilha mais curta de 500 metros, com equipamento específico para cegos.

Benefícios econômicos

O preço da entrada cobrado é R\$ 15,00 para adultos e R\$ 7,00 para crianças entre seis e onze anos. Para os estudantes das escolas públicas de Una não é cobrada a entrada e moradores de Una pagam R\$ 5,00. Para os turistas estrangeiros não é cobrado um preço especial, já que, segundo Linde Nobre (inform. oral. 08/12/2003), também deve existir a possibilidade para turistas com menos recursos financeiros de fazer uma visita ao parque, levando em consideração os custos de viagem até o local. As agências pagam um preço de R\$ 9,00, mas somente aquelas que enviam uma certa quantidade de visitantes. Após cinco anos, o parque cobre hoje cerca da metade dos custos.

Outras receitas são geradas com a venda de souvenirs como camisetas, bonés, cartões postais, anéis, adesivos etc. Também tem crescido a quantidade de doações por parte dos visitantes. Além disso, o parque tem contado com o apoio financeiro para seus projetos da Aliança Mata Atlântica como a construção de seu centro de visitantes e o quiosque de venda. Também recebe apoio do USAID que paga o salário dos seis funcionários do parque.

Educação ambiental do parque

O Ecoparque tem três funcionários fixos e mais dois de apoio, quando tem uma grande quantidade de visitantes. A administradora do parque, Linde Nobre, acompanha os grupos principalmente em caso de um maior fluxo de visitantes ou da presença de grupos estrangeiros. Ademais, não acredita ser necessário o seu apoio, já que os guias presentes dispõem de conhecimento suficiente, sendo a sua presença exigida somente nos casos anteriormente mencionados.

Além disso, o parque deseja aumentar o número de grupos escolares, podendo assim trabalhar mais intensivamente com a educação ambiental. Tem-se planejado a abertura de uma trilha para cegos e alunos de escola primária, para que estes possam, de olhos vendados, perceber a Mata de uma forma nova e intensiva. O programa de Educação Ambiental do

Parque Nacional Bayerischer Wald "Spielend die Natur begreifen" na Alemanha se consolidou no Brasil com ajuda da Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) e das organizações ambientais, sob o nome "Brincando e Aprendendo com a Mata". Linde Nobre (inform. oral 08/12/2003) também participou desse programa, acreditando tratar-se, de um importante passo para a educação ambiental e para o aprendizado através das experiências vividas dentro da Mata. Através da experiência lúdica e da observação da natureza, as crianças saem da passividade, conseguindo assim, aumentar o seu conhecimento de forma independente através da motivação própria. Não se trata de passar um conhecimento detalhado sobre a composição da água e os nomes dos diferentes animais, e sim, o entendimento das relações da natureza, um conhecimento que se adquire muito mais através da percepção ativa. Uma iniciativa como esta é ainda mais importante e útil quando o sistema educacional local é precário, com professores mal pagos e pouco capacitados.

Cooperações e Marketing

Uma pesquisa feita pelo Ecoparque resultou que existe um interesse por parte dos turistas em visitar a Mata. Mesmo assim, não existe o interesse por parte das agências da região em oferecer esse produto, já que estas afirmam não existir demanda para tal. A razão disto se deve à quantidade maior de turistas que pode ser levada às praias, obtendo-se assim um lucro maior. Linde Lobre (inform. oral 08/12/2003) explica que a região é vendida como um destino ecoturístico, mas as agências vendem um turismo de massa convencional.

A promoção do parque é feita com ajuda de seu site, da distribuição de folders nas pousadas e hotéis da região e dos contatos com agências outbound. Um componente importante do marketing do parque é a propaganda boca-a-boca. Segundo Linde Nobre (inform. oral 08/12/2003), esta forma de propaganda é muito praticada entre os turistas estrangeiros que ouviram do parque através de amigos e parentes que anteriormente visitaram o parque. Um obstáculo é a dificuldade de receber financiamento para medidas de marketing. O Ecoparque de Una já foi convidado para participar de feiras de turismo, como por exemplo, do Reisepavillon em Hannover/Alemanha, contudo, não existe apoio financeiro que possibilite a participação em tais eventos.

Uma outra dificuldade é representada pela falta de organização e cooperação de forma articulada. Linde Nobre (inform. oral 08/12/2003) explica que alguns participantes de feiras contatam o Ecoparque somente um dia antes de sua partida para a feira, pedindo material informativo como folders e vídeos. As organizações de turismo responsáveis pela promoção dos destinos turísticos demonstram pouco incentivo operacional e compromisso.

O Parque Estadual Serra do Conduru

O Parque Estadual Serra do Conduru, com uma área de 9.000 hectares, foi criado pelo Decreto Estadual no 6.227 do ano de 1997, por recomendação do IESB. Uma categoria de conservação maior deveria recompensar, em parte, os impactos negativos causados com a construção da estrada BA-001 e a degradação contínua da Mata Atlântica dentro da APA Itacaré/Serra Grande (IESB, 2002a). A categoria de conservação do parque é uma variação estadual do Parque Nacional, permitindo atividades de pesquisa, de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (SNUC, 2000). Já no ano de 1993 foi chamada atenção para a importância da conservação dessa região, quando botânicos da CEPLAC e do Jardim Botânico de Nova Iorque identificaram mais de 450 espécies de árvores em apenas um hectare. Outros biólogos chamaram atenção em suas pesquisas para o valor da biodiversidade e para a grande quantidade de espécies endêmicas (MPE, 2002).

Para incentivar o Ecoturismo dentro do parque foi iniciado, por meio do MPE, o planejamento e a implementação de uma trilha. Com o apoio dos guias locais, das equipes MPE e dos proprietários das fazendas, foram iniciadas as medidas necessárias, como a construção de degraus de madeira e plataforma. Com ajuda do trabalho prático em conjunto, deveria ser criada a possibilidade de adquirir conhecimento prático sobre a abertura e implementação de trilhas. Infelizmente, a trilha do parque encontra-se hoje em um estado precário, devido ao fato do parque ainda não ter sido aberto ao público, sete anos após a sua criação. Entraves políticos, administrativos e burocráticos e os conflitos com os moradores dentro da área do parque, são as dificuldades encontradas e o motivo

pelo qual o parque não foi implementado até a presente data. Somente cerca de 15% dos pequenos agricultores e moradores da área do parque receberam a sua indenização (CLÁUDIO LÔPO, inform. oral 06/12/2003). Por enquanto, alguns foram cadastrados pelo INCRA e aguardam o seu assentamento em uma nova área situada a oeste do parque. A categoria de unidade de proteção integral do parque e, conseqüentemente, a proibição de uso direto dos recursos naturais e a falta de outras perspectivas, dificultam as condições de vida dos moradores do parque.

Medidas para o Empoderamento dos guias locais

O IESB e o MPE identificaram a capacitação e organização institucional como medidas de importância primordial para o futuro. A criação de uma associação deveria fortalecer a posição dos guias e fomentar a qualidade dos serviços prestados, assim como, a expansão de seu campo de ação e a defesa de seus interesses. Como conseqüência, foram convocados todos os membros para uma assembléia geral, em agosto de 2002, denominada a Diretoria Executiva e, posteriormente, elaborado seu estatuto.

Em seu Art. 3, o estatuto chama atenção para o incentivo à formulação e desenvolvimento de ações que estejam direcionadas principalmente para o desenvolvimento sustentável, entre outros, o incentivo de um turismo ecologicamente correto e à criação de cursos de capacitação e treinamento. Com relação aos recursos financeiros, o estatuto prevê, por exemplo, a cooperação e parceria, convênios e contratos com o poder público, privado e ONGs, além de doações, legados, heranças e, eventualmente, uma contribuição mensal dos associados.

Declarações dos guias locais

Todos os guias entrevistados são membros da ACVI e trabalharam com as equipes MPE durante a implementação da trilha do Parque Serra do Conduru. Principalmente os guias com família, afirmaram não ser possível viver somente da profissão de guia, sendo necessário efetuar outras atividades para obter uma renda extra, por exemplo, através da venda de artesanato ou então em trabalhos temporários de pintor, jardineiro e em construções. Um dos guias afirmou que seria possível viver da profissão

quando se trabalha para uma agência (GUIA MIQUIBA, inform. oral 07/12/2003). Os guias afirmaram ganhar em média R\$ 30,00 por passeio, fazendo na alta estação entre cinco e sete passeios semanais para as agências de turismo, principalmente a Itacaré Eco Turismo. Durante a baixa e média estação, a quantidade de passeios semanais se resume a dois ou três.

Devido à falta de outros meios seguros de renda adicional e, conseqüentemente, à forte dependência das agências locais, permanece um certo anseio com relação à falta de segurança existencial para os guias. Com a criação da ACVI pretendia-se melhorar as condições de trabalho dos guias locais, oferecendo condições para uma defesa melhor de seus interesses perante a comunidade.

Uma outra iniciativa por parte do MPE foi a abordagem de temas específicos, com a meta de criar uma base teórica sobre a condução de visitantes, entre outros:

- diferença entre Ecoturismo e turismo tradicional;
- os diferentes tipos de turismo;
- responsabilidade dos guias com relação aos visitantes, ao meio ambiente e à comunidade local;
- técnica e ética profissional;
- minimização dos impactos sobre o ambiente;
- segurança e primeiros socorros.

O treinamento prático ocorreu durante a implementação da trilha no Parque do Conduru. Os guias ressaltaram que, graças às informações recebidas e aos trabalhos práticos desenvolvidos no parque, hoje se sentem preparados para cuidar e manter uma trilha e conduzir melhor os grupos de turistas.

Após o término dos trabalhos do MPE, foi transferido à ACVI a responsabilidade de desenvolver cursos de treinamento adicionais, tratando de temas específicos como flora e fauna, história, arquitetura e tradições regionais. Também ficaria sob sua responsabilidade a organização de intercâmbios entre a ACVI e outras associações, possibilitando assim a troca de experiências e conhecimentos. Após a partida da equipe MPE, deixando pronto um projeto para o intercâmbio com a associação

de condutores de visitantes da Chapada Diamantina, os membros da ACVI deveriam se organizar para obter os recursos necessários ao financiamento e à realização das medidas planejadas. Até a presente data e término das atividades desenvolvidas pelo MPE, não foram tomadas as devidas providências.

Segundo os guias, o interesse da maioria dos membros diminuiu com a partida do MPE. Durante sua presença, os guias participavam ativamente das reuniões e demonstravam maior interesse (GUIA MIQUIBA, inform. oral 07/12/2003). O guia Péricles (inform. oral 07/12/2003) ressaltou que dos trinta guias que participavam das reuniões, sobraram hoje somente ele e o guia Miquiba. Anteriormente foram planejadas duas reuniões semanais, mas os diferentes horários de trabalho e a falta de um dia e local fixo, dificultam a organização dos encontros (GUIA MIQUIBA, infom. oral 07/12/2003). Uma outra dificuldade surgiu com a entrega do posto de presidente por parte do guia Miquiba que assumiu uma outra presidência em uma associação cultural do bairro Porto de Trás e terminou se distanciando da ACVI (GUIA MIQUIBA, inform. oral 07/12/2003). Não houve a nomeação de um presidente sucessor e a liderança da ACVI foi passada para o secretário Péricles. Devido a isso, não se organizaram para tomar as devidas providências, como, por exemplo, o intercâmbio com a Chapada Diamantina. Enfatizou também que os membros desejam obter resultados e mudanças rápidas, mas falta o incentivo próprio (GUIA PERICLES, inform. oral 07/12/2003).

Os cursos planejados, entre outros, os cursos de idiomas, sob a responsabilidade do setor, não foram realizados até hoje. Alguns guias participaram de cursos oferecidos pelas agências de turismo locais, principalmente cursos de primeiros socorros. Estes, no entanto, não incluem os temas específicos recomendados pelo MPE, de relevância para o Ecoturismo.

Um outro aspecto importante é a falta de um registro oficial da ACVI. Para ser oficialmente reconhecida como associação, é necessário o CNPJ. Os documentos autenticados como o protocolo da assembléia, o estatuto e a lista dos membros e sua gerência, deverão ser enviados ao Ministério da Fazenda para, posteriormente, ser incluída no Registro de Pessoa Jurídica, recebendo, somente assim, um status oficial. Este último passo,

da obtenção de um caráter legal, não foi efetuado, o que impedirá a sua admissão no futuro Conselho de Turismo de Itacaré. O guia Péricles (inform. oral 07/12/2003) mencionou como motivo para a falta da oficialização da ACVI, o medo da responsabilidade de pagar uma "quantia mensal" para o Ministério e, faltando os recursos financeiros para tal, terminar ficando devendo ao Estado.

De acordo com o Art. 150 da Constituição Brasileira, vale para as organizações sem fins lucrativos a isenção do pagamento de imposto, o que deveria valer igualmente para a ACVI como associação civil sem fins lucrativos e de utilidade pública.

Planejamento de roteiros ecoturísticos

No âmbito das atividades desenvolvidas pelo MPE, foram elaborados dois roteiros ecoturísticos -Roteiro das Matas e Roteiro das Praias. A proposta para o Roteiro das Praias foi a criação de um roteiro de longo percurso (ca. de 30 km) e duração de três dias pela zona costeira, com pernoites e alimentação em comunidades locais. Tem como objetivo o favorecimento da integração e participação da população das regiões periféricas de Itacaré no turismo, criando meios de renda adicionais. O Roteiro das Matas tem como objetivo oferecer benefícios à comunidade rural e possibilitar um contato mais próximo e intensivo com a Mata Atlântica. O desenvolvimento desses produtos deveria contribuir para uma elevação do nível dos produtos ecoturísticos da APA, motivando o surgimento de outros produtos e atividades sustentáveis (MUCUGÊ; RISTOW; NICZ; RIGAMONTI; 2002a).

Com ajuda de uma plano de implementação deveriam ser estabelecidos os passos necessários à realização dos roteiros. Durante as visitas técnicas efetuadas pelas equipes MPE foram feitas observações, entre outras, sobre os atrativos naturais, particularidades da flora e fauna local, as condições dos caminhos de acesso, a beleza cênica e os perigos de erosão. A zona costeira é composta por pequenas enseadas unidas pela mata e rochedos. Em algumas partes a travessia é difícil, principalmente durante a maré alta. Logo, o acesso é mais fácil e seguro pela estrada principal ou por trilhas que, em parte, passam por propriedades particulares. Alguns proprietários não permitem a passagem pela sua proprieda-

de, ou somente em troca de um pedágio. Não é concedida uma exceção para a população local, fato que vem sofrendo forte crítica por parte dos membros da comunidade. A disposição dos donos para uma cooperação é, principalmente neste caso, decisiva para a implementação dos roteiros, podendo representar uma iniciativa positiva para as comunidades rurais da região. Assim, por exemplo, foi planejada a acomodação dos grupos turísticos na comunidade Campo Seco, sendo enfatizada a necessidade da infra-estrutura para tal, assim como a criação de meios para a capacitação e o treinamento da comunidade, entre outros, nas áreas de recepção de visitantes, preparação de alimentos e atividades culturais (MUCUGÊ; RISTOW; NICZ; RIGAMONTI, 2002b).

Com ajuda dos dados obtidos durante as visitas técnicas, foi desenvolvido um primeiro modelo dos roteiros e apontados os passos necessários para a implementação dos mesmos:

Aquisição de informações e as visitas a campo
Formatação inicial dos roteiros
Apresentação dos mesmos ao Conselho Gestor da APA e à comunidade
Planejamento participativo com os diferentes agentes envolvidos
Formatação definitiva de um novo modelo dos roteiros
Apresentação de uma proposta de implementação, capacitação da mão-de-obra e orçamentos
Captação de recursos para a implementação dos roteiros
Divulgação e monitoramento dos roteiros
Estágio atual do processo

Para o Roteiro das Matas, foram apresentadas propostas para diferentes circuitos, abordando diferentes temáticas para atender os interesses específicos da demanda, como, por exemplo, o Circuito "Roteiro Científico", com ênfase na educação ambiental através da observação da flora e fauna e o Circuito "Roteiro Aventura", incluindo Rafting e Canoying.

Com a concepção definitiva dos roteiros, seguirá o próximo passo para a captação de recursos financeiros, entre outros, com ajuda dos diversos programas como, por exemplo, o PRODETUR II e do setor privado, entre outros, os resorts turísticos e agências de turismo (MUCUGÊ/RISTOW, NISC RIGAMONTI 2002b). Segundo Flávio Leopoldino (inform. oral 01/12/2003), existe a preocupação por parte dos donos de

hotéis da perda de turistas, já que estes seguem um roteiro e ficam acomodados em alojamentos da comunidade local. Existiu, no entanto, a proposta por parte de um dos hoteleiros em apoiar a implementação do Roteiro das Praias, disponibilizando alojamento e alimentação em sua propriedade. Contudo fica a dúvida, até que ponto ainda se trataria de um roteiro ecoturístico, se a integração da população local, principalmente a da periferia, é dificultada e nem os meios de renda adicionais, nem a capacitação são garantidos.

Desde o final das atividades do MPE em dezembro de 2002 e a apresentação da proposta inicial dos roteiros ao Conselho Gestor da APA, ainda não foi iniciado o próximo passo do planejamento participativo com os diversos agentes envolvidos, para a posterior apresentação do modelo final dos roteiros ao PRODETUR II e a viabilização de recursos à sua implementação efetiva.

Instituto Floresta Viva

Desde o ano de 2003 existe a ONG Instituto Floresta Viva, que se desenvolveu a partir do Programa Floresta Viva do IESB, continuando o desenvolvimento das antigas atividades do programa. Estas incluem a horta orgânica, a criação de mudas de plantas nativas, o desenvolvimento do sistema agroflorestal (SAF) e as atividades ecoturísticas. Desde dezembro de 2003 tem-se trabalhado na implementação de mais cinco trilhas: Trilha do Buri, Cachoeira da Mata, Caminho do Silêncio, Poço Azul e Trilha da Boa Paz. Com o apoio do GETUR, o grupo de trabalho de Ecoturismo do Instituto Floresta Viva, será dado andamento ao produto trilhas. Deverá ser criada uma central de reservas, possibilitando a integração e a cooperação entre as famílias com trilhas, além de uma pesquisa sobre a demanda turística. Além disso, pretende-se iniciar ações para o aumento do número de visitantes, especialmente para a média e baixa estação, com ajuda da distribuição de material promocional em escolas, associações e grupos religiosos. Também foram criadas algumas parcerias, entre outras com a EMARC, uma escola regional de agropecuária, a operadora turística Venturas e Aventuras, com as pousadas Onda Verde, Sargimar e Serra Azul e o Café Caramelo e Oxente Artesanato, para dar apoio à promoção do artesanato do grupo das mulheres. Uma outra parceria foi estabelecida com a

Universidade UNIVALI, com o objetivo de apoiar estudantes durante a realização de seus estágios curriculares.

Resumindo as informações:

Com relação às trilhas, não foram efetuados, até a presente data, os melhoramentos e intervenções propostas pelo MPE. A trilha iniciada no Parque Serra do Conduru, que ainda não foi aberta ao público, encontra-se em estado precário devido à falta de uso e manutenção da trilha. Pode-se concluir que os diagnósticos feitos pelas equipes MPE não foram devidamente aproveitados até a presente data, principalmente devido à carência de meios financeiros para dar andamento às medidas necessárias.

O número de visitantes nas fazendas com trilhas é reduzido, especialmente na Fazenda Bela Vista, onde praticamente não há visitação. Até então, não foram desenvolvidos meios de geração de renda adicional, como um mercado semanal para a venda dos produtos da horta orgânica ou de artesanato. No caso do Ecoparque de Una foi registrado um crescimento do número de visitantes e a metade dos custos gerados são cobertos pelos ganhos.

As famílias envolvidas no projeto participaram ativamente das atividades turísticas desenvolvidas e, num processo participativo, foram tomadas as medidas de implementação de acordo com os seus interesses e desejos. Além das aulas práticas durante a implementação da trilha no Parque Serra do Conduru, não foram iniciadas outras medidas de capacitação e treinamento.

As famílias possuem, com exceção da Fazenda Alto da Esperança, somente pouco conhecimento técnico sobre flora e fauna. O conhecimento existente baseia-se principalmente nas experiências práticas e a vivência diária com a Mata Atlântica. Uma exceção oferece o Ecoparque de Una, onde os guias apresentam um alto grau de conhecimento, tanto técnico quanto pela experiência e o convívio com a Mata. O conhecimento sobre a cultura e as tradições típicas da região é pouco aproveitado e poderia representar um enriquecimento para os produtos ecoturísticos.

Não houve cooperação com a prefeitura, o que possivelmente poderá existir para o futuro, com a implementação efetiva do Conselho de Turismo em Itacaré. As agências de turismo não vêm nas trilhas um

lucro financeiro que recompense o esforço logístico necessário. O trabalho em conjunto entre os proprietários das fazendas com trilhas deverá ser melhorado com a criação do GETUR (o grupo de trabalho de Ecoturismo do Instituto Floresta Viva).

Uma das atividades do MPE foi a criação da Associação dos Condutores de Visitantes de Itacaré (ACVI), para uma melhor representação dos interesses dos guias locais. Mas até a presente data não foi oficializada como tal, assim como também não foram seguidas as metas estabelecidas em conjunto com o MPE.

O marketing dos produtos ecoturísticos se resume praticamente aos folders entregues às pousadas e agências de turismo. Uma cooperação com as organizações responsáveis pelo marketing da destinação Bahia e com as operadoras de turismo é praticamente inexistente. A falta de organização, estrutura e compromisso por parte da Bahiaturisa, dificultam a promoção dos produtos ecoturísticos, por exemplo, em feiras de turismo.

Considerações finais e recomendações

Qualidade dos produtos e criação de benefícios:

Os desafios enfrentados por muitos projetos de Ecoturismo de Base Comunitária podem ser encontrados também neste caso. O desenvolvimento de produtos socialmente e economicamente sustentáveis precisa ser almejado em combinação com os efeitos econômicos desejados. No momento, o número de visitantes para as propriedades com trilhas continua baixo, principalmente no caso da Fazenda Bela Vista.

Com relação às propriedades, precisam ser tomadas providências para o melhoramento da infra-estrutura para a recepção dos visitantes, tanto em relação à acomodação e alimentação dos visitantes (por exemplo, através de almoços com comidas típicas da região e produtos da horta orgânica) como em relação ao aumento do valor informativo dos passeios. A criação de painéis informativos sobre a flora e fauna, assim como diretrizes para a conduta correta dos visitantes dentro da Mata poderiam colaborar para um melhoramento qualitativo dos produtos. Um estímulo adicional para a doação por parte dos visitantes poderia ser despertado, através da disponibilização de informações extras sobre o projeto em geral, seus objetivos, avanços, medidas futuras planejadas e a aplicação das doações recebidas.

Um outro aspecto é a criação de fontes de renda adicionais e a possibilidade de consumo por parte dos turistas, por exemplo, através da venda dos produtos da horta orgânica, os doces e os artesanatos. A criação de um quiosque de venda nas propriedades com trilhas está sendo planejada. Para possibilitar um contato mais direto com os turistas, seria aconselhável o estabelecimento de uma feira semanal em um local central, criando-se meios de, adicionalmente à venda dos produtos, também promover as trilhas. A venda de artesanato e alimentos representa uma das fontes de renda de importância para a população local, sendo especialmente interessantes os pratos típicos da região e formas de artesanato que ajudam a reviver antigas tradições. Um dos pré-requisitos para o sucesso de uma feira é o fornecimento seguro e contínuo de produtos de boa qualidade. A intensificação do abastecimento da indústria do turismo com produtos agrícolas locais só pode ser alcançada com o apoio do setor público e privado.

Uma outra possibilidade de garantir benefícios iguais para todas as famílias envolvidas é a criação de um sistema rotativo onde, com ajuda de uma central de reservas, os grupos de turistas seriam distribuídos de forma equitativa entre as famílias com trilhas. Assim, poder-se-ia evitar o favorecimento de uma família em relação à outra. Um outro meio seria a administração central da renda e a sua distribuição uniforme para todas as famílias envolvidas. Posteriormente, com o aumento do rendimento, parte poderia ser utilizada para o aprimoramento constante do projeto (ex: infra-estrutura, capacitação e treinamento). A pré-condição para isto é um serviço uniforme de mesma qualidade por parte de todas as famílias, para evitar conflitos entre os grupos de turistas devido à variação na qualidade dos serviços prestados. Para evitar este problema, uma possibilidade seria a construção de uma casa de hospedagem, oferecendo padrão e qualidade igual para todos os turistas.

Marketing-Management dos produtos ecoturísticos:

Um dos pontos fracos, e talvez motivo principal para o baixo número de visitantes, é a falta de acesso ao mercado e de informação ao público sobre a existência dos produtos. Especialmente no turismo, existe a dificuldade do cliente não ver o produto antes de sua compra. Portanto, precisam existir certos estímulos para levá-lo a esta compra. Devido a

isso, a importância do marketing dentro do turismo é ainda maior. As providências com relação ao acesso do mercado turístico e o desenvolvimento de um conceito/plano de marketing são fundamentais para garantir o sucesso de um projeto. A cooperação com o setor privado, por exemplo, com operadoras (outbound) de turismo especializado, é aconselhável, entre outros, para a divulgação dos produtos ecoturísticos. Uma cooperação com as agências de turismo local só pode ser esperada, quando as agências avistarem nos produtos ecoturísticos um incentivo e lucro adicional. Normalmente, uma cooperação requer a existência de um produto atrativo e autêntico, a oferta de serviços adicionais e o aprimoramento da imagem do empreendimento com a oferta deste produto.

As agências de turismo local têm acesso direto aos turistas e, possivelmente, um conhecimento sobre seus desejos e expectativas e, neste ponto de vista, poderia ser vantajoso um trabalho em conjunto. Contudo, a declaração das agências locais, de que os turistas visitam a região somente por causa das praias e que por isso não são oferecidos outros produtos, deveria ser repensada. Os turistas só podem demandar produtos disponíveis. Uma extensão da oferta poderia trazer um valor adicional às agências de turismo. Importante é o reconhecimento de que uma oferta adicional às praias poderia significar um enriquecimento e um diferencial, principalmente porque passeios às praias podem ser encontrados em muitas outras destinações do país. Evidentemente, isso só pode ser considerado se os produtos oferecidos são atrativos e apresentam uma qualidade alta. Para isto, teriam que ser tomadas medidas de melhoramento da infra-estrutura, assim como um aumento do valor informativo e o desenvolvimento de um diferencial para tornar os produtos ecoturísticos mais atrativos para os visitantes.

Para o desenvolvimento de um plano de marketing é necessária uma análise da situação atual e do mercado. Aqui deveriam ser obtidos dados específicos sobre os atrativos culturais e naturais existentes, sobre a qualidade dos produtos ecoturísticos em relação a outros produtos turísticos, sobre os potenciais segmentos de mercado, sobre as condições gerais da região e sobre o perfil dos turistas que visitam a região. Esta análise do ambiente inclui principalmente a análise das ofertas existentes, das tendências do mercado, da concorrência, da demanda, assim como a ela-

boração de uma SWOT: avaliação de oportunidades, ameaças, pontos fortes e pontos fracos do projeto.

Com ajuda da interpretação dos dados obtidos, pode-se determinar as metas a serem alcançadas com ajuda do marketing (marketing goals), entre outros, o aumento do número de visitantes, do grau de conhecimento, da rentabilidade e da qualidade dos produtos. A comparação da situação atual e as metas desejadas dão a base para o desenvolvimento de uma estratégia. Esta inclui a determinação da própria posição em comparação com a concorrência, por exemplo, através da singularidade do produto (USP/Unique Selling Proposition), a determinação do público alvo de interesse para o produto, assim como o ambiente de ação (a penetração do mercado ao nível local, regional, nacional ou internacional). Para a realização das metas são utilizados diferentes instrumentos de marketing (o Marketing-Mix): a política do preço, do produto, da comunicação e da distribuição.

A política do produto se ocupa com o desenvolvimento, a inovação, a diversificação e a qualidade do produto. Algumas agências se mostraram interessadas em participar do desenvolvimento dos produtos. Este é um aspecto importante a ser levado em consideração, já que são elas que, posteriormente, deverão demonstrar interesse na venda dos produtos. Para o desenvolvimento ou aprimoramento dos produtos deveriam ser incluídas todas as informações sobre a demanda potencial e suas expectativas. Quem é o meu público alvo e o que o interessa? Os produtos existentes são atrativos e a quem interessariam? O que deveria ser mudado? Também seria importante descobrir, com ajuda de uma pesquisa sobre a demanda local, quais são as motivações e os interesses específicos dos turistas, como a observação de aves, botânica, Turismo de Aventura etc. Um trabalho em conjunto com o setor privado e a universidade UESC seria interessante, como por exemplo, para a elaboração dos questionários.

A política de comunicação inclui as relações públicas, que envolve toda a comunicação com o público, não somente direcionada a uma demanda específica, com o objetivo de aumentar o grau de conhecimento, principalmente através de contatos com a mídia (jornais, tv, rádio e imprensa). Com ajuda da propaganda, tenta-se alcançar um público alvo específico e estimular este à compra dos produtos. Existem ainda outros

meios na política de comunicação, entre outros, o marketing-direto (por exemplo, enviando folhetos informativos ou direct-mailing), sponsoring (um instrumento de financiamento importante), feiras (envolvem custos altos e só valem a pena em conjunto com outros projetos) e multimídia (print mídia e mídia eletrônica). Com ajuda da política de comunicação, os produtos ecoturísticos são apresentados ao público e comunicados aos turistas. Importante é a utilização daqueles instrumentos que mais correspondem ao público alvo. Uma alternativa menos custosa, e que pode alcançar um espectro grande de pessoas, é a Internet. A vantagem é que o potencial público alvo pode ser alcançado em muitos países e, principalmente os turistas individuais que organizam suas viagens sem operadoras de turismo, podem se informar com ajuda da internet, sobre projetos de turismo no Brasil.

A política do preço analisa, entre outros, a relação entre a oferta e o preço, a recuperação dos custos, o aumento de venda e a maximização dos lucros. Um método que se usa para avaliar a relação custo/benefício, é a avaliação da "disposição a pagar" (willingness to pay - WTP). Através da variação do preço pode ser avaliada a mudança da demanda e, conseqüentemente, a sua disposição a pagar certo preço. A política da distribuição regulariza o sistema de distribuição, por exemplo, se a venda dos produtos é realizada diretamente com o cliente ou através de intermediários como operadoras de turismo (inbound e outbound). Com ajuda da seleção e combinação dos diferentes instrumentos de marketing, deve ser implementada a estratégia mais adequada. Após sua implementação, o sucesso da estratégia deve ser avaliado a partir da comparação da situação atual com os objetivos desejados.

Como medidas de promoção dos produtos ecoturísticos foram distribuídos folders nas pousadas e agências de turismo local. Foram desenvolvidos diferentes folders para cada trilha, no entanto, estes não parecem fazer parte de um mesmo projeto, devido ao diferente "layout". Igualmente, a apresentação de imagens das trilhas permitiria uma primeira impressão do produto e a existência de um mapa facilitaria a chegada individual dos turistas. Em geral, seria aconselhável ajustar o design e o material promocional ao potencial público alvo, considerando inclusive aspectos como as diferenças culturais. Como endereço de contato

para o passeio às trilhas foram mencionadas, além do próprio Instituto Floresta Viva, também as agências de turismo. Porém, devido à falta de cooperação, de acordos concretos e de compromisso por parte das agências em oferecer os produtos, existe o risco de prejudicar a imagem e a credibilidade do produto.

Com relação ao marketing, seria interessante enfatizar as características e particularidades dos produtos e descrever melhor o produto como um todo, enfatizando a imagem e a mensagem (Corporate Identity) a ser transmitida. Aqui poderiam ser enfatizados os esforços feitos para a realização das metas do Ecoturismo em conjunto com a população local, para um aprimoramento de sua qualidade de vida e para tentar, através do desenvolvimento de meios alternativos de uso sustentável, contribuir para a conservação do meio ambiente. Medidas que contribuem para a conservação da natureza, assim como para o melhoramento da qualidade de vida da população, principalmente dos grupos populacionais menos privilegiados, podem ser de grande interesse, especialmente para ecoturistas.

Importante é a promoção dos produtos sob um nome expressivo. O nome "Trilha Janela da Gindiba" informa pouco sobre o projeto em geral e suas intenções. Se a ênfase deve ser dada às "trilhas", então seria interessante unir estas e promovê-las em conjunto, por exemplo, sob o nome de "Trilhas da Costa do Cacau no Sul da Bahia". Para se ter uma visão mais ampla do projeto e suas metas, seria vantajoso promovê-lo como "Ecoturismo de Base Comunitária no Sul da Bahia", incluindo na estratégia de marketing aspectos como as atividades desenvolvidas para contribuir para um melhoramento da qualidade de vida da população e resgate de tradições.

O acesso ao mercado é uma condição importante para poder apresentar os produtos ao público alvo potencial e, com ajuda do marketing, pode-se chamar a atenção dos turistas para os produtos existentes. A dificuldade existe principalmente quando a demanda potencial ainda tem que ser explorada, pois são necessários esforços e custos altos, tanto em pesquisas de mercado como medidas intensivas de marketing. O apoio das organizações regionais e nacionais de turismo é de grande importância, assim como a cooperação com outros projetos para a elaboração de estratégias de marketing coletivas. Além disso, seria interessante a elaboração

de um Guia de Ecoturismo de Base Comunitária, com ajuda de ONGs como WWF e EcoBrasil e o Ministério de Turismo assim como a criação de um banco de dados com os projetos de Ecoturismo nacionais, sendo possível o seu acesso através dos sites das organizações e dos Ministérios.

Medidas para o Empowerment:

Especialmente as trilhas em florestas tropicais, onde a observação de flora e fauna é um fator primordial, não é suficiente o simples "olhar para" as plantas e a transmissão de fatos. São importantes a comunicação criativa e interessante das informações e o incentivo aos visitantes a participarem ativamente e fazerem suas próprias experiências. Para o futuro, precisaria haver investimento em capacitação para poder oferecer um produto com maior qualidade, por exemplo, oferecendo cursos onde os proprietários das trilhas possam desenvolver suas capacidades, entre outros, a preparação de pratos típicos da região, a criação de artesanato tradicional, idiomas e peculiaridades na condução de visitantes.

É necessário um apoio intensivo para a associação ACVI. Não foram tomadas providências desde a partida das equipes MPE e, aparentemente, os guias não estão aptos para iniciar os próximos passos de forma independente sem a ajuda e orientação externa. A associação só pode funcionar com a existência de uma pessoa de contato que possa orientá-los em relação às questões jurídicas e organizacionais. Frequentemente, é necessário um esforço grande para o desenvolvimento de uma iniciativa própria por parte da comunidade. O esforço não se resume somente às iniciativas de empowerment, como também a conscientização dos membros sobre as vantagens existentes. O seu desempenho pode beneficiá-los à medida que são aptos a defenderem seus próprios interesses. Quando os benefícios esperados não ocorrem no curto prazo, a tendência é um regresso da iniciativa própria. Portanto, é importante adaptar as expectativas da comunidade à realidade e às possibilidades existentes para evitar maiores decepções e resignação.

Expectativas para o futuro:

Um processo contínuo, em que o progresso é analisado e monitorado pelos responsáveis do projeto, é mais efetivo e seguro do que iniciativas

precipitadas, desestruturadas e de curto prazo. Principalmente projetos ecoturísticos de pequeno porte apresentam sinais de sucesso somente a pequenos passos, especialmente em combinação com condições gerais difíceis, os altos custos e poucos recursos financeiros. No entanto, iniciativas como as do IESB e MPE demonstram que foram dados passos em direção a um desenvolvimento sustentável onde os avanços já são visíveis. Um exemplo é o Ecoparque de Una, onde os funcionários da região apresentam um alto grau de conhecimento, transmitindo-o de forma criativa e interessante para os visitantes. Mas existem limitações, principalmente devido à falta de receitas que poderiam beneficiar medidas conservacionistas.

As atividades ecoturísticas do Instituto Floresta Viva e do IESB encontram-se em sua fase inicial e o sucesso só poderá ser avaliado futuramente. De princípio pode-se apontar que, existindo uma estratégia bem estruturada e empreendedorismo, as chances para o sucesso aumentam. Igualmente é de importância o trabalho coletivo, principalmente porque não se defrontam interesses fundamentalmente contrários, que impossibilitariam uma cooperação entre os diferentes agentes. Importante é, portanto, elaborar interesses comuns e criar uma situação "win-win" para os agentes envolvidos, por exemplo, a diversificação dos produtos existentes e o melhoramento da imagem com ajuda de produtos ecoturísticos de qualidade, assim como o apoio à política ambiental com ajuda desses projetos.

Para o requerimento de financiamento é necessário um projeto bem estruturado, determinando as áreas onde são necessários investimentos prioritários. Também deveriam existir estratégias claras de como, com ajuda dos investimentos, por exemplo, em meios de hospedagem, transporte, logística para a venda de produtos e artesanato, capacitação e treinamento, meios de comunicação e marketing, poderão ser posteriormente alcançados os benefícios desejados. Portanto, é imprescindível ter conhecimento e visão clara sobre o produto, seu potencial de mercado e competitividade e suas chances de alcançar benefícios econômicos para a população local. Potenciais fontes de financiamento são, entre outros, as entidades públicas (por exemplo, os Ministérios), as organizações doadoras internacionais (por exemplo, Banco Mundial, GTZ e KfW) e os financiamentos mistos (Estado e organizações doadoras). Um outro de-

safio representa a participação dos empreendimentos turísticos, por exemplo, através do investimento em capacitação e treinamento ou a construção de um centro de visitantes. Importante é também a participação da prefeitura nas iniciativas e, em conjunto com o setor público e privado, desenvolver um plano de Ecoturismo para a comunidade, assim como a implementação efetiva do Conselho de Turismo. O setor público exerce um papel fundamental na condução do setor privado, por exemplo, com ajuda de estímulos econômicos que tornam os investimentos em regiões rurais atraentes, assim como através de imposições, especialmente para investidores estrangeiros, como o incentivo e fomento de projetos ambientais e sociais, assim como a exigência de empregar preferencialmente a população local.

A necessidade e o interesse em dar continuidade ao programa MPE vêm sendo demonstrado pelo interesse em participar dos cursos de capacitação e treinamento a monitores, assim como pelo número de parceiros interessados que desejam uma orientação e apoio durante a implementação de seus projetos ecoturísticos. O tempo de execução dos trabalhos MPE de seis a doze meses nos pólos ecoturísticos é um prazo limitado para a obtenção de mudanças efetivas, especialmente em caso da falta de ONGs engajadas na região. Para o futuro, seria interessante uma divisão mais efetiva e específica de trabalho, onde cada monitor é responsável por uma área de trabalho como infra-estrutura, desenvolvimento dos produtos e criação de cooperações e, posteriormente, avaliar as ações em reuniões periódicas. Assim, pode ser evitado que tempo e força de trabalho sejam concentradas em uma atividade em detrimento de outras medidas igualmente importantes.

As medidas a serem executadas, e sua eficácia, devem ser detalhadamente analisadas para evitar o gasto desnecessário de recursos financeiros, tempo e força de trabalho. Um bom exemplo representa a implementação da trilha no Parque Serra do Conduru, um típico "paper park" que foi decretado em 1997, mas cuja abertura não foi efetuada até hoje. Devido a isto, a trilha implementada se encontra em um estado precário. O esforço investido, neste caso, poderia ter sido utilizado para outras iniciativas, até que os conflitos relativos ao parque fossem solucionados. Talvez neste momento, o desenvolvimento de soluções, com o objetivo

de acelerar o processo de abertura do parque, teria sido de utilidade maior. O mesmo vale para a propriedade Salto do Apípique, onde foram desenvolvidas recomendações de uso turístico para a fazenda, sem que existisse um compromisso e interesse real por parte do proprietário, sendo que, até a presente data, não foram iniciadas as devidas providências.

Em nível nacional, as ONGs (por exemplo, WWF-Brasil, EcoBrasil, Conservation International-Brasil) vêm desenvolvendo medidas para o melhoramento das condições gerais para um desenvolvimento de Ecoturismo no país. Para o futuro seria interessante a observação ativa da política de turismo desenvolvida pelo recém criado Ministério de Turismo e, entre outros, estimular a disseminação dos princípios do Ecoturismo, o desenvolvimento de um Plano Nacional de Ecoturismo, o fomento do Programa de Certificação em Turismo Sustentável (PCTS) e o apoio às pequenas e médias empresas, facilitando o seu acesso a créditos.

A conservação do meio ambiente deve ser primeiramente de interesse do país, para garantir os recursos naturais para as futuras gerações. No entanto, a questão ambiental diz respeito à união de todos os países e precisa ser abordada em conjunto. Geralmente, os países com maior biodiversidade são também os economicamente mais pobres, que sofrem com as restrições e proibições de uso em nome da conservação do meio ambiente. A criação de alternativas para os grupos populacionais menos privilegiados não pode ser vista como uma obrigação somente dos países diretamente atingidos. O turismo está presente na maioria dos países com atrativos naturais e culturais. Assim, o desenvolvimento de formas de turismo sustentável é de grande relevância, especialmente em países com alta biodiversidade e deveria ser, portanto, do interesse dos agentes nacionais e internacionais.

Dificuldades	Recomendações
Condições gerais difíceis	<ul style="list-style-type: none"> • Fomento dos ciclos econômicos regionais • Criação de estímulos e/ou imposições para o setor privado • Consulta e apoio às pequenas e médias empresas locais (PMEs) • Criação de ligações entre os produtores locais e a indústria do turismo
Insuficiência na qualidade dos produtos	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoramento da infra-estrutura e serviços prestados (acesso, comunicação, acomodação etc.) • Otimização das informações dadas aos visitantes (flora e fauna, metas do projeto etc.) • Medidas de capacitação e treinamento (cursos de idiomas, preparação de pratos típicos da região, artesanato, flora e fauna etc.) • Desenvolvimento de produtos em conjunto com as agências de turismo locais e universidades, considerando as expectativas do público alvo
Ausência de Marketing- <i>Management</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de um conceito/plano de Marketing • Marketing em conjunto com outros projetos • Cooperação com operadoras de turismo especializadas (<i>inbound e outbound</i>) e organizações de turismo regionais e nacionais • Desenvolvimento de um USP
Falta de cooperações	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento e orientação da associação ACVI • Cooperação com o setor público e privado • Encontros periódicos e mesas redondas
Renda baixa	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de meios de venda dentro da comunidade • Criação de meios de consumo adicionais para os visitantes • Estimular os visitantes a doações (através de informação sobre o projeto, suas metas, seus avanços e a utilidade das doações) • Iniciar um sistema rotativo e a administração central da renda

Referências

AMERICAN PRODUCTIVITY & QUALITY CENTER (APQC). **Benchmarking**. Disponível em: <<http://www.apqc.org/portal/apqc/site/generic?path=/site/benchmarking/overview.jhtml>>. Acesso em: 24.02.2004.

ANDERSEN, D.L. (1993). **A Window to the Natural World: The Design of Ecotourism Facilities**. Chapter 5, In: TIES. *Ecotourism a Guide for Planners and Managers* Vol. 1, Vermont.

ARBEITSGRUPPE ÖKOTOURISMUS (AGÖT). (1995). **Ökotourismus als Instrument des Naturschutzes? Möglichkeiten zur Erhöhung der Attraktivität von Naturschutzvorhaben**. Forschungsberichte des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), Band 116, Weltforum Verlag, Köln.

ASSOCIAÇÃO DOS CONDUTORES DE VISITANTES DE ITACARÉ. (2002). **Ata de Constituição, Eleição, Posse e Estatuto da ACVI - Associação dos Condutores de Visitantes de Itacaré**. Itacaré.

ASSOCIAÇÃO DOS CONDUTORES DE VISITANTES DE ITACARÉ. (2002a). **Estatuto**. Itacaré.

BHANDARI, B. **Participatory Rural Appraisal (PRA)**. Institute for Global Environment Strategies (IGES). Disponível em: <www.iges.net/waterdemo/bhandari_m4.pdf>. Acesso em: 26.03.2004.

BOO, E. (1990a). **Ecotourism: The Potentials and Pitfalls Volume I**. World Wildlife Fund, Washington D.C.

BOO, E. (1990b). **Ecotourism: The Potentials and Pitfalls Volume II. – Country Case Studies**. World Wildlife Fund with support of the U.S. Agency for International Development, Washington D.C.

BÜRO FÜR TOURISMUS- UND ERHOLUNGSPLANUNG (BTE). (1995). **Förderung der Region durch Tourismus: Eine Planungshilfe für Gemeinden**. Arbeitsmaterialien für einen umweltschonenden Tourismus, Berlin.

BÜRO FÜR TOURISMUS UND ERHOLUNGSPLANUNG (BTE). (1995a). **Umweltvorsorge in Fremdenverkehrsgemeinden**. Arbeitsmaterialien für einen umweltschonenden Tourismus, Berlin.

CRABTREE, A.; O'REILLY, P.; WORBOYS, G. **Setting a worldwide standard for ecotourism - Sharing expertise in ecotourism**

certification: Developing an international ecotourism standard. Disponível em: <<http://www.cenort.org.yu/prilozi/ETstandard.pdf>>. Acesso em: 20.02.2004.

DRUMM, A. (1998). **New Approaches to Community-based Ecotourism Management – Learning from Ecuador.** Chapter 9; In: TIES. *Ecotourism a Guide for Planners and Managers* Vol. 2, Vermont.

DÜNCKELMANN, F.; WEHRHAHN, R. (1998). **Naturschutz im brasilianischen Küstenregenwald.** *Geographische Rundschau* 50.

ECOPARQUE DE UNA. **Novidades.** Disponível em: <<http://www.ecoparque.org.br/Brasil/Brasil.htm>>. Acesso em: 15.07.2004.

EPLER WOOD, M. (1998). **Meeting the Global Challenge of Community Participation in Ecotourism: Case Studies and Lessons From Ecuador.** América Verde, Working Paper N°. 2. The Nature Conservancy, Latin America and Caribbean Division.

EPLER WOOD, M. (2002). **Ecotourism: Principles, Practices and Policies for Sustainability.** UNEP - Division of Technology, Industry and Economics and TIES - International Ecotourism Society, Washington D.C.

HÄUSLER, N.; STRASDAS, W. (2002). **Training Manual for Community-based Tourism.** Internationale Weiterbildung und Entwicklung GmbH (InWEnt), Zschortau.

HONEY, M. (1999). **Ecotourism and Sustainable Development – Who Owns Paradise?** Island Press, Washington D.C.

HONEY, M. **Setting standards: Certification Programs in the Tourism Industry.** *TIES Newsletter, First and Second Quarters 2001.* – Disponível em: <<http://www.ecotourism.org/index2.php?publications>>. Acesso em: 20.02.2004.

HONEY, M.; ROME, A. (2001). **Protecting Paradise: Certification Programs for Sustainable Tourism and Ecotourism.** Institute for Policy Studies, Washington. – Disponível em: <<http://www.ips-dc.org/ecotourism/protectingparadise/StandardsforParadise.PDF>>. Acesso em: 20.02.2004.

INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA (IESB). (2002). **Parque do Conduru: uma realidade possível?** *Jornal da APA.* – Disponível em: <<http://www.iesb.org.br/publicacoes/Jornal%2027/conduru.htm>>. Acesso em: 10.03.2004.

INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA (IESB). (2002). **Relatório Institucional 2000-2001**. Ilhéus.

KAHLENBORN, W.; KRAACK, M.; CARIUS, A. (1999). **Tourismus- und Umweltpolitik**. Ein politisches Spannungsfeld (Beiträge zur Internationalen und Europäischen Umweltpolitik). Springer Verlag, Berlin.

LASH, G. **What is community-based ecotourism?** – Disponível em: <www.recoftc.org>. Acesso em: 12.02.2004.

LASH, G.; AUSTIN, A. (2003). **Rural Ecotourism Assessment Program (REAP)** – A Guide to Community Assessment of Ecotourism as a Tool for Sustainable Development. - Disponível em: <www.eplerwood.com>. Acesso em: 20.03.2004.

LINDBERG, K. (1998). **Economic Aspects of Ecotourism**. Chapter 4; In: TIES. *Ecotourism a Guide for Planners and Managers* Vol. 2, Vermont.

MADER, R. (2003). **PPT Stop the Steamroller: A Critique of Sustainable Tourism Certification**. - Disponível em: <http://www.imacmexico.org/ev.php?ID=8685_201&ID2=DO_TOPIC>. Acesso em: 09.03.2004.

MADER, R. **Exploring Ecotourism**. - Disponível em: <<http://www.planeta.com/ecotravel/etour.html>>. Acesso em: 09.03.2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO. (1994). **Diretrizes para uma Política Nacional de Ecoturismo**.- Disponível em: <<http://www.embratur.gov.br/0-catalogo-documentos/arquivos-internos/ecoturismo.pdf>>. Acesso em: 05.04.2004.

MUCUGÊ, R.; RISTOW, R.; NICZ, T.; RIGAMONTI, H. (2002). **Pólo Ecoturístico Costa do Cacau APA Itacaré/Serra Grande**. Inventário Ecoturístico APA Itacaré/Serra Grande. Equipe MPE/FUNBIO, Itacaré.

MUCUGÊ, R.; RISTOW, R.; NICZ, T.; RIGAMONTI, H. (2002b). **Roteiro das Praias APA Itacaré – Serra Grande**. Equipe MPE/FUNBIO, Itacaré.

NICZ, T.; RIGAMONTI, H. (2003). **Roteiro das Matas APA Itacaré – Serra Grande**. Equipe MPE/FUNBIO, Itacaré.

PARE, L. (2000). **Community Ecotourism and Environmental Management: an Experience in the Tuxtla Biosphere Reserve in Veracruz**. Instituto de Investigaciones Sociales, Mexico National University.

PERAZZA, M.C.; TUAZON, R. **PRODETUR/NE-I Lições Aprendidas**. - Disponível em: <<http://www.iadb.org/regions/re1/br/br0323/eval1.pdf>>. Acesso em: 25.04.2004.

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO TURISMO NO NORDESTE DO BRASIL (PRODETUR/NE II). (2002). **Síntese do Diagnóstico: Pólo Litoral Sul - Reunião de Itacaré**. FGV/HVS International, São Paulo.

PROGRAMA MELHORES PRÁTICAS PARA O ECOTURISMO (MPE). (2002). **Projeto de Fortalecimento Institucional da ACVI – Itacaré**, Intercâmbio Condutores de Visitantes de Itacaré e da Chapada Diamantina. Itacaré.

PROGRAMA MELHORES PRÁTICAS PARA O ECOTURISMO (MPE). (2002a). **Treinamento Básico de Condutor de Visitante Ecoturístico**. IESB, MPE, ACVI, UESC, Itacaré.

PROGRAMA MELHORES PRÁTICAS PARA O ECOTURISMO (MPE). **Informações Gerais**. - Disponível em: <www.mpefunbio.org.br>. Acesso em: 15.02.2004.

PRO-POOR TOURISM (PPT). **Pro-Poor Tourism**. - Disponível em: <<http://www.propoortourism.org.uk>>. Acesso em: 10.03.2004.

QUEIROZ, L.A. (2002). **Turismo na Bahia**. Estratégias para o Desenvolvimento. Secretaria da Cultura e Turismo, Salvador.

SCHEMEL, H.J. (1998). **Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für touristische Projekte**. In: Tourismusmanagement. HAEDRICH, et al. De Gruyter, Berlin.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC). (2000). **Texto da Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 e vetos da Presidência da República ao PL aprovado pelo Congresso Nacional**. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo.

STECK, B. (1999). **Sustainable Tourism as a Development Option – Practical Guide for Local Planners, Developers and Decision Makers**. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn.

STECK, B.; STRASDAS, W.; GUSTEDT, E. (1999). **Tourismus in der Technischen Zusammenarbeit**. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn.

STECKER, B. (1996). **Ökotourismus: Potential für Schutz und nachhaltige Nutzung der Tropenwälder. Eine Fallstudie aus den Nationalparks Taman Negara und Endau-Rompin in Malaysia.** Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn.

STECKER, B. (1997). **Ökotourismus als Instrument zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung tropischer Regenwälder am Beispiel Malaysia.** Nachhaltiger Tourismus und Entwicklungszusammenarbeit, Fallstudien zum Thema, 1997. – Disponível em: <<http://www.nachhaltigkeit.at/monthly/2002-08/pdf/gtz.pdf>>. Acesso em: 02.07.2004.

STRASDAS, W. (2001). **Ökotourismus in der Praxis. Zur Umsetzung der sozio-ökonomischen und naturschutzpolitischen Ziele eines anspruchsvollen Tourismuskonzeptes in Entwicklungsländern.** Studienkreis für Tourismus und Entwicklung e.V., Ammerland.

STRASDAS, W. (2002). **The Ecotourism Training Manual for Protected Area Managers.** Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE). Zschortau.

STRASDAS, W. (2002a). **Naturschutz braucht mehr Unterstützung – Ein Plädoyer für die Förderung von Ökotourismus.** Ökozidjournal Nr. 23.

SUANSRI, P. (2003). **Community Based Tourism Handbook.** Responsible Ecological Social Tours – REST, Thailand.

THE INTERNATIONAL ECOTOURISM SOCIETY (TIES) **What is Ecotourism? Definition and Ecotourism Principles.** - Disponível em: <<http://www.ecotourism.org/index2.php?what-is-ecotourism>>. Acesso em: 07.02.2004.

THE INTERNATIONAL ECOTOURISM SOCIETY (TIES). (1993). **Ecotourism a Guide for Planners and Managers Volume 1.** Lindberg, K. & Hawkins, D.E. (eds.). North Bennington, Vermont.

THE INTERNATIONAL ECOTOURISM SOCIETY (TIES). (1998). **Ecotourism a Guide for Planners and Managers Volume 2.** Lindberg, K.; Epler Wood, M. & Engeldrum, D. North Bennington, Vermont.

THE WORLD CONSERVATION UNION (IUCN). (1994). **Richtlinien für Management-Kategorien von Schutzgebieten.** Nationalparkkommission mit Unterstützung des WCMC, IUCN, Gland, Schweiz und Cambridge, Großbritannien, FÖNAD, Grafenau.

United Nations Environment Program (UNEP). (2001). **Ecotourism**. UNEP Industry and Environment July – December 2001, Kenya.

URQUICO, C.T. (1998). **Community Based Sustainable Tourism – A Handbook**. – ASSET, Inc. Quezon City, Phillipines.

WESCHE, R.; DRUMM, A. (1999). **Defending our Rainforest – A Guide to Community-based Ecotourism in the Ecuadorian Amazon**. Accion Amazonia, Quitto, Ecuador.

WHITING, S.; FARIA, D.M. **Avaliação dos Aspectos Ambientais e Sócio-Econômicos do PRODETUR I**. - Disponível em: <<http://www.iadb.org/regions/re1/br/br0323/br0204av.pdf>>. Acesso em: 25.04.2004.

WORLD TOURISM ORGANISATION (WTO). (2001a). **Ecotourism Market Study in Germany**. Carried out by: DWIF – German Economic Institute for Tourism Research at Munich University and BTE – Tourism Management, Regional Development, Madrid.

WORLD TOURISM ORGANISATION (WTO). (2001b). **The U.S. Ecotourism Market**. Madrid.

WORLD TOURISM ORGANISATION (WTO). **Desarrollo sostenible del ecoturismo – Una compilación de buenas prácticas en las PYMEs**. - Disponível em: <<http://www.world-tourism.org/sustainable/esp/ecoturismo/menu.htm>>. Acesso em: 13.03.2004.

WORLD WILDLIFE FUND – BRASIL. (2003). **Manual de Ecoturismo de Base Comunitária. Ferramenta para um planejamento responsável**. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/amazonia/default.htm>>. Acesso em 15.04.2004.

WORLD WILDLIFE FUND (WWF). (2001). **Guidelines for Community-based ecotourism development**. – Disponível em: <<http://www.zoo.co.uk/~z0007842/Publications/WWF1eng.pdf>>. Acesso em: 12.03.2004.

ZIMMERMANN, A.; HONÓRIO, L.C.; VERPA, M.; CAETANO, V. (2002). **Diagnóstico da Trilha Janela da Gindiba**. Equipe MPE/FUNBIO, Itacaré.

ZIMMERMANN, A.; HONÓRIO, L.C.; VERPA, M.; CAETANO, V. (2002a). **Diagnóstico da propriedade Refúgio dos Anjos**. Equipe MPE/FUNBIO, Itacaré.

ZIMMERMANN, A.; HONÓRIO, L.C.; VERPA, M.; CAETANO, V. (2002b). **Visita Técnica RPPN Salto Apeiqui**. Equipe MPE/FUNBIO, Itacaré.

ZIMMERMANN, A.; HONÓRIO, L.C.; VERPA, M.; CAETANO, V. (2002c). **Diagnóstico da Fazenda Alto da Esperança - Trilha do Tucano**. Equipe MPE/FUNBIO, Itacaré.

Capítulo 9

Serviços do Ecossistema para a Reconstrução da Paisagem – Carbono*

Gerardo Angel Bressan-Smith

*“The noble savage never existed.
Eden occupied was a slaughterhouse.
Paradise founded is paradise lost.”*
Edward O. Wilson,
in *The Future of Life*.

Apresentação

Este artigo tem o objetivo de descrever os principais aspectos técnicos relacionados aos serviços do ecossistema e aos acordos internacionais de mudança climática e de discutir as possibilidades de recuperação da paisagem da Mata Atlântica, comparando as alternativas de pagamento desses serviços com os mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto.

Atendendo ao marco lógico do Seminário Brasil-Alemanha Mata Atlântica e Biodiversidade, é apresentada uma visão panorâmica sobre os aspectos mais importantes do tema, permitindo o conhecimento e a avaliação crítica de implicações ambientais, sociais e econômicas, decorrentes do pagamento de serviços do ecossistema e das oportunidades de implementação de projetos por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, no âmbito dos acordos internacionais sobre mudança climática.

A primeira parte do artigo apresenta os principais conceitos a serem utilizados no desenho de uma iniciativa de recuperação da Mata Atlântica, enfocada na Bahia, destacando aspectos sócio-políticos, econômicos e de escala de implementação. Neste contexto, é feita uma rápida abordagem sobre aspectos do sistema de conservação.

Em seguida é apresentada uma visão genérica do estado da arte dos temas serviços ambientais e acordos de mudança climática, com ênfase no Protocolo de Quioto. Uma avaliação destaca as possibilidades de utilização dos esquemas de pagamento de serviços ambientais (PSE) existentes, e a atratividade do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), como instrumentos de financiamento da recuperação da Mata Atlântica.

A última parte do artigo compara, discute e conclui sobre as possibilidades de utilização dos dois mecanismos descritos, com vistas a formulação de políticas públicas, tendo como referência aspectos como as escalas de intervenção da recuperação florestal, a atratividade no âmbito do mercado, e o arranjo institucional e político necessário.

Desafios, Escalas e Inovação – Novos Compromissos Éticos

O esforço de organizações e indivíduos para a conservação da biodiversidade do bioma Mata Atlântica neste início de milênio deve enfrentar dois desafios cruciais, um de natureza ideológica e conceitual e outro de âmbito prático, sem os quais as ações em realização ou planejadas terão efetividade reduzida ou estarão condenadas ao fracasso. O esforço de organizações e indivíduos para a conservação da biodiversidade do bioma Mata Atlântica neste início de milênio deve enfrentar dois desafios cruciais, um de natureza ideológica e conceitual e outro de natureza prática - operacional e executiva, sem os quais as ações em realização ou planejadas terão efetividade reduzida ou estarão condenadas ao fracasso.

Equidade e Diálogo – Planejando “de baixo para cima”

O primeiro desafio consiste em associar, de modo estrutural, iniciativas de desenvolvimento baseadas no combate a pobreza rural, à estra-

tégias de proteção de espécies, comunidades e paisagens. Será necessário estabelecer compromissos, metas e resultados, a serem alcançados, simultaneamente, aos objetivos de proteção da biodiversidade, melhoria da qualidade de vida, produção agrícola e florestal, e ao crescimento econômico.

Frente à degradação do bioma e às necessidades de recuperação, é indispensável a adoção definitiva do planejamento participativo e de formas de execução socializantes. As ferramentas de planejamento, acompanhamento e avaliação são amplamente conhecidas¹, e o momento político nacional é propício.

Para isso, o princípio de *equidade* (ROSE, 1994) deverá ser incorporado pelas organizações oficiais e do terceiro setor, gerando uma nova dimensão política na formulação de estratégias conservacionistas. As práticas de planejamento e ação serão, necessariamente, participativas e transparentes, e os processos de articulação e negociação devem transformam-se em processos pedagógicos (SPEARS, 1999),

A noção de equidade remete a uma atitude de justiça social e de transparência. Lamentavelmente, o histórico do planejamento e gestão de políticas públicas setoriais e regionais para a Mata Atlântica, nem sempre considerou as expectativas de atores sociais locais. Planos e programas formulados no estilo “*de cima para baixo*”, muitas vezes resultaram no aumento dos desequilíbrios sócio-econômicos locais, em degradação ambiental e em custos adicionais de mitigação.

Mesmo na Mata Atlântica da região mais desenvolvida do país, é preciso reduzir as desigualdades econômicas e combater a pobreza. Na realidade do campo, um complexo elenco de atores sociais² divide o espaço e os direitos sobre os recursos naturais do bioma, numa convivência por vezes pouco harmoniosa. Possui interesses distintos e, por vezes, conflitantes entre si, o que leva ao agravamento de questões agrárias históricas.

Na Mata Atlântica baiana os conflitos por questões fundiárias e por direitos de acesso e uso tradicional³ de recursos naturais, intensificaram-se a partir dos anos 90. O senso comum dos seus habitantes entende que, um importante fator do aumento da pobreza urbana e rural, são os sistemas agrários concentradores de terras e socialmente excludentes,

como o caso de monoculturas tradicionais recuperadas, como o cacau e a seringa, e daquelas integradas à indústria, como é o caso do eucalipto para a produção de celulose. O crescimento da pobreza é também percebido com o resultado da movimentação de populações locais promovidas pelo re-desenho do território para novos usos, a exemplo das ocupações do turismo de massa na faixa costeira.

Durante muito tempo o princípio de *equidade* foi esquecido pela política oficial de proteção e conservação do patrimônio natural. Ainda hoje, na Mata Atlântica baiana, é usual a criação de unidades de conservação com “*medida de força*”, revelando a necessidade de mudar práticas e renovar paradigmas políticos. O histórico da imposição de novos regulamentos para a área criada e seu entorno, e de limitações às comunidades rurais⁴, demonstra que os problemas ambientais existentes (deflorestamento, caça, etc.) na área protegida criada, são agravados com a perda de direitos de propriedade e de acesso e uso tradicional (DIEGUES, 1993).

Na ausência de equidade, novos *trade-off* são estabelecidos, deslocando para áreas vizinhas à nova área protegida criada, todos os problemas e motivos pelos quais foi dada proteção oficial àquela área. Em casos extremos, a criação de unidades de conservação de manejo sustentável, sem mudança de titularidade da terra – como nas APAs - pode promover indiretamente, a insegurança fundiária e o exercício abusivo do poder econômico por firmas privadas, na aquisição de terras e no impedimento de acesso aos recursos naturais ou na quebra de sistemas de parceria tradicionais. O resultado desse processo é, em geral, desorganização social, perda cultural e degradação ambiental.

Por outro lado, é provável que a *tragédia dos comuns* venha a acontecer em propriedades privadas, com restrição total de uso definida pelo zoneamento da nova unidade, uma vez que é impedido o uso econômico da propriedade ou parte dela, o que significa custos crescentes de segurança patrimonial para o proprietário, os quais dificilmente estão dispostos a pagar⁵.

Novas Formas de Fazer o Necessário

O segundo desafio consiste em recuperar e reabilitar, em grande escala territorial as áreas alteradas por ações antrópicas e suas funções

ecossistêmicas, buscando re-constituir e manter as paisagens da Mata Atlântica, priorizando regiões e áreas onde a biodiversidade tenha maior probabilidade de ser assegurada.

O bioma é internacionalmente reconhecido como a unidade de maior prioridade para a conservação nas Américas (BSP/CI/TNC/WRI/WWF, 1995), e considerada um dos 25 pontos quentes – *hotspots* - de biodiversidade do planeta. O bioma tem, portanto, inequívoco valor de existência para a humanidade. Vide figura 1.

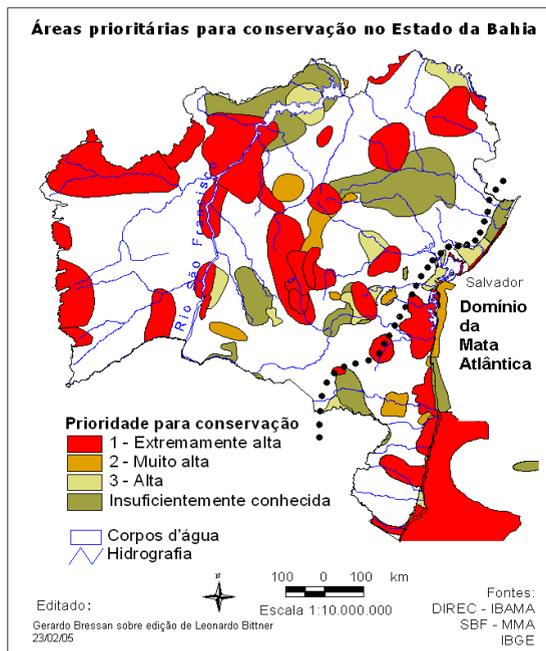


Figura 1 – Áreas Prioritárias para Conservação na Mata Atlântica na Bahia.

Após mais de 500 anos de distúrbio provocado por formas de ocupação não-sustentáveis, a floresta está extremamente fragmentada, reduzida a menos de 10% de sua área original ou quase desaparecida em alguns locais, como trechos do litoral nordestino. São reduzidas as perspectivas de reversão das taxas de conversão de áreas naturais e do uso dos recursos naturais dos seus ecossistemas. A maior parte da economia dinâmica e da população brasileira está assentada em 1,0 milhão de km² do domínio territorial da Mata Atlântica, e demanda progressivamente,

espaço, recursos naturais, serviços do ecossistema e capacidade de assimilação de resíduos e poluentes. (SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 1997, 2003).

A atual fragmentação da Mata Atlântica é considerada maior do que a ocorrida por fatores naturais na última glaciação⁶. Os efeitos da fragmentação podem ter causado uma grande redução de espécies do bioma, não apenas por eliminação de *habitat*, mas também por inviabilidade genética de populações reduzidas ou isoladas em fragmentos de tamanhos diversos.

Assim, numa perspectiva global de redução de biodiversidade, entende-se que é elevado o risco de extinção de muitas espécies, na escala cronológica humana contemporânea, como resultado de um processo de erosão genética disparado pelos efeitos do isolamento geográfico (WILSON, 2002).

Apoiada pelo recente desenvolvimento de modelos computacionais, a biologia da conservação elegeu para si, como uma de suas principais tarefas, garantir a existência de populações mínimas viáveis em ambientes naturais, de alguma forma protegidos. Este é um desafio particularmente importante para o futuro da Mata Atlântica, como estratégia para reverter os efeitos da fragmentação, por meio do manejo de paisagens, incluindo desenhos de uso da terra voltados para o estabelecimento de conectividade física ou funcional de áreas naturais, o que permitirá uma sobrevida às populações “*ilhadas*” (AYRES, M. et al, 1996). Esta é uma das bases do conceito de corredores ecológicos apropriados pelo utilizados no Projeto Corredores Ecológicos (PCE) sob responsabilidade do Governo Federal⁷, e em especial, pelo seu componente Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA), que abrange a Bahia.

Esta conectividade só poderá ser alcançada com a recuperação de áreas alteradas seguida de um adequado manejo ecossistêmico, o que equivale, tecnicamente, à formação de uma nova paisagem, segundo preconizado por FORMAN (1995).

Um “*tamanho mínimo crítico*” para a sustentabilidade ecológica do bioma deverá ser acordado cientificamente. Mas, sabemos que o esforço para recuperar uma área igual a da floresta hoje remanescente, de forma alcançar 1/5 da área original do bioma, exigirá a formação de 10 milhões

de hectares com cobertura florestal, aproximadamente. Esta é uma tarefa para mais de uma geração de brasileiros, e o fator condicionante de seu sucesso ou fracasso será o tempo necessário para, pelo menos, estabelecer e manejar conexões entre os grandes fragmentos estratégicos.

Apesar dos esforços recentes, as estratégias oficiais de conservação⁸, focadas na criação e gestão de espaços protegidos públicos e oficiais, em especial de Parques Nacionais, mostraram-se historicamente pouco efetivas (DRUMMOND, 1997). O Fundo Mundial para Conservação da Natureza – WWF/Brasil, identificou que apenas 2,0% das áreas federais de proteção integral declaradas oficialmente estavam de fato protegidas, e que o país detinha uma taxa de proteção de 4,0% do território, índice inferior à média mundial (WWF, 2000). A razão básica desta situação é o desamparo oficial ao sistema nacional de áreas protegidas, o que revela uma indecisão política sobre quais sejam as funções e objetivos do atual sistema no contexto do desenvolvimento nacional. No âmbito operacional, isto se reflete nos problemas crônicos de regularização e demarcação, equipes técnicas reduzidas e pouco equipadas, fiscalização pouco eficaz, ausência de mecanismos de controle e ordenamento do entorno de unidades, dentre outros, amplamente conhecidos.

Fora do circuito oficial, há pouco estímulo à proteção de terras privadas. O proprietário rural, “dono” e mantenedor dos direitos sobre a biodiversidade e serviços do ecossistema, não integra a agenda do conservacionismo brasileiro. A legislação federal não recepcionou no sistema nacional de unidades de conservação⁹, mecanismos privados de proteção no âmbito do direito civil, largamente utilizados em países da América Central e do Norte. A participação de proprietários de terras na tarefa de recuperação da paisagem da Mata Atlântica baiana é uma condição *sine qua non* para seu sucesso. Apenas com referência da importância dos proprietários de terras, estima-se que menos de 3,0%¹⁰ da área do CCMA esteja protegido oficialmente por unidades de proteção integral. Ou seja, a decisão sobre os outros 97% da área caberá, em primeira instância, aos proprietários privados que são o conjunto de empresas rurais, indústrias, pequenos, médios e grandes ruralistas, projetos de assentamento de reforma agrária, posseiros, arrendatários e detentores de direitos de uso.

A categoria de unidade de conservação Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN é um reconhecimento oficial de um ato voluntário do dono da terra, que representa custos e poucos benefícios, segundo estes proprietários. Para a maioria deles é pouco atrativa, uma vez que oferece benefícios pouco não significativos. A figura legal da RPPN está fundamentada no instituto da preservação permanente do Código Florestal, portanto passível de controle direto pelo estado, representando uma limitação parcial ao direito de uso e propriedade e, principalmente, influenciando no preço e “*liquidez*” da terra.

Por sua vez, o Código Florestal¹¹ expressa a política brasileira para as florestas em bases normativas e processualísticas. Incentivos reais e factíveis são inexistentes. Após quase 40 anos de sua instituição, a lei não teve força para manter o percentual mínimo de 20% de propriedades rurais, em bosques destinados ao auto-consumo - Reserva Legal. Caso isso tivesse ocorrido, hoje teríamos como resultado, uma situação menos dramática da qualidade e representatividade do bioma.

Pequena Conclusão

A reconstrução da paisagem da Mata Atlântica terá maiores chances se for institucionalizado como um projeto da sociedade civil visando alcançar objetivos claros de desenvolvimento humano. Para isso, terá que adotar formas participativas de planejamento e implementação, estratégias de gestão de ecossistemas em favor do bem estar da população e mecanismos de estímulo à conservação em terras privadas.

A recuperação de áreas florestais da Mata Atlântica baiana irá reabilitar ecossistemas e gerar fluxos de serviços do ecossistema em grande escala. O pagamento ou as compensações pelo provimento desses serviços poderá formar um novo estoque de valor a ser utilizado para o financiamento de ações de recuperação florestal e, principalmente, na constituição de fundos para investimento na geração de renda na propriedade rural.

Para viabilizar a formação de paisagens sustentáveis na Mata Atlântica baiana, pelo menos duas linhas de ação inovadoras são possíveis. Estas apresentam um grande potencial de investigação:

- i) a incorporação dos serviços do ecossistema aos processos produtivos, ao desenvolvimento sustentável e aos esforços para eliminação da pobreza, por meio de instrumentos e mecanismos para pagamento, no âmbito do mercado ou por esquemas institucionais governamentais; este é o objeto de discussão deste artigo, e;
- ii) o estabelecimento de uma nova dimensão institucional para a conservação, sem a regulamentação oficial, com a formação de um sistema de conservação privado, focado na formação de um mercado de terras protegidas e de direitos de uso/proteção. Esta abordagem configura uma linha de investigação que está sendo desenvolvido pelo autor.

Serviços do Ecossistema para a Recuperação da Paisagem

Os serviços do ecossistema são conceituados por inúmeros autores. O pensamento preponderante considera serviços do ecossistema como sendo:

- *“processos e interações ecológicas que sustentam a vida humana”* (DAILY, 1997), ou ainda;
- *“benefícios que as pessoas recebem dos ecossistemas”* (AM, 2002).

Em concordância, é importante ressaltar que a noção fundamental deste conceito é a existência de uma provisão de benefícios oferecidos gratuitamente pelos sistemas naturais aos sistemas antrópicos, que interferem no bem estar humano e afetam, inclusive, de forma diferenciada, a saúde, a cultura e o custo de produção de bens e serviços.

Uma proposta de sistematização elaborada pelo projeto Avaliação do Milênio (AM) descreve quatro categorias básicas de serviços dos ecossistemas, correspondentes às macro-funções que estes desempenham para fins do bem estar humano (AM, 2002).

Quadro 1. Categorias de Serviços do Ecossistema.

SERVIÇOS DO ECOSSISTEMA		DETERMINANTES E CONSTITUINTES DO BEM-ESTAR		
<p>SERVIÇOS DE SUPORTE</p> <p>Serviços necessários à produção de todos os outros serviços:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação do solo ▪ Ciclos de nutrientes ▪ Produção primária 	<p>SERVIÇOS DE APROVISIONAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Produtos obtidos dos ecossistemas: ▪ Comida ▪ Água Potável ▪ Combustível Fibras ▪ Compostos Bio-químicos ▪ Recursos Genéticos 	<p>SEGURANÇA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de viver num mundo limpo e seguro. • Capacidade de reduzir a vulnerabilidade aos choques e stress ecológicos 	<p>LIBERDADES</p> <p>E</p> <p>ESCOLHAS</p>	
	<p>SERVIÇOS DE REGULAÇÃO</p> <p>Benefícios obtidos através da regulação dos processos dos ecossistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulação do Clima ▪ Regulação das Doenças ▪ Regulação da Água ▪ Purificação da Água 	<p>MATERIAL BÁSICO PARA UMA VIDA BOA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de acesso a um recurso para ganhar um vencimento e obter sustento 		<p>SAÚDE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidade de permanecer adequadamente alimentado • Capacidade de viver livre de doenças evitáveis • Capacidade de ter água potável e adequada • Capacidade ter ar limpo • Capacidade de obter energia para se manter aquecido ou fresco
	<p>SERVIÇOS CULTURAIS</p> <p>Benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Espirituais e Religiosos ▪ Recreio e Turismo ▪ Estéticos ▪ Inspiradores ▪ Educacionais ▪ Sensação de Lugar ▪ Herança Cultural 	<p>BOAS RELAÇÕES SOCIAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Oportunidade de expressar valores estéticos e de recreio associados aos ecossistemas ▪ Oportunidade de expressar valores culturais e espirituais associados aos ecossistemas ▪ Oportunidade de observar, estudar e aprender sobre os ecossistemas 		

Fonte: Avaliação do Milênio, 2003.

O conceito de serviços do ecossistema tem se desenvolvido nas últimas três décadas com o aprofundamento do conhecimento científico do funcionamento dos ecossistemas e, em paralelo, com a fundamentação e a estruturação da economia ecológica, como uma nova disciplina.

A aceitação política desse conceito é de capital importância para a instituição do desenvolvimento sustentável. Por isso, este está sendo incorporado rapidamente às agendas políticas de organizações internacionais e, em alguns casos, às estratégias nacionais de manejo de recursos naturais renováveis. Um argumento ético central para sua incorporação está explícito na mensagem de abertura de um relatório do Grupo de Trabalho da Estrutura Conceitual da AM (2002):

A humanidade sempre dependeu dos serviços prestados pela biosfera e pelos seus ecossistemas. Para mais, a biosfera é em si própria o produto da vida na Terra. A composição da atmosfera e do solo, a circulação dos elementos pelo ar e pelos cursos hídricos, e muitos outros bens e serviços ecológicos são o resultado de processos vivos, e todos são mantidos e reabastecidos por ecossistemas vivos. A espécie humana, embora protegida das ações imediatas do meio ambiente, através das culturas e da tecnologia, está em última instância dependente do funcionamento dos serviços dos ecossistemas.

Manter ou Repor os Serviços de Ecossistema?

A compreensão da importância estratégica dos serviços do ecossistema para a conservação ambiental é simples: do ponto de vista econômico, é melhor investir em manter do que reparar.

Avaliações criteriosas confirmam que a melhor opção econômica é, quase sempre, pagar pela manutenção da capacidade dos ecossistemas para que continuem ou retomem a produção de benefícios, do que investir na substituição de suas funções por infra-estrutura ou serviços. Os custos de reposição são sempre maiores. Deve-se considerar que alguns serviços do ecossistema não são possíveis de substituição ou reposição, com viabilidade econômica no patamar tecnológico atual. Logo, a única opção econômica é a sua conservação; as outras são a incorporação de custos crescentes aos processos produtivos e aos serviços públicos, ou em caso extremo, a perda irreparável do bem ambiental.

Isto significa, numa pretensa economia da conservação, que os custos marginais de proteção, recuperação e manejo adequado de áreas naturais, podem ser abatidos pela renda auferida com o pagamento pelos benefícios fornecidos, e que após a estabilização de seus investimentos e custos correlatos de recuperação, esta pode ser também investida na manutenção dos ecossistemas, mantendo áreas conservadas.

Com este enfoque, investimentos públicos podem ser substituídos ou adiados, em troca da manutenção das funções dos ecossistemas, gerando benefícios à comunidades rurais. Este é caso paradigmático do abastecimento de água da cidade de Nova York¹² -, e de empresas preocupadas em reduzir seus custos em controle ambiental e garantia de qualidade – caso da Perrier-Vittel¹³, água mineral francesa líder de mercado mundial (SALZMAN, 2004). Em ambos casos, o serviço prestado pelo ecossistema é diretamente percebido tanto pelos moradores de Nova York, nos preços da água estabilizados, como pelos controladores da Perrier, com uma maior rentabilidade do negócio. Fica claro o papel desempenhado pelos ecossistemas e a possibilidade de mensurar o seu valor econômico.

A garantia de abastecimento de água é um argumento facilmente compreendido por populações urbanas, e pode contribuir para a formação de uma opinião pública favorável à conservação florestal, em bacias hidrográficas locais, e para a adoção de padrões de uso da terra correspondentes. Esta lógica é especialmente importante para a recuperação da Mata Atlântica, onde as taxas de urbanização são as mais altas do país.

Empresas podem ser convencidas a investir na recuperação de áreas florestais que afetem diretamente seus custos de produção, visando reduzi-los ou evitar que cresçam. Grandes proprietárias de florestas plantadas podem estabelecer uma “*zona de amortecimento de custos*”, contornando seus talhões de eucalipto em terras de terceiros, com objetivo de reduzir custos para combater formigas, evitar roubo de madeira e incêndios, e conseqüentemente, seus seguros florestais.

Plantadores de cacau, firmas exportadoras e indústrias chocolateiras podem adquirir direitos de uso de terras vizinhas às suas áreas de produção, e criar barreiras biogeográficas locais para reduzir a incidência do fungo “Vassoura-de-Bruxa” (*Crinipellis pernicioso*), e conseqüentemente,

seus custos de controle, risco de quebra na produção e, principalmente, as incertezas no fornecimento da matéria-prima.

Mas sendo os serviços do ecossistema dotados de valor econômico mensurável, então por que não se está pagando por eles? Salzman (2004) aponta três razões básicas:

- i) *“ignorância”*; segundo este autor, o cidadão comum desconhece a importância dos ecossistemas para a vida cotidiana na medida que não há informação (dados, mensurações, medidas), dificultando a visualização dos seus benefícios; o mesmo ocorre com tomadores de decisão.
- ii) *inadequação institucional*; as áreas onde são gerados os serviços do ecossistema dificilmente coincidem com limites políticos, e possuem jurisdição, organização institucional e legal diferentes, dificultando a implementação de procedimentos unificados para pagamento dos serviços;
- iii) *“benefícios públicos”*; os serviços costumam gerar benefícios comuns a todos, independente do nível de utilidade e importância que tenham para grupos distintos; isso influencia no valor a ser pago e na decisão de pagar ou não, uma vez que a apropriação privada dos benefícios não diretamente mensurável.

A importância que a abordagem dos serviços ecossistêmicos está assumindo para a agenda política global intensificou-se na última década, com o reconhecimento global da importância global da conservação de ecossistemas e de suas funções. A Avaliação do Milênio (AM)¹⁴ é um bom exemplo de uma iniciativa estratégica. Apoiada pela Organização das Nações Unidas (ONU), a AM irá oferecer indicações para a conservação de ecossistemas, visando orientar a ação política de governos. A partir de resultados alcançados por meio de uma *“avaliação integrada das consequências de mudanças nos ecossistemas para os seres humanos”*, poderão ser formulados procedimentos e compromissos de implementação de várias convenções internacionais, especialmente do clima, áreas úmidas, biodiversidade e de combate à desertificação (AM, 2002).

A Importância de Valorar

Números emblemáticos: em 1997, Robert Constanza e equipe publicaram os resultados de uma valoração ambiental de serviços dos ecossistemas mundiais, com resultados surpreendentes. O valor estimado dos serviços do ecossistema (33 trilhões de dólares) foi praticamente o dobro do valor da produção econômica global (18 trilhões de dólares). Estes números causaram grande repercussão na imprensa mundial e serviram para estimular a reflexão sobre a importância estratégica dos sistemas naturais para os sistemas produtivos em operação.

As contas de Constanza facilitam uma reflexão política necessária, sobre a sustentabilidade e equidade das relações Norte-Sul, ao permitir estimar a alta taxa de apropriação, pelos países ricos, dos benefícios globais dos ecossistemas (classificados como *comunalidades*) para manter os seus sistemas produtivos e, conseqüentemente, altos níveis de consumo e um tipo de padrão de vida.

Quadro 2 - Estimativa de Valor dos Serviços dos Ecossistemas Globais

Serviços do Ecossistema	Valor
Formação do solo	17,1
Recreação	3,0
Ciclagem de Nutrientes	2,3
Regulação Hídrica	2,3
Regulação do Clima (temperatura e precipitação)	1,8
Habitat	1,4
Proteção de Eventos Extremos (enchentes e tormentas)	1,1
Produção de Alimentos e Matéria Prima	0,8
Recursos Genéticos	0,8
Equilíbrio Atmosférico	0,7
Polinização	0,4
Todos os Outros Serviços	1,6
Valor Total dos Serviços dos Ecossistemas	33,3

Fonte: WRI (Adaptado de Constanza, 1997).

Os serviços do ecossistema são dotados de valor econômico e estão associados a uma idéia de fluxos e não de produtos (MAY, 2001). Se computarmos o valor econômico total de um serviço ou bem ambiental este representará o somatório do valor dos diversos benefícios recebidos por uma população, e seus valores de uso (mais tangíveis) e de não-uso (menos tangíveis) (HEARN, 1996). Esta noção está apresentada numa organização taxonômica que pode ser visualizada na figura abaixo.

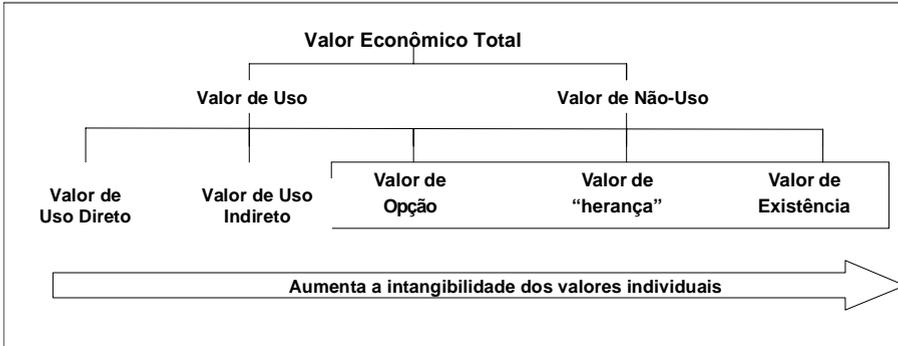


Figura 2 – Valor Econômico Total
 Fonte: Adaptado de HEARN (1996).

A escala de intangibilidade crescente das categorias relacionadas na Figura 4, requer procedimentos e métodos sofisticados para a detecção, com maior segurança, do valor de bens e serviços da natureza. A economia ecológica desenvolveu e consolidou métodos de valoração plenamente reconhecidos (MOTA, 2001)¹⁵.

Identificar o valor econômico de serviços do ecossistema é uma tarefa trabalhosa, porém necessária aos objetivos de conservação dos ecossistemas. A definição de prioridades e de mecanismos para recuperação do bioma Mata Atlântica vai requerer um intenso esforço de valoração.

Da mesma forma, para a implementação de esquemas de PSE é indispensável ter uma boa valoração econômica desses serviços, de modo permitir que a sociedade informada possa avaliar a importância de ecossistemas para o seu bem estar, formar juízo de valor e influenciar politicamente a formulação e implementação de iniciativas governamentais relacionadas (MAY, 2001). May e Salzman (2001), defendendo a instituição de um mercado de serviços do ecossistema, entendem que a valoração econômica é fundamental para a instituição de um sistema de pagamentos adequado.

Para Constanza, desde 1994 a valoração integrava a agenda de pesquisa da economia ecológica e consistia num elemento necessário ao desenvolvimento sustentado. Sob este mesmo ponto de vista, Rosa *et al* (2003) destaca a necessidade de “*aplicar marcos de valoração de serviços do*

ecossistema mais amplos e integrados, mais próximos à realidade das comunidades e seus contextos". Certamente, a complexidade e a heterogeneidade dos ecossistemas e os valores e práticas culturais distintas das populações "beneficiárias" e "ofertantes", requer um amplo esforço metodológico a ser ainda desenvolvido pela economia ecológica.

Para a sociedade, a noção de que os ecossistemas são dotados de valor econômico não é evidente. No entanto, torna-se mais concreta quando comprova-se que distúrbios ambientais, que afetam dramaticamente a vida cotidiana, estão relacionados com alterações no ambiente natural. No âmbito local, a falta de água para consumo humano e os efeitos das enchentes são bastante perceptíveis por populações urbanas e rurais. No âmbito global, imagens de eventos climáticos extremos causam grande impacto na opinião pública.

Pagamentos por Serviços do Ecossistema

O pagamento por serviços do ecossistema pode ser definido como sendo as compensações estabelecidas entre agentes econômicos, pelo recebimento de benefícios diretos ou indiretos originados nos ecossistemas. Em termos econômicos, está fundamentado na necessidade de compensação pelos custos de oportunidade associado à restrição de uso e à manutenção de recursos naturais protegidos e suas funções associadas (MAY, 2004; BORN, 2002).

O pagamento dos serviços pressupõe a existência de três âmbitos: i) uma parte provedora, responsável pela proteção e manutenção de fluxo de serviços; ii) uma parte recebedora, beneficiada por este fluxo em diferentes graus de desfrute, e de; iii) um serviço que eleva o bem estar de uma parte da sociedade ou da sociedade global. A forma de recompensa pode ser o pagamento em dinheiro, ou a compensação em forma de bens e outros tipos de benefícios, diretos ou indiretos, como incentivos governamentais, créditos facilitados, infra-estrutura, etc. (ROSA, 2003; SALZMAN 2004).

Esquemas de pagamentos estão em vigor em vários países e regiões. No Brasil, o ICMS Ecológico, inicialmente implementado no Paraná, em 1992, e em mais 10 estados até 2004, é o exemplo mais significativo de PSE. Este é um mecanismo público onde o valor a ser pago é definido

previamente, e está associado à perda de capacidade produtiva (e de geração de impostos) em áreas do município transformadas em unidades de conservação.

Como mecanismo nacional de implementação de políticas nacionais, o exemplo do sistema de “*Pagos por Servicios Ambientales*” (PSA) na Costa Rica, é ainda emblemático. O programa foi iniciado em 1996, no bojo da modificação da lei nacional de florestas, substituindo outros incentivos existentes. Caracteriza-se por um conjunto de fatores como: i) forte participação estatal; ii) clara opção pela conservação de áreas florestais e; iii) pela orientação ao pagamento por benefícios ambientais globais gerados localmente (como a regulação do clima, por meio de fixação de CO2 em florestas, por exemplo).

Neste esquema de PSE podem ser pagos os serviços de conservação de áreas de florestais, do manejo de florestas nativas e a da formação de florestas produtivas.

Para sua implementação foi necessário instituir na base legislativa nacional o conceito de serviços do ecossistema. Em seguida, foram definidas as fontes financeiras e a estruturado um sistema de gestão específico. A figura abaixo apresenta esta estrutura.

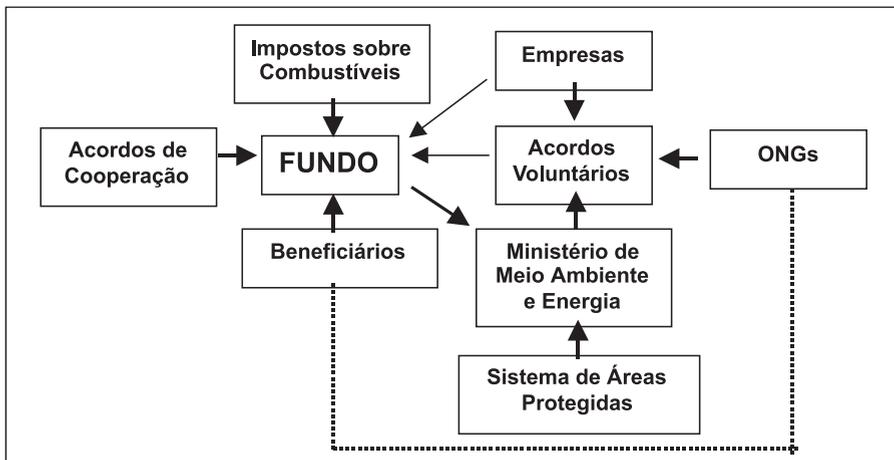


Figura 3. Funcionamento do Sistema de PSE na Costa Rica
Fonte: Adaptado de ROSA, KANDEL e DIMAS, 2003.

De modo simplificado, o esquema de funcionamento é o seguinte:

- i) o fundo nacional de florestal – FONAFIFO administra o sistema, com base nas prioridades e montantes financeiros disponíveis, definidos anualmente pelo governo central, por meio do Ministério de Ambiente e Energia;
- ii) projetos de proprietários de terras e florestas são preparados com o apoio técnico e administrativo de ONGs e outras organizações, e encaminhados ao sistema de áreas protegidas, que por sua vez, encaminha ao fundo as solicitações formuladas;
- iii) os recursos financeiros tem origem tributária (imposto sobre combustíveis), captações internacionais e locais, em agências multilaterais ou bilaterais de cooperação e financiamento, e em empresas públicas e privadas (ROSA, KANDEL, DIMAS, 2003).

Nos últimos anos, os investimentos do programa foram reduzidos. No entanto, um claro indício de que estão no caminho certo é o surgimento de iniciativas paralelas ao esquema oficial, liderados por ONGs e tendo outras ONGs e a empresas privadas e públicas como parceiras financeiras, objetivando os mesmos fins.

Protocolo de Quioto e a Recuperação da Paisagem.

A regulação do clima é um dos mais importantes serviços do ecossistema do planeta. O lançamento de gases de efeito estufa tende alterar o equilíbrio climático planetário com conseqüências desastrosas para a economia, a saúde pública e para as sociedades e culturas. Os ecossistemas naturais e manejados podem estocar carbono e contribuir para mitigação dos efeitos de mudança climática.

O Acordo Internacional sobre o Clima

A partir dos anos 80, com a realização no Canadá da Conferência Mundial sobre Mudanças do Clima, emergiu e intensificou-se uma preocupação internacional com potenciais alterações no comportamento do clima. Em 1990, o Painel Internacional de Mudança Climática (IPCC)¹⁶, órgão de assessoria à ONU, emite seu primeiro relatório com evidências

científicas resultantes da relação entre as atividades humanas e o aumento da temperatura global, com possíveis efeitos danosos à humanidade.

Constatou-se que a elevação da temperatura global está diretamente correlacionada ao acúmulo excessivo de gases de efeito estufa (GEE)¹⁷ na atmosfera, especialmente o dióxido de carbono, a partir da era industrial, resultante da queima de combustíveis fósseis, principalmente. As mudanças ambientais resultantes¹⁸ só são comparáveis àquelas provocadas por eventos catastróficos ocorridos ao longo da história geológica da Terra. Desta vez, agravadas pela velocidade com que os fenômenos podem ocorrer, e pela permanência de seus efeitos na civilização, após eliminação das causas.

Na ECO 92, a Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, foi firmada a Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima¹⁹, passando a vigorar em 1994. A Convenção-Quadro definiu, como um dos princípios fundadores, as “*responsabilidades comuns, mas diferenciadas*”, o que possibilitou a distinção de países em dois grupos, separando os países desenvolvidos do restante do mundo, em função de compromissos baseados na equidade²⁰ (UNCFFF, 1992).

No Anexo I da Convenção Quadro, foram listados os países com obrigação de redução (desenvolvidos). As metas de redução fixadas, na ocasião, para integrantes desse Anexo – manter em 2000 emissões iguais as de 1990 - não foram atingidas após decorrido o prazo. Ao contrário, a maior parte dos países obrigados a reduzir, aumentou suas emissões neste período, apressando a tomada de medidas mais efetivas e urgentes.

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL

O Protocolo de Quioto foi firmado em 1997, durante a terceira Conferência das Partes – COP 3, realizada no Japão, por 150 países signatários, e demorou oito anos para entrar em vigor. Somente em 16 de fevereiro de 2005, noventa dias após a sua ratificação pela Rússia²¹, o Protocolo tornou-se um compromisso oficial internacional. Medidas e procedimentos definidos em 1997 representaram avanços decisivos rumo aos objetivos da Convenção (UNCFFF, 1997). Dentre estes, dois se destacam:

i) metas; a definição de metas diferenciadas²² de redução para os países do Anexo I; para atingir o teto máximo de emissões permitidas os

países com obrigações (listados no Anexo B do Protocolo) deverão reduzir suas emissões em pelo menos 5,0% abaixo das suas emissões contabilizadas em 1990, no primeiro período de compromisso - 2008 a 2012.

ii) *flexibilização*; a criação de três modalidades de mecanismos de flexibilização com o objetivo de facilitar o atendimento das metas de redução pelos países do Anexo B; destes, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) estabelecido no Artigo 12 é orientado aos países em desenvolvimento.

Os mecanismos de flexibilização permitem que uma parte dos compromissos de redução seja atendida em países fora da origem de emissão, por meio das modalidades: i) implementação conjunta; ii) comércio de emissões, e; iii) desenvolvimento limpo. Os dois primeiros são de implementação exclusiva entre os países do Anexo I, com a realização de projetos que resultem em redução de emissões, ou pela aquisição de reduções certificadas de emissões (CER), respectivamente.

O terceiro é o MDL. Este mecanismo permite que os países com compromissos reduzam suas emissões investindo em opções mais baratas oferecidas em países em desenvolvimento, e recebam créditos certificados correspondentes. As iniciativas devem, necessariamente, viabilizar objetivos de desenvolvimento sustentável de interesse local, por meio de projetos específicos.

Os mecanismos de flexibilização, em especial o MDL, estão orientados pelos princípios da “*eficiência*” e da “*responsabilidade comum, mas diferenciada*”, resultando num jogo tipo “ganha-ganha” entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. O atendimento ao primeiro princípio permite a mitigação do problema sem distinção de lugar e beneficiários. O segundo, promove a equidade do desenvolvimento uma vez que deve transferir melhores tecnologias que evitarão, no futuro, os problemas gerados pelo modelo de desenvolvimento atual.

A efetividade dos mecanismos está condicionada ao atendimento de algumas garantias, como a de *adicionalidade*. Esta requer a comprovação de que reduções adicionais àquelas que ocorreriam mesmo sem o projeto, ou seja, na situação normal (PEREIRA, MAY, 2003).

MDL e as Florestas

MOTTA e outros autores (2000) avaliaram oportunidades e benefícios do MDL no Brasil, para o setor florestal e de energia, analisando 12 critérios relativos ao desenvolvimento, equidade e meio ambiente. Este estudo concluiu que os projetos com “*menor custo de carbono não são necessariamente os que conferem os maiores co-benefícios*” (externalidades ambientais, sociais e econômicas positivas), e apresenta as florestas plantadas e a cogeração de energia como as opções mais atrativas.

No entanto, este mesmo estudo indica que projetos de manejo de florestas nativas e de geração eólica tornam-se os mais atraentes, levando em conta os co-benefícios citados. As análises de oportunidades indicam que China, Índia e o Brasil²³ devem liderar a execução dos projetos MDL, com maior vantagem comparativa para os dois países asiáticos, por conta de menores custos para a promoção de mesmos resultados.

Assim, a participação do Brasil nesse mercado pode ser significativa. Avaliações dão conta que, do total de redução pelos países do Anexo 1 estimada em 4,75 bilhões ton CO₂ para o primeiro período de compromisso. A América Latina pode absorver entre 8% e 12%, e o Brasil até 20% dessa parcela, equivalendo a 88 milhões de toneladas de CO₂. Isto significa valores da ordem de US\$880 milhões, considerando um preço conservador de US\$10/tonelada reduzida (CEBDS, 2002, Ocampo/CEPAL, 2001 e WBCSD, 2000).

Outra virtude do Protocolo de Quioto foi criar as mínimas condições estruturais de implementação, que possibilitam a formação de um mercado de carbono à margem da regulamentação internacional e de seus sistemas institucionais. Segundo a base de dados da empresa Point Carbon (setembro de 2002,) apresentada pela PriceWaterhouseCoopers (PWC, 2003), o número de transações com carbono atingiu, na época, 128 operações. Mais da metade foi realizada no setor industrial e aterros sanitários, e apenas 15% delas em projetos de uso da terra, mudança de uso da terra e florestas, conhecidos pela sigla LULUCF²⁴.

Ao tempo que são realizados esforços para a organização e implementação de sistemas nacionais e internacionais de gestão do Protocolo e da Convenção Quadro, inúmeros projetos e iniciativas estão em curso, como a participação de empresas, ONGs e governos locais, em várias partes do mundo, inclusive na Mata Atlântica.

No litoral do Paraná, está sendo implementado o Projeto de Ação Climática sob a liderança da Sociedade de Proteção à Vida Silvestre (SPV), organização local, em parceria com a The Nature Conservancy (TNC), ONG norte-americana. Esta iniciativa é representativa, e conta com investimentos realizados com recursos da empresa de energia Central e Southwest & Corporation, operados por um fundo específico criado pela própria TNC, nos Estados Unidos.

Este projeto vai investir US\$5,4 milhões para alcançar a meta de 1,0 milhão de toneladas de carbono seqüestradas, num prazo de 40 anos. Metade deste total metade será fixada em florestas nativas recuperadas e na floresta nativa mantida (emissão evitada), na Reserva Natural do Itaquí, área protegida operada pela SPVS. O projeto tem duas vertentes: uma técnica voltada para a monitorização e controle de vazamentos, e outra de desenvolvimento sustentável local e de recuperação florestal. De acordo com informações da TNC, as organizações envolvidas não irão solicitar créditos de carbono fixado, pelo carbono seqüestrado.

As possibilidades de utilização do MDL em projetos de conservação de biodiversidade foram adiadas pela Conferência das Partes, que decidiu postergar para as negociações do segundo período de compromisso, a inclusão de projetos com atividades de LULUCF.

Assim, foi suspensa a discussão sobre os aspectos relacionados ao reconhecimento oficial, para fins do MDL, das “emissões evitadas” pela redução de taxas de desmatamento em países em desenvolvimento. Foram frustradas as expectativas de utilizar o MDL como instrumento econômico para o financiamento da proteção de áreas biologicamente prioritárias em países em desenvolvimento, defendida por uma parte das ONGs de conservação.

No entanto, a inclusão de projetos de *florestamento* e *aflorestamento* no âmbito do MDL, regulamentadas nas Conferências das Partes que se seguiram, criaram uma excelente oportunidade para a realização de projetos de fixação de carbono em áreas degradadas ou alteradas da Mata Atlântica.

Serviços do Ecossistema e Recuperação da Paisagem

Uma ação sustentável de recuperação da Mata Atlântica na escala do bioma deve ser dotada, necessariamente, de uma racionalidade eco-

nômica. Um arranjo social para implantar esta iniciativa deve definir claramente o papel do Estado e dos agentes privados, atuantes e com interesse na economia local.

Recuperação como um Negócio

A recuperação da floresta deve ser realizada sempre como um negócio, de alto interesse social, que permita o retorno do investimento feito pelos agentes econômicos. Simultaneamente, e em decorrência, serão obtidos benefícios diretos com a geração de trabalho e renda em comunidades rurais e unidades produtivas familiares. Indiretamente, outros benefícios serão obtidos, como a mudança de mentalidade e comportamento nas relações sócio-culturais entre o homem e as florestas.

Na categoria privada estão os proprietários de terras com suas atividades agropecuárias, as cadeias do agronegócio, negócios turísticos e as atividades econômicas urbanas, a exemplo da indústria e serviços, inclusive de natureza pública como o saneamento.

Numa perspectiva privada, a condição para a reconstrução da paisagem da Mata Atlântica é uma intensa mudança de uso de terra, economicamente vantajosa para os proprietários de terras. Normalmente, a decisão de alterar o uso atual da terra numa propriedade é dotada de mínima racionalidade econômica. Esta decisão é tomada levando em conta a expectativa de um retorno financeiro, ou de compensações vantajosas, iguais ou superiores ao custo de oportunidade do sistema produtivo de máximo rendimento existente. Desde que o novo uso seja mais rentável que o antigo, é viável a sua substituição.

Sob esta lógica, áreas abertas podem ser reconvertidas em cobertura florestal, com florestas análogas às primitivas, destinadas exclusivamente à preservação de funções ecológicas, desde que haja opção atrativa. Um variado elenco de opções de recomposição e manejo sustentável está à disposição. Inúmeros sistemas agroflorestais (SAF), plantios florestais homogêneos e politépicos, cultivos perenes com espécies arbóreas, etc, podem ser implantados em áreas ocupadas por pastos, lavouras comerciais e de subsistência, perenes e temporárias, e em áreas alteradas, sem uso ou degradadas.

Como tratado no início deste artigo, as principais dificuldades de um programa de recuperação do bioma com enfoque na conservação da

biodiversidade, são metas grandiosas, condicionadas pela dimensão regional do bioma, e a restrição de tempo para sua implantação, condicionada pelo risco de extinção de espécies.

Frente a esta condição temporal, quais são as alternativas disponíveis? Certamente serão muitas e adaptadas de modo distintos às várias paisagens da Mata Atlântica, resultantes de processos econômicos, sociais e culturais históricos, que desenharam padrões e mosaicos de uso da terra. De forma genérica, talvez tenhamos que adotar três enfoques distintos e não excludentes:

- i) *ações de comando e controle*. Um programa inteligente e pró-ativo de vigilância e fiscalização pode fazer valer a força da lei, visando recuperar para recuperar as APP e RL, coibindo desmatamentos, corte seletivo e outras práticas ilegais (Decreto 750), aplicando penalidades ou utilizando e outras prerrogativas legais, como as compensações;
- ii) *promoção de mudança comportamental*; promovendo a comunicação, educação, mobilização, campanhas, fomento à organização da sociedade civil, criação de movimentos, reforço do capital social, etc;
- iii) *utilização de instrumentos econômicos*; instituindo mecanismos capazes de inserir o capital natural no mercado, em favor de objetivos de conservação da biodiversidade e de desenvolvimento sustentável e humano.

A experiência das ações de comando e controle demonstrou resultados efetivos em determinadas situações, mas são insuficientes ao longo do tempo se desatreladas de mecanismos de bonificação. Mas são indispensáveis em qualquer outra estratégia de conservação. A mudança comportamental trará resultados positivos permanentes, mas só alcançados em longo prazo, acompanhando a evolução do capital social local.

Instrumentos econômicos tem maior chance de dar respostas rápidas e eficientes à conservação ambiental e ao desenvolvimento sustentável. A compensação pelos serviços do ecossistema pode ser o mais poderoso instrumento indutor de mudanças de uso da terra, quando envolvem atores econômicos já inseridos na economia formal, acostuma-

dos com as regras do mercado agrícola e do mercado de capitais, financiamentos, etc (SALZMAN, 2004).

Esquemas de PSE: Mercado e Promoção Pública

Um estudo detalhado sobre a aplicação de esquemas de pagamento de serviços do ecossistema, relacionados à comunidades rurais, feita em seis países americanos²⁵, concluiu ser este instrumento eficiente desde que inserido numa estratégias de melhoria de qualidade de vida, integrando uma cesta de incentivos diversificados. Cumprem um papel estratégico de valorizar a importância ecológica e cultural de paisagens rurais manejadas por grupos étnicos ou por agricultores familiares (ROSA, KANDEL, DIMAS, 2003).

Do ponto de vista teórico, a idéia de pagamento tem questões ideológicas, conceituais e práticas que devem ser aprofundadas. A primeira diz respeito a dúvidas sobre os riscos que o livre mercado pode trazer, com imperfeições que gerar relações sem equidade, acentuando desequilíbrios sócio-econômicos e distorcendo preços. E da mesma forma, isentando o estado nacional da obrigação constitucional de prover serviços básicos e bem estar. Também consistem em risco, a inobservância do princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada, em relações internacionais de PSE.

Para uma parte dessas questões, espera-se que a AM apresente sugestões de regulamentação internacional para algumas convenções da ONU, como foi alcançado no Protocolo de Quioto para o MDL.

Um segundo conjunto de questões refere-se à *legitimidade*, aspectos técnicos e marco institucional. É fundamental legitimar um provedor e um compensador, bem como as circunstâncias da compensação. Adicionalmente, é indispensável optar pela adoção de medidas compensatórias ou pagamentos em dinheiro; definir valor monetário para os serviços, ou para uma cesta integrada; eleger uma unidade territorial para a implementação (bacia, ecossistema, eco-região...); mensurar a quantidade, intensidade e tempo de benefício recebido.

A definição do papel do estado, a forma de institucionalização de esquemas de PSE e a sustentação legal de operações financeiras ou compensatórias e outras questões de igual relevância devem ser objeto de

investigação local, junto aos interessados, sob uma agenda comum. (BORN, 2002).

May (2004), de forma concordante, sistematiza a importância econômica dos serviços do ecossistema segundo as categorias *magnitude*, *escala* e *desfrute*, referindo-se a intensidade de fluxos, dimensão territorial das relações provedor-compensador, e da relevância (utilidade) do benefício para diferentes grupos.

A estas abordagens pode-se agregar uma noção de *sensibilidade*, relacionada ao desfrute do serviço provido. *Sensibilidade* diz respeito a facilidade de percepção do valor do serviço e da disposição a compensar ou pagar, em função de sua utilidade ou de preferências pessoais. Um exemplo: embora não haja, ainda, uma situação real de escassez generalizada de recursos hídricos na maior parte da Mata Atlântica baiana, há uma percepção de que a sua conservação é estratégica e prioritária. Mesmo difusos, os benefícios da regulação hídrica são de alta sensibilidade por distintos grupos sociais e interesses empresariais. Esta *sensibilidade* facilita a valoração realista do serviço e a disposição a pagar. Mercados de PSE certamente iniciarão suas operações orientados à serviços de maior sensibilidade.

Mejías (2002), avaliando aspectos específicos da conservação da biodiversidade, destacou que o PSE pode consistir num instrumento de incentivo direto de importância destacada para estimular e viabilizar a criação e o manejo de áreas protegidas privadas na América Central. Este autor conclui, após avaliar comparativamente outros mecanismos e instrumentos de apoio à conservação privada, que o PSE é o incentivo mais adequado do ponto de vista conceitual, mas que necessita resolver as mesmas questões aqui anteriormente apresentadas por Rosa et al, Born, May e Salzman.

Há, portanto, na literatura revisada, uma grande concordância quanto aos potenciais benefícios do PSE para manutenção de serviços do ecossistema, viabilizado por mecanismos de mercado, e para indução de mudanças tecnológicas e opção por práticas mais sustentáveis. Há também concordância na necessidade de avançar no desenvolvimento conceitual do PSE, o que sugere uma agenda de investigação regionalmente diferenciada para a América Latina. De modo similar, pode-se

propor uma agenda específica para a Mata Atlântica baiana, distinta de outras regiões do bioma.

Limitações do Carbono para Recuperação

Negócios com carbono podem favorecer a reconstrução da paisagem da Mata Atlântica? A resposta é sim, mas sob condições determinadas. A possibilidade de sequestrar carbono em projetos de reflorestamento e florestamento, estabelecida pelo Protocolo de Quioto e sucessivas COPs, abre novas possibilidades para o setor florestal brasileiro, permitindo aumentar a cobertura florestal do bioma.

No entanto, mesmo possuindo extensas áreas elegíveis para projetos do MDL. A recuperação da Mata Atlântica deverá ter pouca atratividade frente a outras opções de menor custo, de acordo com as sinalizações de mercado (PWC, 2003) e de estudos coordenados por Motta (2000) citados anteriormente.

Mesmo considerando negócios realizados sem amparo do Protocolo de Quioto²⁶, as possibilidades são limitadas por fatores como escala reduzida dos projetos, altos custos relativos de transação, baixa segurança fundiária, limitações de ordem securitária e dificuldades técnicas para determinação de linha de base e, por fim, comprovação de *adicionalidade*.

Considera-se que a linha de base e a comprovação de *adicionalidade* serão decisivos implementação de projetos MDL baseados em reflorestamento. A expectativa é que áreas com economia rural dinâmica tenham agentes econômicos mais competitivos na aprovação de projetos MDL, aproveitando a oportunidade de elevar as taxas de retorno de seus projetos florestais com a utilização de recursos oriundos de projetos de redução de emissões.

De qualquer forma, a recuperação da cobertura florestal da Mata Atlântica deve ser sinalizada pelo governo como uma prioridade política, e os projetos devem ter forte participação e apoio do governo, como demonstração de interesse. Mesmo com as prováveis dificuldades aqui apresentadas, esta alternativa tem que ser tentada, uma vez que as regras internacionais estão estabelecidas, os sistemas técnicos e de gestão já estão satisfatoriamente estruturados, e o assunto está minimamente internalizado no empresariado local.

Fazendo um Mercado de PSE e Algumas Conclusões

Para implementar o PSE, uma segunda pergunta fundamental deve ser formulada: qual o melhor esquema deve ser adotado para apoiar uma estratégia de recuperação da Mata Atlântica? O exemplo da Costa Rica, aqui apresentado, apresenta uma via governamental para a implementação de pagamentos, ajustada, ao longo de sua evolução, até atual o formato de fundo público atual. O PRISMA (2003) relata as lições aprendidas na Costa Rica, México, Brasil²⁷, El Salvador e na cidade de Nova York, e ressalta a necessidade de preparação, fortalecimento e proteção de interesses de comunidades rurais detentoras dos direitos de propriedade das áreas onde ocorrem as funções ecossistêmicas. Esta avaliação permitem concluir que os esquemas de negociação direta e *caso-a-caso*, para pagamento ou compensações diversas, em situação de mercado, são preferenciais.

Considerando a utilização dos serviços do ecossistema para apoiar um programa de recuperação da Mata Atlântica, a formação de um mercado parece ser mais atrativa do que a opção pela via estatal (fundo, incentivos, etc). A alternativa *aprender-fazendo* deve ser considerada na implementação de testes tecnológicos a serem feitos em iniciativas-piloto, visando ajustar procedimentos como a negociação direta entre privados, o pagamento em dinheiro e a priorização de pagamento de serviços de alta *sensibilidade*.

Mas a tarefa não é tão fácil como parece. Para que um mercado de PSE ocorra são requeridas condições essenciais para a formação de uma demanda. Ou seja, que exista alguém disposto a pagar por um benefício que recebia de graça, até o momento, e alguém que queira fornecer o serviço em troca de pagamento ou pagamento. Parece óbvio, mas na inexistência de precedentes, é impossível prever o grau de aceitação dessas regras econômicas primárias e o comportamento dos agentes do mercado, quando da organização de um mercado.

É um papel decisivo dos governos a criação de um marco institucional para organização do mercado de PSE, promover sua segurança institucional e acompanhando o comportamento de agentes privados visando antever e sinalizar eventuais falhas do mercado. Os governos podem jogar como promotores, ao participar diretamente do mercado como agente pagador. Da mesma forma, empresas públicas podem assumir um

papel importante no caso de esquemas de pagamento por regulação hídrica. Com este enfoque, Salzman (2004) identifica cinco estratégias para a participação pró-ativa do governo na organização de mercados de PSE, denominando em inglês “*The Five P’s Toolkit*” como:

- i) *prescription* (relativo à normatização e fixação de parâmetros e limites);
- ii) *penalties* (exercendo o poder de polícia e aplicando multas);
- iii) *persuasion* (mudança comportamental pela comunicação);
- iv) *payment* (efeito demonstrativo: atitude, exemplo e segurança ao mercado) e;
- v) *propriety rights* (garantia de direitos individuais de propriedade).

Mais do que apoiar a implantação de esquemas de PSE, assegurar os direitos de propriedade no território da Mata Atlântica baiana talvez seja uma das mais importantes contribuições do governo à conservação florestal e à justiça social. Há um consenso técnico de que os direitos de propriedade²⁸, assegurados pela titularidade de terras e pela segurança fundiária, influenciam diretamente na decisão de uso dos recursos naturais, na formação do preço, na obtenção de incentivos e, conseqüentemente, na formação da paisagem e na manutenção de serviços do ecossistema. *A tragédia dos comuns* também desenha a paisagem.

A reconstrução da paisagem da Mata atlântica pode utilizar, preferencialmente, PSE em esquemas de mercado como instrumentos de financiamento e sustentabilidade da recuperação.

Os negócios com carbono são opções restritas ao financiamento da recuperação da Mata Atlântica. No entanto, devem ser estimulados, de modo antecipar-se às futuras oportunidades que podem surgir com a aceitação de projetos de LULUCF pelo Protocolo de Quioto.

As oportunidades de implementação de esquemas de PSE deverão ser maiores para a remuneração da regulação hídrica, uma vez que tende a ser o serviço de maior *sensibilidade*. Esta opção deve ser priorizada, aproveitando os sistemas existentes para gestão de recursos hídricos, a base legal disponível, o conhecimento técnico acumulado e os mecanismos financeiros previstos em lei.

Na Bahia isto é especialmente importante, uma vez que a cobrança de uso da água está instituída legalmente há mais de dez anos, e há uma disposição política em implementá-lo.

Os preços praticados pelo PSE serão influenciados pelos custos iniciais de estabelecimento do sistema de gestão e pelas incertezas do desfrute dos benefícios. Pode-se considerar que este custo da inovação deva ser coberto por organizações internacionais e por governos.

O maior custo inicial será definido pelos custos de reabilitação das funções do ecossistema (corresponde à progressiva recuperação da Mata Atlântica), pela intensidade da perda de capacidade produtiva, equivalente ao custo de oportunidade local para o sistema produtivo típico, e pelos custos de manutenção do ecossistema e dos serviços associados.

Para implementação de esquemas de PSE há necessidade de formulação de propostas de desenho de paisagem, no âmbito de uma unidade geo-ambiental definida, a exemplo de bacia hidrográfica, indicando a relação ótima entre os usos rurais e a conservação de áreas naturais. Isto é especialmente importante para a definição da magnitude dos fluxos e do valor total possível de ser internalizado localmente.

Deve ser adotada a prática de preços diferenciados para *adicionalidades* consideradas estratégicas à conservação da biodiversidade, como um estímulo à priorização na alocação de recursos na recuperação de conexões e de áreas frágeis ou ameaçadas.

Há forte indício que externalidades econômicas positivas clássicas serão geradas com alta intensidade na recuperação do bioma (ativação econômica local, elevação do valor patrimonial, geração de trabalho e renda, etc), contribuindo para abater investimentos iniciais na estruturação de um sistema institucional de PSE. Uma avaliação de viabilidade do esquema PSE deve ser feita incluindo, necessariamente, essas externalidades.

A valoração de serviços deve ser feita por grupos de serviços (pacotes) diferenciando-os segundo a *sensibilidade*, escala (local, global) e tipo de desfrute (direto e indireto), a partir de uma unidade geoambiental escolhida.

Notas

* O autor agradece as valiosas contribuições de Miguel Calmon, coordenador do programa Mata Atlântica da TNC do Brasil, e do Prof. Peter May, da Universidade Rural Federal do Rio de Janeiro. Também foram importantes as informações prestadas por Silneilton Favero, assessor para assuntos de carbono da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Governo da Bahia.

¹ Para aprofundamento deste tema, ver “Metodologia Participativa, Uma Introdução a 29 Instrumentos”, vários autores, com organização de Markus Brose, 2001.

² Produtores familiares, setor imobiliário, empresários de turismo, trabalhadores sem terra, proprietários de terras, populações indígenas, segmentos industriais, lideranças políticas locais e as chamadas “populações tradicionais”. O conceito de “população tradicional” é motivo de controvérsia acadêmica; para aprofundamento no assunto, ver VIANA (1996), Considerações Críticas sobre a Construção da Idéia de Populações Tradicionais em Unidades de Conservação, citado por ADAMS (2000).

³ Em algumas áreas do bioma Mata Atlântica perduram focos de tensão do campo, como o Extremo Sul da Bahia e a Zona da Mata pernambucana, transformados em núcleos dos movimentos de trabalhadores sem-terra existentes e organizações sociais correlatas.

⁴ Comunidades rurais são aqui definidas pelo autor como aglomerações de ocupantes de terras que se identificam por um sentido de pertinência, partilham de uma base cultural comum, possuem práticas produtivas e situação sócio-econômica similares e dividem um espaço territorial identificável.

⁵ Há um vasto campo de investigação científica a ser explorado, tendo como objeto a efetividade da categoria APA como instrumento de conservação no médio e longo prazos; este não é, absolutamente, matéria deste artigo.

⁶ Pleitoceno-Holoceno, 25.000 e 18.000 anos antes do presente.

⁷ O PCE tem o objetivo de implantar o conceito dos corredores de biodiversidade como estratégia de conservação de larga escala. Cinco corredores foram pré-identificados e dois deles (Corredor Central da Mata Atlântica e Corredor Central da Amazônia) tiveram seus trabalhos de preparação iniciados em 2001.

⁸ ADAMS (2000), referenciando outros autores, considera que a fundamentação ideológica nacional para a conservação seguiu a tradição oficial

norte-americana sem acompanhar a evolução dos conceitos no plano internacional. Para maior detalhe ver também em BROWN, 1992, citado pela autora.

⁹ Lei 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

¹⁰ Estimativa feita pelo autor em 2002.

¹¹ Lei 4771/65, complementada e regulamentada por Decretos e Medidas Provisórias da década de 1980 e 1990.

¹² Na década de 90 o poder público local estabeleceu um acordo com proprietários de terras nas montanhas Catskill/Delaware, no qual estes foram compensados financeiramente e por outros meios para implementar uma nova opção de uso da terra, a um custo de US\$1,5 bilhão, eliminando a necessidade de construção de uma grande unidade de tratamento, exigida para atender aos padrões de qualidade de água regulamentados, a um custo de US\$6,0 bilhões, aproximadamente.

¹³ A Perrier-Vittel estabeleceu, na década de 80, acordos com proprietários rurais estipulando a mudança das formas de uso do solo na região dos seus mananciais; em troca, foram estabelecidas compensações financeiras e materiais. O objetivo era reduzir os custos de eliminação de compostos nitrogenados na água engarrafada.

¹⁴ A Avaliação do Milênio é um esforço internacional em curso, orientado a investigar as relações entre as mudanças nos ecossistemas e as condições de bem estar humano. Está amparada tecnicamente pelas equipes de várias Convenções Internacionais e inúmeras organizações científicas. Tem o suporte institucional do sistema Nações Unidas. Para mais informação: <<http://www.millenniunassessment.org>>

¹⁵ Os métodos de valoração clássicos são: i) mercado substituto - custo de viagem, custo de viagem hedônico e preço hedônico; ii) função efeito - dose resposta, ; iii) mercado hipotético – valoração contingente.

¹⁶ IPCC – International Panel Climatic Change.

¹⁷ Os GEE são vários. Os considerados mais importantes estão listados no Anexo A do Protocolo de Quioto: i) dióxido de carbono, CO₂; ii) metano, CH₄; iii) óxido nitroso, N₂O; iv) ozônio, O₃; v) hidrofluorcarbonos (HFCs); vi) hexafluoreto de enxofre (SF₆) e perfluorcarbono (PFCs). Suas emissões são limitadas pelo Protocolo nos países do Anexo I.

¹⁸ Estimou-se a elevação de até 3,5 o C nos próximos 100 anos, o bastante para provocar elevação do nível dos mares e inundações de áreas costeiras, mudanças do padrão global de precipitações, elevação de custos ou inviabilização da produção agrícola em alguns locais, epidemias, mudanças na paisagem com perda de habitat e redução da biodiversidade; alguns efeitos da mudança do regime climático são irreversíveis.

¹⁹ Para informação detalhada sobre todo os assuntos relacionados ao conhecimento científico e aos compromissos internacionais sobre mudança climática ver em: <www.unfccc.org.de>; sites do Brasil: <www.mct.gov.br/clima>; <www.centroclima.org.br>; <www.ivgi.coppe.ufrj.br> .

²⁰ Para saber mais sobre o aspecto de equidade nos acordos de mudança climática e no mercado de certificados de emissões, ver Adam Rose, em *Valorando a Natureza, Análise Econômica para o Desenvolvimento Sustentável*.

²¹ Artigo 25 da Protocolo determina que o Protocolo entra em vigor com a ratificação de 55 das Partes (inclusive do Anexo 1) correspondendo a pelo menos 55% do equivalente às emissões totais do ano de 1990.

²² As metas diferenciadas definidas no Anexo A, variam de 8,0% de redução (27 Partes, incluindo Alemanha, França, Itália e Reino Unido) ao direito de emissão de mais 10% (Islândia).

²³ De um total de redução pelos países do Anexo 1, estimada em 4,75 bilhões de toneladas de CO₂ para o primeiro período de compromisso, a América Latina absorver entre 8% e 12%. O Brasil pode deter uns 20% dessa parcela, ou 88 milhões de toneladas de CO₂. Isto significa investimentos diretos da ordem de US\$880 milhões, considerando um valor conservador de US\$10/tonelada reduzida. (CEBDS, 2002 e OCAMPO, 2001 e WBCSD, 2000).

²⁴ Land Use, Land Use Change and Forest – LULUCF.

²⁵ PRISMA- Programa de Investigação Salvadoreno de Desenvolvimento e Meio Ambiente, realizado com apoio da Fundação Ford.

²⁶ Trata-se de negócios com carbono, de variados tipos, realizados antes da vigência do Protocolo e sem conformidade com este. Estão incluídas nessa categoria os projetos e iniciativas de ONGs com objetivos conservacionistas ou de desenvolvimento social.

²⁷ O PRISMA relatou as experiências dos subsídios aos seringueiros no Acre; direitos de comunidades tradicionais no Parque Nacional do Jaú;

gestão de recursos hídricos no Vale do Ribeira e fortalecimento comunitário em Gurupá.

²⁸ Uma importante contribuição e este conceito é citado por Rosa et al (2003) destaca, citando a sub-divisão dos direitos de propriedade proposta por Schlager e Ostrom (1992), em direitos de acesso, extração, manejo, exclusão e alienação.

Referências

Adams, C. *Caiçaras na Mata Atlântica, Pesquisa Científica vs Planejamento e Gestão Ambiental*. São Paulo: FARESP – USP. Annablume. 2000.

Alcamo, J. et alli. *Ecosistemas e o Bem Estar Humano: Estrutura para Avaliação*; resumo Relatório do Grupo de Trabalho da Estrutura Conceitual da Avaliação do Milênio. Washington, D.C.: World Resources Institute. 2003.

Ayres, J.M.; Fonseca, G.B.B.; Rylands, A.; Pinto, L.P.; Cavalcanti, R.; Queirós, H. L.; Masterson, D. *Abordagens Inovadoras para a Conservação da Biodiversidade do Brasil: Os Corredores Ecológicos das Florestas Neotropicais do Brasil – Versão 3.0*. Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais, Projetos Parques e Reservas. Brasília: MMA, IBAMA. 1997.

Brown, S. *Land Use and Forestry Carbon Off-Set Projects*. Winrock International. USAID. Documento de Trabalho. 1999.

BRASIL, *Código Florestal, Lei 4771/1965*. <<http://www.planalto.gov.br>> acessado em 12/11/2005.

—————, *Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei 9985/2000*. <<http://www.planalto.gov.br>> acessado em 12/11/2005. Chacón, C.M.; Castro, R. *Conservación de Tierras Privadas en América Central Utilizando Herramientas Legales Voluntarias*. San José: Centro de Derecho Ambiental y Recursos Naturales (CEDARENA). 1998.

Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBEDS). *Mercado de Carbono*. Rio de Janeiro: CEBEDS. 2001.

—————(CEBEDS). *Roteiro Básico para Elaboração de um Projeto de Desenvolvimento Limpo - MDL*. Rio de Janeiro: CEBEDS. 2001.

Conselho Nacional do Café de Guatemala e outros. *Resumo da Proposta de Modelo Tecnológico, Econômico e Institucional para o Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) em Bacias Cafeeiras: Enfoque na Aplicabilidade Regional*. Tegucigalpa: 2004.

Daily, G. *Nature's Services, Human Dependence on Natural Ecosystems*. Washington: Island Press. 1997.

- Diegues, A.C.S. *Populações Tradicionais em Unidades de Conservação: O Mito de Natureza Intocada*. São Paulo: NUPAUB – USP. 1993.
- Drummond, J. A. . *O Sistema Brasileiro de Parques Nacionais: Análise de Resultados de uma Política Ambiental*. Niterói: EDUFF. 1997.
- Gordon, L. & Folke, C. *Ecological Landscape Management for Human Well Being*. Estocolmo: International Water Reserch Association. 2000.
- Hardin, J. *The Tragedy of Commons*. 1967.
- Hearn, P. P. *A Review of Economic Appraisal of Environmental Goods and Services, With a Focus on Developing Countries*. Londres: Environmental Economics Program. International Institute for Environment and Development (IIED). 1996.
- IESB, CI do Brasil, UFMG, DDF, NEPAM. *Abordagens Ecológicas e Instrumentos Econômicos para o Estabelecimento do Corredor do Descobrimento*. Proposta PROBIO. Ilhéus: 1997.
- Loureiro, W. *ICMS Ecológico em Perguntas e Respostas, Instruções Básicas para Unidades de Conservação*. Instituto Ambiental do Paraná (IAP): sem data.
- Maia, A. G. *Valoração de Recursos Ambientais*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Campinas. 2002.
- May, P. H.; Lustosa, M. C.; Vinha, V. *Economia do Meio Ambiente, Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: El Sevier. 2003.
- May, P. H. *Valoração Econômica e Cobrança de Serviços Ambientais de Florestas: Identificação, Registro, Compensação e Monitoramento de Serviços Ambientais*. Rio de Janeiro: mimeo 2003. _____ *Instrumentos Econômicos para a Conservação da Biodiversidade no Corredor Central da Mata Atlântica, A Crise Cacauera e os Efeitos dos Instrumentos nas Florestas*. Rio de Janeiro: mimeo 2004.
- May, P. H. & Motta, R. S. *Valorando a Natureza, Análise Econômica para o Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Campus. 1994.
- Myers, N.; Mittermeier, C.; Fonseca, G. A. B.; Kents, J. *Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities*. NATURE, Vol 403, 2000.
- Mejías, R. *Incentivos para la Conservación de Tierras en América Central*. Documento de trabalho da Iniciativa Centro Americana de Conservación Privada, Fase III. San José: CEDARENA & Centro Científico Tropical (CTT).
- Mikhailova, I.; Barbosa, F.A.R. *Valorando o Capital Natural e os Serviços Ecológicos de Unidades de Conservação: O Caso do Parque Estadual do Rio Doce – MG*.

Texto para Discussão 230. Belo Horizonte: CEDEPLAR – FACE – UFMG. 2004.

Motta, R. S. *Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal (MMA). 1998.

Motta, R. S.; Ferraz, C.; Young, C. E. F.; Austin, D.; Faeth, P. *O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e a Financiamento do Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. Texto para Discussão no. 761. IPEA. Rio de Janeiro: IPEA. 2000.

ONU – UNCCFF. *Convenção sobre Mudança do Clima* (1992). Tradução e publicação do MCT e MRE, Brasil. 2001.

---_____. *Protocolo de Quioto* (1997). Tradução e publicação do MCT e MRE, Brasil. 2001.

PriceWaterhouseCoopers. Apresentação de oportunidades de negócio no mercado de carbono, documento de marketing. São Paulo: 2002.

Rosa, H.; Kandel, S.; Dumas, L. *Compensación por Servicios Ambientales y Comunidades Rurales Lecciones para las Américas y Temas Críticos para Fortalecer Estrategias Comunitarias*. San Salvador: Fundación Programa Salvadoreño de Investigación, Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA). 2003.

Schmidt, R.; Berry, J.K.; Gordon, J. Editores. *Forest to Fight Poverty*. New Haven & Londres: Yale University Press.1999.

Serres, M. *Os Cinco Sentidos, Filosofia dos Corpos Misturados*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1999.

UNESCO. *Solving the Puzzle: The Ecosystem Approach and Biosphere Reserve*. Paris: UNESCO. 2000.

Wilson, E. O. *The Future of Life*. Nova Yorke: Alfred Knopf. 2002.

World Resoucers Institute (WRI), *Valuing Ecosystem Services*, <<http://www.wri.org>> acessado em 12/12/04.

Capítulo 10

Planejamento e Gestão Ambiental a contribuição das tecnologias de geoprocessamento

Marcelo Araújo
Alessandro Marques
Victor Moura do Amaral Fernandes

O atual modelo de desenvolvimento tem se baseado no uso imediatista dos recursos naturais, não existindo a implementação adequada de estratégias para a prevenção das conseqüências que determinadas atividades possam provocar. A expansão desordenada das atividades humanas, em decorrência da falta de planejamento, tem sido a grande causa dos problemas ambientais. O homem tem ocupado e modificado toda a paisagem com suas atividades, quase nada reservando para a manutenção de ecossistemas naturais e das variadas formas de vida que ocupam o globo terrestre. Muitas espécies estão sob séria ameaça de desaparecimento, assim como grande parte dos ecossistemas naturais. Estes, quando não desaparecem, ficam irremediavelmente modificados, acarretando riscos que podem afetar a sobrevivência da própria espécie humana.

Vários exemplos de alterações das paisagens naturais poderiam ser citados, mas talvez o mais impressionante seja a degradação do Bioma Mata Atlântica. O processo iniciou-se na época do descobrimento do Brasil, com a exploração do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*), seguindo-se os ciclos da cana-de-açúcar, pastoril e do café, todos com a irremediável característica da degradação. Como resultado observa-se que ao fim deste meio milênio a exuberante, densa e heterogênea floresta foi cortada, queimada e alterada, para dar lugar ao questionável modelo de desenvolvimento econômico, que, em geral, trouxe muito pouco de qualidade de vida para a população, mantendo-se os elevados índices de desigualdade social.

Nos dias atuais a perda de qualidade de vida tem suscitado calorosos debates. Com muito custo, o homem tem-se dado conta de que é preciso planejar suas atividades de modo que exerçam impacto o mais reduzido possível no meio natural. Em meio ao debate, toma corpo o conceito de conservação, onde se considera o relacionamento do homem com a terra e de como os seus recursos são utilizados. O objetivo é determinar, e pôr em prática, como o homem pode satisfazer suas necessidades físicas e estéticas sem danificar a capacidade da terra para continuar satisfazendo as necessidades das gerações futuras (DOWNES, 1983).

A FAO (1976) define terra, de acordo com a tradução de Weill (1990), como sendo “uma área da superfície terrestre, cujas características envolvem todos os atributos razoavelmente estáveis ou, presumivelmente, cíclicos da biosfera, verticalmente acima e abaixo desta área, incluído aqueles da atmosfera, o solo, a geologia, hidrologia, as populações de plantas e animais, e os resultados da atividade humana, passada e presente, à medida que tais atributos exercem uma marcada influência nos usos, presente e futuro, da terra pelo homem”.

O homem vem tentando assimilar que os princípios ecológicos devem ser aplicados para formular sistemas de uso e manejo estáveis e adequados para diferentes tipos de terras. É preciso advertir que a terra é necessária para diversos propósitos, para produção de alimentos, para finalidades urbanas e industriais e também para recreação; precisa-se da terra, também, em seu estado natural para servir de áreas de referência para estudos científicos, como hábitat para a fauna e flora, e como grande repositório de material genético, que será de grande valia para o futuro (DOWNES, 1983). Considerar todos estes aspectos, inclusive a diversidade social e cultural existente dentro da sociedade, é o grande desafio de quem planeja o uso da terra.

A função do planejamento ambiental deve ser de orientar decisões sobre o seu uso, dentro de uma abordagem conservacionista, sendo necessária a avaliação dos aspectos físicos, biológicos, sociais, econômicos e políticos que envolvem a alocação das mais diversas atividades humanas, sejam elas agrícolas, industriais ou urbanas (FAO, 1976; LOPES ASSAD, 1995; ALMEIDA et al., 2002).

Alguns fazem distinção entre as etapas de planejamento e gestão, considerando este último como implementação e administração do pla-

no oriundo das atividades de planejamento. Contudo, Almeida et al. (2002) consideram a gestão como uma etapa interativa do processo de planejamento, que deve ser contínuo, retroalimentando-se a partir dos desdobramentos da sua implementação.

Segundo Lepsch (1985), o planejamento pode ser realizado em várias escalas, desde o regional até o nível de propriedade, mas em ambos os casos, o ponto de partida é o mesmo: o conhecimento sobre o potencial de uso das terras. Para a análise deste potencial procede-se a avaliação de terras.

Avaliação de Terras

Avaliação de terras é somente uma parte do processo de planejamento. A avaliação, por si só, não determina quais modificações no uso devem ser efetivadas, mas fornece dados que vão subsidiar as decisões a serem tomadas. Desta forma, o resultado é oferecido na forma de dois ou mais usos potenciais, incluindo suas conseqüências benéficas e adversas.

A FAO (1976) conceitua avaliação de terras, na tradução de WEILL (1990), como sendo o “processo de estimar o desempenho (aptidão) da terra quando usada para propósitos específicos, envolvendo a execução e interpretação de levantamentos e estudos das formas de relevo, solos, vegetação, clima e outros aspectos da terra, de modo a identificar e proceder à comparação dos tipos de usos mais promissores, em termos de aplicabilidade aos objetivos da avaliação”.

Weill (1990) considera que a avaliação de terras constitui-se numa abordagem ambiental ampla e compreensiva, por isso mais apropriada para apresentar soluções às questões relativas ao planejamento dos recursos naturais.

A avaliação de terras pode ser compreendida como uma análise das condições ecológicas do ambiente com o objetivo de indicar a melhor forma de utilização. Kofler & Moretti (1991) afirmam que, para a manutenção da produtividade da terra ao longo do tempo, é fundamental que exista uma perfeita adequação dos sistemas produtivos às condições ecológicas locais. Em alguns trabalhos realizados observou-se a existência de conflitos entre o uso recomendado e o uso real em campo (taxa de

adequação). Quanto maior este conflito, maiores as possibilidades de degradação ambiental e de prejuízos à sociedade.

Sparovek & Lepsch (1995) procederam à análise do uso agrícola das terras de Piracicaba (SP) considerando microbacias hidrográficas como unidades de análise e baseando-se na metodologia de Lepsch et al. (1991). Os autores concluíram que 27% das terras de Piracicaba estão sendo super-utilizadas, ou seja, estão sendo utilizadas acima do seu potencial, portanto, correndo sérios riscos de degradação. Concluíram que isto se deve à expansão da cultura da cana-de-açúcar sobre áreas de pastagens.

No trabalho de Formaggio et al. (1992) encontrou-se uma alta taxa de adequação do uso da terra em 75,3 % da área estudada (região de Leme-SP). Apenas 8% da região apresentou ocupação inadequada; no entanto, a soma das classes baixa e inadequada resultou um total de 17,5 % da área sendo utilizada com riscos, taxa considerada alta pelos autores.

Koffler & Moretti (1991), ao realizarem diagnóstico das terras do município de Rio Claro (SP), concluíram que o município apresenta grande parte do seu território em condições regulares para a utilização agrícola. A comparação entre a aptidão agrícola e o uso real mostrou a existência de uma sub-utilização das terras, com cerca de 25% das terras do município sendo cultivadas adequadamente e 70% utilizadas com uso menos intensivo do que seria possível.

As tecnologias de geoprocessamento aplicadas à avaliação de terras e análise ambiental

A avaliação do potencial de uso de uma determinada região é estabelecida pela integração de dados diversificados (atributos do solo, topografia, vegetação, divisão política dos territórios, uso da terra etc.). O advento das técnicas de geoprocessamento veio facilitar este trabalho, a sua utilização tem permitido aumentar a eficiência de manuseio de dados, possibilitando a combinação das informações em uma grande variedade de formas (Figura 1 - encarte colorido: Capítulo 10).

As técnicas de geoprocessamento envolvem um conjunto de tecnologias para a coleta e tratamento da informação espacial, assim como o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações (TEIXEIRA et al., 1992). O geoprocessamento incorpora e amplia as funções dos Sistemas

de Informações Geográficas (SIG), incluindo o Sistema Global de Navegação (GPS) e as tecnologias de Sensoriamento Remoto (SR).

Os Sistemas de Informações Geográficas surgiram na década de 60, no Canadá, sendo chamado Canadian Geographic Information System; em seguida surge, nos Estados Unidos, um sistema semelhante com o objetivo de auxiliar no manejo dos recursos naturais e no uso da terra. Nas décadas posteriores, novos sistemas desenvolveram-se e disseminaram-se, especialmente devido aos avanços consideráveis no setor de informática e eletrônica.

Os sistemas mais recentes incorporam, além das tradicionais análises geográficas, ferramentas para processamento digital de imagens de sensoriamento remoto, além da captura e tratamento de dados coletados através de GPS (Figura 2 - encarte colorido: Capítulo 10). Atualmente, existem diversos sistemas comerciais disponíveis para os mais variados tipos de aplicação, desde o manejo dos recursos naturais, planejamento agrícola, planejamento urbano, arrecadação de impostos até o marketing. Assim, o SIG evoluiu para o que hoje chama-se geoprocessamento ou geotecnologias.

Segundo Câmara (1994) o conjunto básico de funções do geoprocessamento inclui:

- Análise Geográfica - mediante operações algébricas (adição, subtração, sobreposição e multiplicação de mapas ou exponenciação e transformações logarítmicas), operações de distância, consulta à banco de dados, análises de vizinhança, dentre outras.
- Processamento Digital de Imagens - tratamento de imagens de satélite e de “scanners” através de técnicas de filtragem, análise de histograma, classificação supervisionada e não supervisionada, além de outras.
- Produção Cartográfica - produção de cartas com recursos sofisticados de apresentação gráfica, permitindo a colocação de legendas, textos explicativos etc.
- Modelagem Numérica de Terreno - ou modelo digital de elevação, que representa o relevo em uma estrutura matemática, que permite sua visualização em um formato bi ou tridimensional (MORETTI &

TEIXEIRA, 1991) . Por meio destes modelos é possível a extração de informações como, por exemplo, declividade e orientação do terreno (direção em relação ao norte), sendo possível também o cálculo do fator comprimento de rampa, parâmetro L na equação universal de perda de solos, conforme mostram Rocha et al. (1995).

- Modelagem de Redes - redes são estruturas lineares conectadas que armazenam dados sobre recursos que fluem entre localizações distintas. Mediante técnicas de geoprocessamento é possível, por exemplo, calcular o caminho ótimo e crítico para a instalação das redes.

Segundo Lopes Assad (1995), as técnicas de geoprocessamento viabilizam a quantificação automática de áreas, a obtenção de mapas intermediários e permitem a possibilidade de constante atualização das informações geoambientais espacializadas em base cartográfica, devidamente arquivadas em suporte informatizado.

Formaggio et al. (1992) destacam as possibilidades de utilização destes sistemas informatizados no resgate e manipulação dos dados necessários ao planejamento, tendo feito uso de um sistema nacional, desenvolvido por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

O sensoriamento remoto, especialmente através das imagens de satélites, é um excelente meio de aquisição de dados para posterior análise através das técnicas de geoprocessamento. O sensoriamento remoto facilita a obtenção e integração de dados da superfície terrestre, permitindo um acompanhamento da evolução dos usos da terra e, conseqüentemente, o monitoramento das paisagens naturais e antropizadas.

Desde abril de 1960, quando se iniciaram as primeiras observações orbitais sistemáticas da superfície terrestre, com o lançamento do satélite meteorológico norte-americano TIROS, foi notável o avanço nesta área, especialmente com o sucesso do programa LANDSAT, série de satélites de sensoriamento remoto, iniciado em 1972. Este programa obteve grande sucesso comercial, reduzindo os custos com aquisição de imagens. Nos dias atuais, as inovações tecnológicas na área de sensoriamento remoto por satélite incluem o satélite sino-brasileiro

CBERS, além do satélite francês SPOT e aqueles de alta resolução, o IKONOS e o QUICKBIRD, capazes de diferenciar alvos distanciados a partir de 1m, permitindo a identificação detalhada, desde o espaço, de ruas, casas e veículos.

O Sistema Global de Posicionamento (GPS) também se integra no elenco de tecnologias que interagem com o geoprocessamento, auxiliando, sobretudo, na aquisição de dados de campo. O sistema mais conhecido, o NAVSTAR, desenhado e controlado, pelo governo americano, é composto de uma rede de 25 satélites, em órbita da terra, a partir dos quais torna-se possível o cálculo das coordenadas para localização geográfica de qualquer ponto da superfície terrestre. Outros sistemas semelhantes encontram-se em fase de implantação pela Rússia e pela Comunidade Européia.

No Brasil, o emprego de técnicas de sensoriamento remoto e de sistemas de informações geográficas para o planejamento e gestão ambiental intensificou-se a partir da década de 90, conforme mostram alguns exemplos abaixo.

Silva et al. (1993), utilizando o programa “Earth Resources Data Analysis System” (ERDAS), estabeleceram a integração e análise espacial de dados para a obtenção do potencial produtivo de terras do município de Ubajara (CE) e estudos das mudanças de uso no período de 1958 a 1985. Os autores concluíram que o SIG é de grande utilidade na visualização de variações espaciais e temporais de uso da terra, além de facilitar o armazenamento e transferência de dados, auxiliando na tomada de decisões que conduzam à conservação do solo, água e recursos florestais.

Estudo realizado por Lombardi Neto et al. (1995) em microbacia hidrográfica do município de Iracemápolis - SP objetivou, pelo uso de técnicas de geoprocessamento, analisar as condições ecológicas locais com vistas à melhoria da qualidade da água que abastece a zona urbana. Neste trabalho foram identificadas as áreas com maior potencial erosivo, através da equação universal de perda de solos, para as quais foram indicados sistemas de manejo mais adequados às condições ambientais, de forma a diminuir os riscos de erosão e manter a produtividade das culturas.

Santos et. al. (2002) identificaram, através da interpretação de fotografias aéreas não convencionais e imagens TM-Landsat 5, a distribuição

das áreas remanescentes de florestas e manguezais na faixa litorânea da região cacauceira da Bahia. Os resultados obtidos revelaram a existência de remanescentes florestais ainda significativos nos municípios estudados, demonstrando a urgência na implementação de medidas efetivas para a sua conservação, bem como a ampla possibilidade para a criação de novas áreas protegidas, como forma de evitar a expansão desordenada de loteamentos imobiliários, especialmente sobre os manguezais e restingas.

Sistema de Controle Ambiental do Estado do Mato Grosso¹

O órgão ambiental do Estado do Mato Grosso desenvolveu um sistema de controle ambiental baseado em técnicas de geoprocessamento, onde a conjugação de tecnologias como imagens de satélite, SIG e GPS permitiram maior eficiência na implementação das ações de vigilância, licenciamento e monitoramento ambiental.

O sistema, estruturado com apoio do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7), requer que os grandes proprietários rurais (acima de 1,000 ha) obtenham uma licença ambiental para o uso de suas terras com fins produtivos. O proprietário rural, com apoio do programa, identifica os limites da sua área, demarcando a Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente através do uso de aparelhos de GPS de precisão. Em seguida, os dados são integrados em um Sistema de Informação Geográfica, a partir daí a situação da propriedade passa a ser monitorada a cada ano, através de imagens de satélite e checagens de campo, as quais permitem observar se as mesmas vêm se recuperando ou não, conforme o plano de recuperação previamente negociado com o agricultor.

As imagens geradas a partir de satélite Landsat-TM são usadas para criar mapas de referência e detectar mudanças no uso da terra. Os dados sobre os focos de incêndio (queimadas) são coletados pelo satélite NOAA e analisados pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Os dados coletados pelas imagens de sensoriamento remoto e os mapas digitalizados usados no sistema de licenciamento são armazenados no sistema de informação geográfica (SIG). Aparelhos de GPS são usados pelos fiscais para irem diretamente

à área identificada nos mapas digitais, durante as operações de monitoramento.

Importante salientar que todo o sistema está devidamente integrado a uma base cartográfica estadual que inclui as unidades de conservação, as rodovias e ramais de acesso, bem como as áreas urbanas e vilas. Além disso, outras instituições, como o Ministério Público, podem acessar os dados e informações do sistema, permitindo um maior controle social.

No ano de 2000, foram visitadas 3.000 propriedades rurais em 60 dias. Este esforço foi ainda ampliado no ano de 2001. Durante o biênio 1998-99, 1,81 milhão de hectares de terra sofreram desmatamento no estado do Mato Grosso. Após o início da aplicação do novo sistema, no biênio 2000-2001, esses números caíram para 1,22 milhão de hectares, ou seja, uma redução de cerca de 33%. Dos sete milhões de hectares das propriedades rurais visadas, 5 milhões estão em processo de licenciamento junto ao órgão ambiental do estado.

Este sistema, se devidamente adaptado, pode ser implantado em outras regiões, embora deva haver uma maior dificuldade naquelas onde predominam pequenas e médias propriedades rurais ou tenham sistemas de uso da terra difíceis de distinção através das imagens de satélite.

Base de Dados Geográficos da Região Sudeste da Bahia – uma ferramenta aplicada à conservação

Desde 1994, o IESB – Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia vem utilizando as ferramentas de geoprocessamento como suporte para ações e projetos conservacionistas na faixa litorânea do sudeste da Bahia. Trabalhando inicialmente com imagens TM-Landsat 5, foram identificados os principais fragmentos de remanescentes florestais do entorno da Reserva Biológica de Una, estabelecendo o marco referencial para o desenho de estratégias para a conservação e desenvolvimento daquela região (ARAUJO et al, 1998; ARAUJO et al, 1999; SANTOS et al, 2002).

Ainda, utilizando imagens TM-Landsat 5 foram estabelecidas as bases para o acompanhamento dos trabalhos de pavimentação da Rodovia Ilhéus-Itacaré, culminando na indicação da poligonal do Parque Estadual da Serra do Conduru e, ainda, na localização geográfica e elaboração

de croquis para os processos, junto ao Ibama, de mais de uma dezena de Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

A partir de 1996, o aprofundamento das diversas iniciativas para conservação e desenvolvimento passou a exigir a utilização de produtos cartográficos em escala mais detalhada que a oferecida pelas imagens Landsat 5, levando a adoção de instrumentos de sensoriamento remoto aerotransportado, especialmente fotografias aéreas (Figura 3 - encarte colorido: Capítulo 10).

Após consultas aos diversos serviços disponíveis nas empresas especializadas, optamos pela utilização de fotografias aéreas coloridas de 35mm, através da adaptação de uma metodologia para inventário de recursos naturais desenvolvida pelo Departamento de Florestas da Universidade de Massachussets (UMDF-EUA).

A grande vantagem do sistema desenvolvido pela UMDF é o baixo custo na aquisição dos dados, sem prejuízo da qualidade dos produtos fotográficos, compatível com as necessidades exigidas para o monitoramento da cobertura florestal e planejamento conservacionista, permitindo, ainda, a sua rápida integração em uma base cartográfica digital (Figura 3 - encarte colorido: Capítulo 10).

Selecionada a nova metodologia para o monitoramento, realizou-se, em maio de 1997, o sobrevôo nas principais áreas chaves para a conservação da biodiversidade regional: o entorno da Reserva Biológica de Una e o entorno do Parque Estadual da Serra do Conduru, incluindo a APA da Costa Itacaré-Serra Grande e APA da Lagoa Encantada. Atualmente, todas estas áreas já estão com suas bases cartográficas finalizadas, no formato digital, escala 1:10 000, em banco de dados geográficos compatível com softwares da família Arc View. A base está composta de mosaicos semi-controlados de fotografias aéreas (Figura 3 - encarte colorido: Capítulo 10), incluindo a poligonal das unidades de conservação, todas as vias de acesso, além de imagens TM Landsat, dos anos de 1993, 1994 e 1996. Soma-se a isto o trabalho de foto-interpretção das fotografias aéreas através de estereoscopia, o qual se encontra em fase de finalização através de checagens em campo

Os dados coletados e as informações organizadas, nesses últimos anos, revelaram-se indispensáveis para um variado leque de atividades, desde o planejamento para utilização das terras agricultáveis até pesqui-

sas sobre o manejo da vida silvestre, além de estudos para o planejamento e expansão urbana, alocação de áreas de lazer, manejo dos recursos hídricos, e, inclusive, servindo de subsídios para o Ministério Público em ações de reparo a danos ambientais.

Da mesma forma, o leque de instituições usuárias desta base de dados foi extenso, incluindo, além do Ministério Público, as Universidades Estadual de Santa Cruz e Federal da Bahia, o Centro de Recursos Ambientais, o Ibama, Conselho de Gestão da APA de Itacaré-Serra Grande, Prefeitura Municipal de Ilhéus, Incra, DDF/Seagri e Conder, dentre outras instituições.

Conclusão

É indiscutível a importância das geotecnologias no processo de planejamento e gestão ambiental, no entanto, o país ainda carece de uma base cartográfica atualizada e adaptada ao estágio atual de ocupação do território. Isto tem prejudicado muito o processo de planejamento, gestão e monitoramento dos recursos naturais. É fundamental a necessidade de um esforço para que esta deficiência seja sanada, sob pena de estarmos planejando sobre o que pouco conhecemos. Outrossim, é fato que, mesmo diante da inadequação da base atual, o planejamento deve ser desenvolvido e implementado com base na melhor informação disponível, sem deixar de lado as estratégias de revisão no médio e longo prazo.

Esta questão de atualização da base cartográfica, encontra dificuldade mesmo diante das novas ferramentas de captura de dados, isto devido ao custo, ainda elevado, de aquisição das imagens de alta resolução, adicionado à vastidão do território brasileiro. Dentro deste cenário, fica a expectativa de implementação de uma política territorial que considere a importância das ações de planejamento, devidamente articuladas com os movimentos da sociedade civil organizada.

Também, de grande importância, é a necessidade de providenciar uma capacitação dos quadros atuais dos órgãos de meio ambiente e planejamento, bem como a inclusão desta temática na grade curricular dos cursos superiores e, mesmo, dos cursos de nível médio. Atualmente, a disponibilidade de capacitação nesta área é bastante limitada e concentrada nas regiões Sul e Sudeste do país.

Por fim, é importante observar que os sistemas de geoprocessamento ainda apresentam custo muito elevado, o que dificulta a sua ampla utilização, embora existam alguns sistemas de distribuição livre (freeware), como o SPRING, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o qual apresenta um bom desempenho, podendo ser baixado livremente através da internet, acompanhado de um excelente tutorial.

Notas

¹ Este texto foi baseado em Programa Piloto para a Conservação das Florestas Tropicais do Brasil – Caso de Sucesso n 1. <http://www.worldbank.org/rfpp/>

Referências

- ALGER, K.; ARAUJO, M. (1996). **Desmatamento dos últimos remanescentes florestais próximos à Reserva Biológica de Una: uma ameaça à biodiversidade e à economia local**. Resumos de Pesquisa. Instituto de Estudos Sócio Ambientais do Sul da Bahia. Ilhéus.
- ALMEIDA, J.R. (ed.). (2002). **Planejamento Ambiental - caminho para a participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade, um desafio**. Rio de Janeiro. Thex Ed. Biblioteca Estácio de Sá. 161p.
- ALVES, L.C. (1993). **Sistemas de informação geográfica como instrumento para o planejamento de uso da terra em bacias hidrográficas**. Dissertação (Tese de Doutorado). UFV. Viçosa. 112p.
- AMARAL, F.C.S do. (1993). **Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais: Avaliação e Adequação**. Dissertação (Tese de Mestrado). ESALQ/USP. Piracicaba. 155p.
- BARTEN, P.K.; SIVARAMAKRISHNAN, K. (1991). **Hydrologic description of a forested watershed using GIS**. *Belowground Ecology*, New Haven 2(1):6-9.
- BEEK, K.J. (1978). **Land Evaluation for Agricultural Development - some explorations of land use systems analysis with particular reference to Latin America**. International Inst. for Land Reclamation and Improvement. n° 23. Wageningen.
- BENNEMA, J; BEEK, K.J; CAMARGO, M.N. (1964). **Um Sistema de Classificação de Capacidade de Uso da Terra para Levantamento de Reconhecimento de Solos**. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura/FAO, (Mimeo.). 50p.
- BURROUGH, P.A. (1986). **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. New York. Oxford University Press. 194p.
- CÂMARA, G. (1994). **Anatomia de um SIG**. Fator GIS. Curitiba. n°4.
- CAVALIERI, A. (1996). **Plano pesquisa apresentado para exame de**

qualificação como parte das exigências para doutoramento. FEAGRI, UNICAMP. Campinas.

CAVALIERI, A.; HAMADA, E.; ROCHA, J.V.; KUPPER, R.B.; LONGO, R.M. (1995). **Classificação das terras no sistema de capacidade de uso através do sistema de informação geográfica.** Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 25. Resumos expandidos. Viçosa. SBCS/UFV.

DIEPEN, C.A.; KEULEN, H.; WOLF, J.; BERKHOUT, A.A. (1991). **Land Evaluation: from intuition to quantification.** New York. Advances in Soil Science 15:140-204.

DOWNES, R.G. (1983). **A Institucionalização do Manejo do Solo e da Água no Brasil.** Brasília. MA/SNAP/SRN. Coordenadoria da Conservação do Solo e da Água. 52p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). (1976). **A Framework for Land Evaluation.** Roma. Soils Bulletin. n° 32. 72p.

FORMAGGIO, A.R.; ALVES, D.S.; EPIPHANIO, J.C.N. (1992). **Sistemas de informações geográficas na obtenção de mapas de aptidão agrícola e de taxas de adequação de uso das terras.** Rev. Bras. Ci do Solo, Campinas 16:249-256.

KOFLER, N.F. (1992). **Técnicas de sensoriamento remoto orbital aplicadas ao mapeamento de vegetação e uso da terra.** Geografia, Rio Claro, 17(2):1-26.

KOFLER, N.F.; MORETTI, E. (1991). **Diagnóstico do uso agrícola das terras do município de Rio Claro-SP.** Geografia, Rio Claro 16(2):1-76.

LANDAU, E.C.; HIRSCH, A.; MUSINSKY, J. (2003). Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Sudeste da Bahia, Brasil. In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia.** PRADO, P.I.; LANDAU, E.C.; MOURA, R.T.; PINTO, L.P.S.; FONSECA, G.A.B. & ALGER, K. (eds.). Publicação em CD-ROM, Ilhéus. IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP.

LEPSCH, I.F. (1985). **O inventário de solos como base ao planejamento racional do uso da terra.** FUNDAÇÃO CARGILL. Aspectos de Manejo de Solos. Campinas. Pp. 1-42.

LEPSCH, I.F.; BELINAZZI, R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C.R. (1991). **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** Campinas. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

- LOMBARDI NETO, F.; ROCHA, J.V.; BACELLAR, A.A.A. (1995). **Planejamento agroambiental da microbacia hidrográfica do ribeirão Cachoeirinha - município de Iracemápolis, SP utilizando um sistema de informação geográfica.** Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 5. Resumos expandidos. Bauru. ABGE/UNESP.
- LOPES ASSAD, M.L. (1995). **Uso de Sistema de Informações Geográficas na Determinação da Aptidão Agrícola de Terras.** Rev. bras. Ci. do Solo, Campinas 19:133-139.
- MORETTI, E.; TEIXEIRA, A.L.A. (1991). **Formação de modelos digitais de elevação através de técnicas manuais de coleta de dados.** Geografia, Rio Claro 16(1):141-152.
- OLIVEIRA, J.B; BERG, M. van der (1985). **Aptidão agrícola das terras do Estado de São Paulo: quadrícula de Araras.** Campinas. Boletim Técnico n° 102. Instituto Agrônômico. 60p.
- PINTO, S.A.F; VALERIO FILHO, M.; GARCIA, G.J. (1989). **Utilização de imagens TM/LANDSAT na análise comparativa entre dados de uso da terra e de aptidão agrícola.** Rev. Bras. Ci. do Solo 13:101-110.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. (1995). **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** 3° ed. Rio de Janeiro. EMBRAPA-CNPS. 65p.
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K.J. (1978). **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** Brasília. SUPLAN, EMBRAPA. 70p.
- ROCHA, J.V.; LOMBARDI NETO, F.; BACELLAR, A.A.A. (1995). **Cálculo do fator comprimento de rampa (L): uma metodologia para uso em sistema de informação geográfica.** Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 5. Resumos expandidos. Bauru. ABGE/UNESP.
- SANTOS, P.S.; MARQUES, A.C.; ARAUJO, M. (2002). **Análise dos Remanescentes da Vegetação Litorânea na Região Sudeste da Bahia.** GIS BRASIL 2002 – 2ª Mostra do Talento Científico. CD-ROM. Curitiba.
- SILVA, J.R.C.; DEGLORIA, S.D.; PHILIPSON, W.R.; McNEIL, R.J. (1993). **Estudo da mudança de uso da terra através de um sistema de análise georreferenciada.** Rev. bras. Ci. Solo, Campinas 17:451-457.
- SPAROVEK, G.; LEPSCH, I.F. (1995). Diagnóstico de uso e aptidão das terras agrícolas de Piracicaba. In: **Análise Ambiental. Estratégias e ações.** TAUKE-TORNISIELO, S.M. et al. UNESP. Rio Claro. Pp. 273-279.

TEIXEIRA, A.L.A.; MORETTI, E.; CHRISTOFOLETTI, A. (1992). **Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica**. Rio Claro. 80p.

VETTORAZZI, C.A.; COUTO, H.T.Z. (1986). **Utilização de imagens Landsat-TM no mapeamento de florestas implantadas na região de Mogi-Guaçu**. VI Simpósio Latino Americano de Sensoriamento Remoto. vol.1. Gramado.

WEILL, M.A.M. (1990). **Metodologias de avaliação de terras para fins agrícolas**. Rev. bras. Geografia, Rio de Janeiro 52:127-160.

Seção III
Estado, Capital e Sociedade em
Defesa da Biodiversidade

Capítulo 11

Políticas ambientais e a conservação da biodiversidade no Brasil

Margareth Peixoto Maia

O que é diversidade biológica?

Para dissertar sobre o tema Políticas Ambientais e a Conservação da Biodiversidade no Brasil é necessário primeiramente compreender o que é biodiversidade ou diversidade biológica e a sua importância. Para tanto, iniciamos com o conceito reconhecido internacionalmente, constante no Artigo 2 da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio 92, realizada na cidade do Rio de Janeiro, no período de 05 a 14 junho de 1992. De acordo com esta Convenção, assinada por 181 países, e ratificada por 168, incluindo o Brasil, diversidade biológica constitui "*a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas*".

É importante perceber que o conceito de diversidade biológica abrange pelo menos três "componentes", os quais vão influenciar diretamente as estratégias de conservação adotadas atualmente: a riqueza de espécies, a variabilidade genética dentro e entre as espécies e a complexidade ecológica, constituída pelas inúmeras relações ecológicas, envolvendo as diversas espécies e os seus ambientes naturais. Esses componentes podem ser contemplados de diferentes formas na adoção das principais estratégias de conservação:

- Conservação ex situ: quando a conservação da diversidade biológica ocorre fora de seus habitats naturais. Nesta estratégia, os organismos ou parte deles são mantidos em jardins botânicos, zoológicos, coleções, aquários, plantações, entre outros, não sendo garantidos a complexidade ecológica e a variabilidade genética dentro de espécies que integram a biodiversidade;
- Conservação in situ: pressupõe a conservação dos organismos nos seus habitats naturais. Ao contrário da conservação ex situ, esta estratégia tem como desafio preservar a diversidade biológica na íntegra, a partir da manutenção e recuperação da diversidade de espécies, a variabilidade genética e a complexidade ecológica.

Por que conservar a diversidade biológica?

Após conhecer alguns conceitos relacionados à diversidade biológica, é fundamental conhecer as razões da sua importância para a sociedade brasileira e para o planeta, justificando a sua conservação. A importância da diversidade biológica se revela nos diversos campos da sociedade como o cultural, social, econômico, no lazer, e especialmente, na produção de bens e serviços ecológicos, fundamental à espécie humana, mas, em sua maioria, pouco perceptível e difícil de ser contabilizado.

Almeida (2003) relata a importância da biodiversidade na formação de uma cultura ecológica ou como patrimônio cultural. A autora revela, em seus estudos sobre as populações tradicionais do bioma Cerrado, como estas comunidades possuem um bom nível de conhecimento das plantas, dos animais e associam as mudanças de estação, fases lunares e ciclos biogeoquímicos, ecológicos e hidrológicos aos diferentes tipos de solo, gerando estratégias de uso múltiplo e integrado dos recursos bióticos.

As diversidades biológica e cultural estão geralmente ligadas. As áreas tropicais do mundo onde há grande concentração de espécies são freqüentemente as áreas onde as pessoas têm a maior diversidade cultural e lingüística. O isolamento geográfico por cadeias de montanhas e complexos sistemas fluviais, que favorece a especiação biológica, também favorece a diferenciação de culturas humanas (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Neste contexto, de acordo com Denslow & Padoch (1998), a diversidade cultural encontrada em regiões como a Amazônia, a África Cen-

tral, Nova Guiné e o Sudeste da Ásia representa um dos mais valiosos recursos da civilização humana, fornecendo uma visão singular de filosofia, religião, arte, manejo de recursos e psicologia.

A diversidade também tem importância decisiva na economia. A agroindústria que se beneficia diretamente do patrimônio genético, responde por cerca de 40% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, o setor florestal por 4% do PIB e o setor pesqueiro por 1% do PIB. Produtos da diversidade biológica como café, soja e laranja, respondem por 31% das exportações brasileiras e, a biomassa vegetal (a lenha e o carvão derivados de florestas plantadas e nativas, e o álcool da cana-de-açúcar) corresponde a 26% da matriz energética nacional (MMA, 1998).

Estima-se que o mercado mundial de medicamentos derivados de plantas (fitoterápicos) seja da ordem de US\$ 30 a 40 bilhões anuais (CALIXTO, 2000), e que 40% dos medicamentos disponíveis na terapêutica atual foram desenvolvidos de fontes naturais: 25% de plantas, 13% de microorganismos e 3% de animais (CALIXTO, 2003). De acordo com Almeida (2003, p.60), no Brasil, cerca de 25% do faturamento de US\$ 8 bilhões da indústria farmacêutica nacional em 1996, foram originados de medicamentos derivados de plantas. Entretanto, considerando os valores mencionados anteriormente, é alarmante pensar que apenas 8% das espécies da flora brasileira foram estudadas em busca de compostos bioativos. Esses dados revelam a falta de conhecimento e de valorização das nossas riquezas biológicas, resultando no desperdício de oportunidades em gerar benefícios econômicos e sociais derivados do uso sustentável da nossa diversidade biológica.

Outra atividade econômica que está associada à diversidade biológica e é geradora de riquezas é o turismo. De acordo com Dias (2003), o turismo é o setor da economia que mais cresce na atualidade, já tendo atingido o status de principal atividade econômica no mundo. Segundo o autor, é um setor que tende a crescer 7,5% ao ano nos próximos 10 anos, movimentando cerca de US\$ 3,4 trilhões (10,9% do PIB mundial) e empregando 204 milhões de pessoas (10% da força de trabalho global) e um número incalculável de atividades correlatas.

Carelli (2004) cita que o ecoturismo responde por 20% de todo o turismo mundial e é o segmento que mais cresce no setor, até 30% ao

ano, trazendo relevantes benefícios econômicos, mas também gerando impactos ambientais quando mal gerenciado. Os passeios para observação de baleias, por exemplo, são uma indústria bilionária, mobilizando mais de 9 milhões de pessoas em expedições em 87 países.

Em 2001, de acordo com Dias (2003), os parques nacionais norte-americanos receberam 424 milhões de visitantes nacionais e internacionais, gerando renda superior a US\$ 10 bilhões em gastos diretos e indiretos dentro dos parques e nas comunidades do entorno, e 200 mil empregos nas comunidades vizinhas. Esses dados evidenciam todo o potencial de aproveitamento e de uso econômico dos recursos naturais e da diversidade biológica, que podem ser feitos em detrimento das formas tradicionais de exploração que promovem a degradação e fragmentação das paisagens naturais e de sua biodiversidade.

Lévêque (1999) enfatiza a importância da biodiversidade na manutenção dos processos evolutivos do planeta, na regulação do equilíbrio físico-químico da biosfera (especialmente na produção e reciclagem do carbono e oxigênio), na fertilidade e proteção do solo, na regulação do ciclo hidrológico, e na decomposição de poluentes orgânicos e minerais, contribuindo para a purificação das águas.

Serviços ecológicos decorrentes da diversidade biológica como a manutenção da estabilidade climática, da qualidade do ar e da água, a ciclagem de nutrientes, a polinização das flores e o controle de pragas e doenças são difíceis de serem compreendidos pela humanidade, que os naturaliza, acreditando que estes estarão sempre presentes sob quaisquer condições antrópicas e sistemas de exploração econômica da natureza.

A dificuldade de se perceber as relações desses serviços naturais com a sobrevivência de nossa espécie é reconhecida por Bensusan (2002), o qual relata "*não é fácil imaginar que alguém pense, nos inúmeros processos ecológicos que asseguram a presença da água cada vez que abre a torneira de sua casa, e é mais difícil ainda em relação à ciclagem de nutrientes e a polinização*".

Estudos realizados por Costanza et al. (1997) estimaram um valor médio anual de US\$ 33 trilhões para os serviços ecológicos proporcionados por 16 tipos de ecossistemas existentes no mundo tais como: (i) formação dos solos; (ii) regulação da composição química da atmosfera; (iii) controle da erosão do solo e retenção de sedimentos; (iv) regulação

do clima; (v) suprimento de matéria-prima; (vi) regulação do fluxo de água; (vii) absorção e reciclagem de materiais já utilizados; (viii) suprimento e armazenagem de água; (ix) recuperação de distúrbios naturais como tempestades e secas; (x) produção de alimentos; (xi) lazer e cultura; (xii) polinização; (xiii) refúgio de populações migratórias e estáveis; (xiv) controle biológico de populações; (xv) utilização de recursos genéticos; e, (xvi) ciclagem de nutrientes.

No Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica (MMA, 1998), é mencionado que se considerar que o Brasil é um país megadiverso, que detêm entre 10 e 20% da diversidade biológica do planeta, com 12,7% dos deflúvios dos rios do mundo e 3,5 milhões de km² de águas costeiras e marítimas sob sua jurisdição, não seria arriscado afirmar que o valor estimado da diversidade biológica brasileira e dos serviços dos ecossistemas nacionais, é da ordem de trilhões de dólares anuais, sendo algumas vezes superior ao valor do PIB nacional.

Por outro lado, Bensusan (2002) menciona que a perda da diversidade biológica provoca uma necessidade de substituição dos serviços naturais por atividades artificiais, diminuindo a qualidade de vida e aumentando, conseqüentemente, o valor dos produtos e serviços como é o caso da água que necessita de sistemas de tratamento mais complexos, os produtos alimentares derivados de polinização artificial e agricultura orgânica, e dos sistemas de controle da poluição atmosférica. O autor enfatiza que a degradação dos serviços ambientais causa um aumento no custo de geração de produtos e serviços, resultando no incremento da exclusão social e econômica de uma parcela maior da sociedade.

O conhecimento atual sobre a biodiversidade brasileira e as principais iniciativas governamentais para obtenção e aprimoramento deste conhecimento

Ao assinar, em junho de 1992, e ratificar em fevereiro de 1994 (Decreto Legislativo n° 2), a Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, o Brasil assumiu uma série de compromissos com a comunidade internacional. Em seu art. 6º, a CDB determina que "as Partes contratantes devem desenvolver estratégias, planos ou programas para conservação e o uso sustentável dos componentes da diversidade biológica e integrar a

conservação e o uso sustentável da biodiversidade em planos, programas e políticas setoriais e ou intersetoriais".

Para cumprir as diretrizes da CDB, foi criado pelo Decreto Presidencial nº 1.354, de 29.12.94, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente - MMA, o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO. O PRONABIO, principal instrumento de implementação da Convenção sobre Diversidade Biológica no Brasil, teve a sua estrutura e atribuições ampliadas pelo Decreto nº 4.703, de 21.05.03, sendo a sua comissão coordenadora instituída como Comissão Nacional da Biodiversidade, constando ainda representações da Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Meio Ambiente (ABEMA), a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e representações dos povos indígenas.

Entre outras demandas do PRONABIO, foram previstas a realização e publicação de estudos estratégicos, a elaboração da Política Nacional de Biodiversidade e a sua proposta de implementação, a criação de um Fórum de Biodiversidade, e a elaboração, a cada quatro anos, de Relatórios Nacionais para Convenção sobre Diversidade Biológica.

O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO, é o componente executivo do PRONABIO, e tem como objetivo principal apoiar iniciativas que ofereçam informações e subsídios básicos para a elaboração da Política Nacional de Biodiversidade e a implementação do PRONABIO. Visando atender a essas demandas, o PROBIO apoiou a realização de cinco sub-projetos, desenvolvidos no período de 1998 a 2001, que tiveram como objetivos:

- Conhecer a riqueza biológica e o potencial para uso sustentável dos biomas brasileiros (Amazônia, Mata Atlântica, Campos Sulinos, Cerrado, Pantanal, Caatinga e as Zonas Costeira e Marinha);
- Identificar áreas prioritárias para a conservação, com base em critérios de diversidade biológica, integridade dos ecossistemas e oportunidades para ações de conservação, e;
- Avaliar opções para usos sustentáveis e compatíveis com a conservação da diversidade biológica.

A implementação desses cinco sub-projetos, além de vários outros

estudos e avaliações realizados no escopo do PRONABIO, envolvendo diversas instituições governamentais e não governamentais, e centenas de pesquisadores, provavelmente, constituem as maiores iniciativas do Governo Federal até então desenvolvidas, para sistematizar e ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade brasileira e o uso sustentável dos biomas, com enfoque na identificação de áreas prioritárias para a conservação.

No âmbito desses sub-projetos foram consolidadas informações sobre o perfil do conhecimento da biodiversidade brasileira relacionadas aos temas: diversidade genética, plantas terrestres, águas doces, invertebrados marinhos, diversidade microbiana, diversidade de invertebrados terrestres e vertebrados. Segundo Cavalcanti (2004), esses estudos, coordenados por Lewinsohn e Prado, representam a primeira síntese, baseada em consulta nacional, daquilo que se conhece e do que precisa ser feito para inventariar a biodiversidade brasileira.

Dias (2004) menciona que os estudos desenvolvidos sob a coordenação de Lewinsohn e Prado demonstraram que o Brasil abriga a maior diversidade biológica dentre os 17 países megadiversos, que reúnem 70% das espécies de animais e vegetais já catalogadas no mundo. Esses dados corroboram com Mittermeyer et al. (1997), os quais afirmam que o Brasil é o país detentor da maior diversidade biológica do mundo.

Na Tabela 1, adaptada de Lewinsohn e Prado (2004), são apresentadas as estimativas do número de espécies descritas no Brasil e no mundo para todos os filos e algumas de suas principais subdivisões.

Tabela 1. Estimativas do número de espécies descritas no Brasil e no mundo (Adaptado de Lewinsohn e Prado, 2004).

reino/filo/subfilo/classe	BRASIL	MUNDO
vírus	250-400	3.600
monera	1.100-1.350	4.760
fungi	12.500-13.500	70.500-72.000
stramenopila	141	760
protista	7.000-9.900	75.300
plantae	45.300-49.500	264.000-279.400
invertebrados	107.000-145.000	1.236.000-1.287.000
urochordata	140-170	2.300-3.100
cephalocordata	2	25
pisces	2.811	23.800
amphibia	600	4.220
reptilia	468	6.460
aves	1.677	9.700
mammalia	524	4.650
total	179.000-226.000	1.706.000-1.766.000

Bensusan (2002) menciona que um diagnóstico do Estado Atual do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira, realizado em 2000, mostrou que, além de bastante heterogêneo, o nível de conhecimento da biodiversidade brasileira pode ser considerado muito insatisfatório. Entretanto, Lewinsohn e Prado (2004), com base nos estudos coordenados por eles, afirmam que, "indiscutivelmente, apesar de lacunas importantes, o conhecimento atual de diversos segmentos da biodiversidade brasileira é considerável".

Nas últimas décadas foram feitos no Brasil alguns levantamentos institucionais e pessoais de sistemática citados por Lewinsohn e Prado (2004), os quais são listados abaixo:

- Projetos Flora e Fauna, financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, na década de 1970;
- Projeto "Quem é Quem na Entomologia", da Sociedade Brasileira de Entomologia, na década de 1980;
- Workshop "Métodos para Avaliação de Biodiversidade em Plantas e Animais", realizado em Campos do Jordão (SP), em 1996, com apoio do CNPq;
- Workshop "Biodiversidade: perspectivas e oportunidades tecnológicas", realizado em Campinas (SP), em 1997;
- Programa BIOTA/FAPESB, iniciado em 1999, no estado de São Paulo;
- Estudos de Coleções Zoológicas no Brasil, da Organização dos Estados Americanos.

Os autores enfatizam que esses estudos buscaram, em geral, avaliar as condições para desenvolvimento de atividades taxonômicas per se. Entretanto, quando analisada pela dimensão da Convenção sobre Diversidade Biológica, a atividade taxonômica enquadra-se numa perspectiva maior, que envolve a aplicação deste conhecimento na solução de problemas para conservação, uso sustentável e apropriação justa dos benefícios da biodiversidade.

De acordo com Bensusan (2002), aproximadamente 1,75 milhão de espécies já foram descritas no mundo, mas acredita-se que existam ainda alguns milhões de espécies a serem descobertas, algo em torno de 14 milhões. É apresentado na tabela 2, o número estimado de espécies descritas no mundo.

Tabela 2. Número estimado de espécies descritas no mundo e possível total global (adaptado de Bensusan, 2002).

reinos	espécies descritas	total estimado
Bactéria	4.000	1.000.000
Protista	80.000	600.000
Animal	1.320.000	10.600.000
Fungos	70.000	1.500.000
Plantas	270.000	300.000
TOTAL	1.744.000	ca. de 14.000.000

Lewinsohn e Prado (2004) relatam que, desde a preparação da Conferência Rio-92, houve intensos esforços para compilação de conhecimento e informações sobre diversidade biológica, nas escalas local e global, sintetizados em um documento produzido pelo World Conservation Monitoring Centre, o Natural History Museum de Londres, a União Mundial de Conservação (IUCN), o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP), o Fundo Mundial para a Natureza (WWF) e o World Resources Institute (WRI). Segundo os autores, esses estudos apresentados na Rio-92, são uma das fontes de referência mais difundidas sobre a biodiversidade mundial, apresentando, entretanto, diversas lacunas quanto às estimativas da diversidade biológica brasileira, e possíveis equívocos.

A diversidade de biomas como a Mata Atlântica, o Pantanal, a Catinga, o Cerrado, a Amazônia, os Campos Sulinos, a Zona Costeira e Marinha, os ecossistemas associados a esses biomas, e as paisagens encontradas no Brasil contribuem para a manutenção de uma representativa complexidade ecológica que propicia as condições para a existência de uma megadiversidade biológica.

Neste contexto, Bensusan (2002) relata que o Brasil possui de 10 a 20% do total de espécies descritas no mundo, correspondendo a uma faixa de 140 mil a 340 mil espécies, e estima-se que existam ainda cerca de 3 milhões de espécies a serem descritas.

O Brasil tem elevada diversidade de vertebrados e, segundo Sabino & Prado (2000), boa parte da atenção conservacionista voltada para o país se deve à riqueza desse grupo, em função, principalmente, da sua familiaridade com a sociedade, sua beleza e conspicuidade. O país apresenta a maior riqueza de espécies de peixes de água doce e mamíferos do mundo, a segunda maior riqueza de anfíbios, a terceira de aves e a quinta de répteis (Tabela 3). O grau de endemismo dos vertebrados brasileiros

também é um dos maiores do mundo, sendo o Brasil, o sexto país em endemismos de vertebrados (MITTERMEYER et al., 1997).

Tabela 3. Diversidade de vertebrados (em número de espécies descritas) no Brasil e no mundo, percentual de espécies endêmicas no Brasil, e posição do país no "ranking" mundial de diversidade (SABINO & PRADO, 2000).

Classes	Nº de espécies mundo	Nº de espécies Brasil	Endemismo Brasil (%)	Ranking Diversidade Brasil
Agnatha	83	01	-	-
Chondrichthyes	960	137 marinhos 13 água doce	- 23	-
Osteichthyes	23.800	857 marinhos ca. 1800 água doce	10 -	- 1
Amphibia	4.222	517	57	2
Reptilia	6.458	468	37	5
Aves	9.700	1.677	11	3
Mammalia	4.650	524	25	1
TOTAL	49.873	5.993	-	1

As diferenças de valores entre o número de espécies descritas e o possível total estimado no Brasil e no mundo revelam as demandas por informação básica sobre a riqueza de espécies, que é apenas um dos componentes da diversidade biológica, mas ainda é muito utilizado para fornecer um panorama geral da mesma.

Primack & Rodrigues (2001) citam que o nosso conhecimento sobre a quantidade de espécies é impreciso porque organismos sem características marcantes como, por exemplo, nematóides, ácaros, fungos, bactérias e insetos, não recebem muita atenção em sua taxonomia. Ao contrário, os grupos de animais maiores e mais conspícuos, e com algum valor econômico associado, como é o caso dos vertebrados - especialmente aves, mamíferos e alguns peixes -, tendem a ser melhor conhecidos.

O estado do conhecimento sobre a biodiversidade brasileira varia de acordo com as diferentes regiões do país (Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte), dos organismos e grupos estudados (microorganismos, plantas, invertebrados, vertebrados, etc.) e dos biomas (Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga, Cerrado, Amazônia, Campos Sulinos, Zona Costeira e Marinha).

De uma forma geral, os recursos materiais e humanos estão fortemente concentrados no Sul e Sudeste do país, com uma maior quantidade de universidades, pesquisadores, coleções, herbários e museus, sendo

conseqüentemente, regiões mais conhecidas do que o Nordeste, Centro-Oeste e Norte.

Em relação aos estudos desenvolvidos no âmbito do PROBIO, Gastal (2002) menciona que um dos resultados inquietantes, refere-se à distribuição desigual do conhecimento acerca da biodiversidade brasileira, pois aproximadamente 80% das coleções mais representativas estão na região Sudeste e Sul e apenas sete instituições abrigam metade das coleções importantes, sendo que destas, quatro estão na região Sudeste, uma na região Sul e duas na Amazônia.

Os vertebrados são um dos grupos melhor conhecido quanto à diversidade no Brasil e no mundo, sendo as aves e os mamíferos, de uma forma geral, os táxons mais estudados. A Mata Atlântica é o bioma melhor amostrado e mais ameaçado, em contraposição à caatinga que é considerado o bioma menos conhecido atualmente. Com relação aos vertebrados do Brasil, Sabino & Prado (2000) citam que com o recente aumento da compilação de informações disponíveis sobre biomas mal amostrados como a Caatinga, Cerrado, Pantanal e Amazônia, o número de espécies deve aumentar consideravelmente, especialmente entre peixes ósseos, anfíbios e répteis.

Com relação às disparidades de conhecimento e capacitação para estudos dos grupos taxonômicos (Tabela 4), Lewinsohn e Prado (2004) identificaram em seus trabalhos, forte heterogeneidade tais como: (i) grupos incompletamente descritos e inventariados, como bactérias, fungos, entre outros; (ii) a Caatinga e o Pantanal são os biomas menos conhecidos; (iii) as regiões Nordeste e Centro-Oeste estão muito defasadas quanto ao conhecimento geral de biodiversidade; e (iv) as regiões Sudeste, Sul e Norte apresentam um aparelhamento institucional e um número de pesquisadores ativos significativamente superior ao Nordeste e Centro-Oeste.

Tabela 4. Estado do conhecimento e capacitação para levantamento dos diferentes grupos taxonômicos (adaptado de Lewinsohn e Prado, 2004).

Condição do Grupo Taxonômico	Exemplos de Grupos
Grupo relativamente bem conhecido no Brasil	Aves, mamíferos, borboletas, crustáceos decápodos, angiospermas (parte)
Grupo com taxonomia bem estruturada, com conhecimento ainda incompleto no Brasil	Peixes ósseos, anfíbios, diversas famílias importantes de coleópteros, dípteros, himenópteros, aracnídeos
Grupo importante mas com taxonomia muito incompleta	Ácaros e nematódeos de solo, fungos, bactérias
Grupos de menor tamanho com conhecimento variável, sem especialistas no Brasil	Filos e classes marinhas e dulcícolas menores

Análise das principais políticas ambientais e estratégias para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade brasileira

Nas últimas décadas, segundo Camargo et al. (2002), o Brasil tem aderido a vários acordos internacionais na área ambiental, contribuindo para legitimar, junto à comunidade internacional, a preocupação e disposição do governo brasileiro em trabalhar na busca de uma sustentabilidade. Na Tabela 5 (adaptada de Camargo et al., 2002), é apresentada a posição do Brasil em relação a alguns documentos internacionais relacionados direta ou indiretamente à conservação da diversidade biológica.

É de fundamental importância que a sociedade brasileira tenha conhecimento dos compromissos ambientais assumidos pelo Brasil junto à comunidade internacional, os quais geram uma série de desdobramentos sociais e econômicos, fornecendo subsídios normativos, apoio internacional e legitimidade para que a sociedade civil organizada cobre de seus governantes os acordos e responsabilidades assumidos, e a implementação destes no território nacional.

De acordo com Gastal (2002), na Rio-92, foram assinados cinco documentos importantes: a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Agenda 21, os Princípios para Administração Sustentável das Florestas, a Convenção sobre Mudança do Clima, e a Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB. Entretanto, segundo a autora, a CDB é o primeiro instrumento internacional voltado especificamente para a biodiversidade.

A Convenção sobre Diversidade Biológica nasceu de um conjunto de iniciativas - que se desenvolveram na década de 1980 - de especialistas que defendiam a idéia da existência de um instrumento internacional que tratasse da conservação da diversidade biológica no mundo.

Bensusan (2002) considera a Convenção sobre Diversidade Biológica um marco na conservação do meio ambiente e no desenvolvimento, e segundo o autor, o grande avanço da CDB está no fato desta transcender a conservação da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos biológicos e abranger temas como: (i) o acesso a recursos genéticos; (ii) a repartição de benefícios derivados do uso de materiais genéticos; (iii) a biossegurança; e (iv) o acesso e a transferência de tecnologia e biotecnologia, além de reconhecer as desigualdades en-

Tabela 5. Documentos internacionais relacionados direta ou indiretamente à conservação da diversidade biológica e a posição do Brasil (adaptado de Camargo et al., 2002).

ATO	EMENTA	BRASIL
Convenção sobre Diversidade Biológica	Conservação da diversidade biológica, utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante o acesso adequado a estes recursos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes.	Ratificou em 03/02/94
Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES (1973)	Proteção de certas espécies da fauna e da flora selvagens contra sua excessiva exploração pelo comércio internacional.	Ratificou em 24/06/75
Convenção de Ramsar	Conservação e uso consciente de zonas úmidas com ação nacional e cooperação internacional como meio de atingir o desenvolvimento sustentável.	Ratificou
Acordo Internacional de Madeiras Tropicais – ITTA	Proporcionar um quadro efetivo para consulta, cooperação internacional e desenvolvimento de políticas relacionadas aos aspectos relevantes da economia mundial da madeira.	Estado Membro Ratificou em 28/11/97
Protocolo de Biossegurança	Garantir que o desenvolvimento, manuseio, transporte, uso e liberação de qualquer organismo geneticamente modificado (OGM) sejam feitos de uma maneira que previna ou reduza os riscos para a biodiversidade, levando em conta riscos para a saúde humana.	-
Compromisso Internacional sobre Recursos Genéticos de Plantas para Agricultura e Alimentação	Assegurar que a diversidade dos recursos genéticos de plantas de interesse econômico ou social, particularmente para a agricultura e alimentação, será conservada.	-
Mudança Climática	Alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático.	Ratificou em 28/02/94
Convenção para Proteção do Patrimônio Cultural e Natural do Mundo	Estabelecer um sistema efetivo de proteção coletiva do patrimônio cultural e natural, garantindo seu valor e organizando bases permanentes de acordo com métodos científicos modernos.	Ratificou
Protocolo de Kyoto	Regular os níveis de concentração dos gases de efeito estufa.	Assinou em 1998
Convenção de Viena sobre a Camada de Ozônio	Proteger a saúde humana e o meio ambiente contra os efeitos adversos que resultem de modificações na camada de ozônio.	Ratificou em 15/12/1989
Convenção Internacional para a Regulamentação da Pesca de Baleias	Estabelecer um sistema de regulamentação internacional aplicável à pesca da baleia, a fim de assegurar a conservação e aumento da espécie baleeira, e tornar possível o desenvolvimento ordenado da indústria baleeira.	Ratificou em 09/03/1950
Código Internacional de Conduta na Distribuição e Uso de Pesticidas	Estabelecer responsabilidades e modelos voluntários de conduta para instituições públicas e privadas, engajadas ou relacionadas com o uso e distribuição de pesticidas.	Assinou
Convenção sobre Poluentes Orgânicos Persistentes	Proteger a saúde humana e o meio ambiente de poluentes orgânicos persistentes.	Assinou
Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar	Estabelecer um novo regime legal abrangente para os mares e oceanos, estabelecer regras práticas relativas aos padrões ambientais, regulamentação da poluição do meio ambiente marinho.	Ratificou em 09/11/87
Acordo para a Implementação da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, Estoque de Peixes Transzonais e de Peixes Altamente Migratórios	Assegurar a conservação a longo prazo e uso sustentável de estoques de peixes transzonais e de peixes altamente migratórios.	Assinou em 1995
Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78)	Conservar o ambiente marinho através da completa eliminação da poluição internacional por óleo e outras substâncias nocivas e da minimização de descargas acidentais destas substâncias.	Ratificou em 04/04/96
Convenção Internacional sobre Responsabilidade e Compensação por Danos Conexos com o Transporte de Substâncias Nocivas e Perigosas por Mar (1996)	Assegurar a implementação das obrigações sobre responsabilidade e compensação estabelecidas e tomar as medidas legais para impor as sanções consideradas necessárias, visando à efetiva execução dessas obrigações.	Em estudo para adesão

tre os países dos hemisférios Norte e Sul, e a necessidade de compensar essas diferenças.

Lêvêque (1999) relata que a CDB é o primeiro acordo internacional a oferecer um quadro jurídico que propõe um enfoque integrado da conservação e uso sustentável dos recursos biológicos do planeta, estimulando os países a adotarem estratégias nacionais para alcançar este objetivo, tendo como base os acordos bilaterais ou internacionais.

Segundo Gastal (2002), é a primeira vez que uma convenção internacional abrange as questões da biodiversidade de forma ampla, incluindo a diversidade biológica em sua totalidade, considerando a distribuição desigual da biodiversidade no mundo, apontando diferentes formas de manejo e instrumentos voltados para a sua conservação e uso sustentável, e, entre outras inovações, estabelece o princípio de rateio dos custos de conservação da biodiversidade, com os países mais ricos se comprometendo a arcar com as parcelas do custo de conservação dos países mantenedores da biodiversidade.

Dando continuidade aos compromissos assumidos pelo Brasil na CDB e às ações previstas na Estratégia Nacional de Biodiversidade, em 22 de agosto de 2002, o Decreto nº 4.339, instituiu a Política Nacional da Biodiversidade, definindo os princípios e diretrizes para a sua implementação, incluindo a participação dos governos federal, distrital, estaduais e municipais, e a sociedade civil. A Política Nacional da Biodiversidade têm por objetivo geral a promoção, de forma integrada, da conservação da biodiversidade e da utilização sustentável de seus componentes, com a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos. O objetivo geral desta Política reafirma em quase sua totalidade os objetivos da CDB, diferenciando-se destes apenas em relação a algumas considerações quanto à transferência adequada de tecnologias.

Os sete componentes da Política Nacional da Biodiversidade, estabelecidos a partir das diretrizes da CDB, constituem os elementos temáticos que deverão orientar as etapas de implementação desta Política:

- Componente 1 - Conhecimento da Biodiversidade
- Componente 2 - Conservação da Biodiversidade
- Componente 3 - Utilização Sustentável dos Componentes da Biodiversidade
- Componente 4 - Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre a Biodiversidade
- Componente 5 - Acesso aos Recursos Genéticos e aos Conhecimentos Tradicionais Associados e Repartição de Benefícios

- Componente 6 - Educação, Sensibilização Pública, Informação e Divulgação sobre a Biodiversidade
- Componente 7 - Fortalecimento Jurídico e Institucional para a Gestão da Biodiversidade

De acordo com Lima (2002), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal nº 9.985, de 18.07.00), o Código Florestal (Lei Federal nº 4.771, de 15.09.65), o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433, de 08.01.97) e o Zoneamento Ecológico-Econômico, constituem as principais ferramentas legais que o Poder Público possui para gerir e garantir a conservação da diversidade biológica no país. O autor cita que o Código Florestal é uma das leis ambientais mais importantes para a conservação dos recursos naturais, salientando o papel da Área de Preservação Permanente - APP e da Reserva Legal como instrumento fundamental para a proteção do patrimônio ambiental.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação estabelece procedimentos e critérios para a criação e gestão de unidades de conservação, que antes da sua aprovação, encontravam-se dispersos em diferentes instrumentos jurídicos (leis, decretos, regulamentos, portarias, etc). Entretanto, Lima (2002) menciona que apenas cerca de 4% do território brasileiro encontra-se hoje sob a forma de unidades de conservação de proteção integral federais e estaduais, sendo que a maioria delas nem sequer saiu do papel, tendo sido criadas por lei ou decreto mas sem terem sido demarcadas, apresentando conflitos fundiários, sem sedes, pessoal, equipamentos e infra-estrutura básica.

Além do percentual extremamente baixo da área do território nacional "protegida" por unidades de conservação de proteção integral, quando comparado à média mundial de 6% (a meta internacional é de 10%), verifica-se um outro problema que se refere à distribuição desigual e desequilibrada dessas unidades entre os biomas:

- Zona Costeira e Marítima - 6,71%
- Amazônia - 4,83%
- Cerrado - 1,71%

- Pantanal - 0,57%
- Mata Atlântica - 0,72%
- Caatinga - 0,69%
- Campos Sulinos - 0,30%

Observa-se, entretanto, o reconhecimento e uma preocupação com essas disparidades por parte do governo federal, representado pelo Ministério do Meio Ambiente, motivando a realização dos estudos finalizados em 2001, no âmbito do PROBIO, os quais tiveram entre outros objetivos, a identificação de áreas prioritárias para a conservação, com base em critérios de diversidade biológica, integridade dos ecossistemas e oportunidades para ações de conservação e a avaliação de opções para usos sustentáveis, compatíveis com a conservação da diversidade biológica. Desta forma, espera-se que os resultados desse trabalho sejam refletidos em medidas que possibilitem a correção ou o ajuste dessas distorções a médio e longo prazo.

A conservação da diversidade biológica está diretamente relacionada ao processo de gestão dos recursos hídricos, uma vez que as áreas que abrigam grande biodiversidade estão, em geral, associadas a rios, lagos, mares, áreas úmidas, sendo a alta pluviosidade, um dos fatores físico-climático condicionante para a manutenção da diversidade biológica. Incorporando de alguma forma essa intrínseca associação, a Política Nacional de Recursos Hídricos adotou como diretrizes para sua implementação a adequação da gestão da água à diversidade física, biótica, demográfica, econômica, social e cultural das diversas regiões do país e a articulação do planejamento dos recursos hídricos com a gestão ambiental e o uso do solo.

As ações de planejamento, controle e monitoramento ambiental e os seus respectivos desdobramentos constituem os alicerces para a gestão ambiental, subsidiando o Poder Público (federal, estadual e municipal) e a sociedade civil, de informações e instrumentos necessários ao estabelecimento de políticas ambientais e a gestão do uso e ocupação do solo e dos recursos naturais. São considerados instrumentos de gestão ambiental: (i) normas e procedimentos para o licenciamento ambiental; (ii) definição de padrões de qualidade ambiental; (iii) fiscalização de atividades potencial-

mente impactantes; (iv) Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA; (v) criação de unidades de conservação; (vi) Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE; (vii) programas de educação ambiental; e, (viii) programas de monitoramento ambiental.

O Zoneamento Ecológico-Econômico - também é um instrumento de grande importância como fonte de informações, visando à adoção de políticas públicas orientadas a um melhor uso do solo e dos recursos naturais de uma região. O ZEE, quando desenvolvido em escalas adequadas e a partir de negociações entre o Poder Público e os diversos atores da sociedade, pode se constituir numa ferramenta de planejamento socioeconômico e ambiental estratégica, possibilitando a identificação, análise e espacialização das características físicas, biológicas, socioeconômicas e culturais de um território.

Segundo Camargo et al. (2002), nos últimos dez anos, houve uma evolução positiva no aparato legal com o objetivo de possibilitar o gerenciamento dos problemas socioambientais no Brasil, com a edição de várias leis importantes como: a Lei das Águas, o Estatuto das Cidades, a Lei de Crimes Ambientais, a Lei que instituiu a Agência Nacional de Águas - ANA e a Lei que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Contudo, os autores enfatizam que os resultados destes avanços legais ainda não foram refletidos em melhoria da sustentabilidade no país, salientando que, não basta buscar leis mais rígidas, políticas mais detalhadas ou mais recursos para obter resultados efetivos na ação pública, pois, os maiores problemas estão na implementação destas leis e políticas.

Entretanto, com relação à exploração comercial de seus recursos genéticos é importante mencionar que o Brasil ainda não tem uma legislação eficaz, gerando uma "lacuna legal" que, segundo Hathaway (2002), é aproveitada pela biopirataria (coleta de material biológico para a exploração industrial de seus componentes genéticos ou moleculares, em desacordo com normas vigentes). De acordo com o autor, a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, que representa o aparato legal vigente, apresenta diversos problemas como: (i) não está totalmente regulamentada; (ii) não prevê sanções penais contra eventuais acessos irregulares; (iii) e cria um Conselho de Gestão do Patrimônio Genético,

cujos membros são todos funcionários de ministérios federais, excluindo a participação de representantes de comunidades indígenas ou locais, cientistas, agricultores, ambientalistas, empresários, entre outros atores da sociedade brasileira.

Esta deficiência no aparato legal também é enfatizada por Camargo et al. (2002), os quais mencionam que as condições para que o patrimônio biológico brasileiro seja utilizado de forma sustentável e socialmente justa não estão garantidas no arcabouço legal existente no país, apontando como principal problema a atual legislação de acesso aos recursos genéticos representada pela Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, que regulamenta o Inciso II do §1º e o §4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, e dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. De acordo com os autores, essa Medida Provisória é considerada imprópria devido à falta de transparência com que foi elaborada e pela inexistência de representação dos setores da sociedade no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, responsável por sua aplicação.

Entretanto, Besusan (2002) cita que além da Medida Provisória nº 2.186-16, a Lei das Patentes (9.279/96), que regula a propriedade industrial, a Lei de Cultivares (Lei 9.456/97), que cria direitos de propriedade intelectual sobre variedades comerciais de plantas, e a Medida Provisória 2.137 de 28.12.00, que criou a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, contribuem para impedir soluções adequadas para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.

A importância do aproveitamento econômico do patrimônio biológico e genético da nossa biodiversidade é enfatizada por Calixto (2003), o qual menciona que, em 2001, o mercado brasileiro de fitomedicamentos (preparações contendo extratos de uma ou mais plantas) atingiu cerca de US\$ 270 milhões, correspondendo a 5% do mercado global brasileiro, e superando a comercialização de medicamentos genéricos. Entretanto, para a indústria brasileira avançar na produção de medicamentos fitoterápicos,

são necessárias, entre outras ações, investir em pesquisas e na formação de novos cientistas.

Segundo Calixto (2000), só a ciência pode agregar valor à biodiversidade, pois as espécies têm pouco valor do ponto de vista da indústria farmacêutica. A exportação pura e simples da matéria-prima - como o Brasil fez no passado com o pau-brasil, o minério de ferro e o ouro, e continua fazendo no presente com as rochas ornamentais, os minérios de urânio, ferro, cobre, entre outros - não gera riquezas. Agregamos valor aos animais, plantas e microorganismos ao conhecê-los o suficiente para extrair deles material purificado, utilizando tecnologias de ponta desenvolvidas em universidades, centros de pesquisa e empresas nacionais. O produto purificado tem elevado valor no mercado internacional e pode render divisas para o país

Os países detentores de estoque de informação genética, como o Brasil, nas negociações relativas à Convenção sobre Diversidade Biológica, procuraram salvaguardar aspectos interessantes como o repasse de tecnologias aos mantenedores da diversidade biológica, sempre que ela fosse desenvolvida sobre uma matriz genética que ocorresse em seus territórios, evitando também a patente sobre a vida. Ribeiro (2003) relata que o grupo formado por cerca de 17 países megadiversos conseguiu explicitar seus interesses dando a Convenção um caráter progressista, uma vez que ela propõe a inversão do tradicional fluxo de riqueza dos países provedores da base material para os que consomem essa base.

Um instrumento legal que pode contribuir para a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais é o Imposto sobre Mercadorias e Serviços - ICMS. O ICMS é o tributo estadual mais importante, representando, com frequência, acima de 90% da receita tributária dos estados, constituindo uma expressiva fonte de renda para os municípios brasileiros. De acordo com o art. 158 da Constituição Federal, 25% dos recursos financeiros arrecadados pelos estados devem ser repassados aos seus municípios, sendo que, no mínimo 75% desse montante deve ser distribuído considerando o valor de arrecadação de cada município, e os 25% restantes podem ser distribuídos segundo critérios estabelecidos unicamente pelos estados.

A forma de distribuição dos 25% restantes, sobre os quais os estados têm autoridade para definir critérios, possibilita aos estados de acordo com

Bensusan (2002), influenciarem nas prioridades dos municípios, incentivando certas atividades e desencorajando outras, e permitindo a inserção de parâmetros ecológicos configurados como ICMS ecológico. Segundo o autor, o ICMS ecológico pode exercer uma função compensatória, quando possibilita a compensação aos municípios que possuem limitações territoriais devido à presença de unidades de conservação ou outras restrições, ou ainda uma função incentivadora, quando estimula a ampliação e a qualidade das unidades de conservação e outros espaços relevantes para o ICMS ecológico nos municípios (no Paraná, entre 1992 e 1997, houve um aumento de 132,12% na superfície dos espaços protegidos). Entretanto, o autor alerta que o ICMS ecológico não pode ser analisado isoladamente, pois, a depender dos critérios adotados, este pode ter um efeito negativo sobre os municípios mais pobres que não possuem unidades de conservação ou os que possuem apenas pequenas áreas protegidas.

O ICMS ecológico foi adotado na década de 1990 em diferentes estados como Paraná (1992), Minas Gerais (1996), São Paulo (1996), Rondônia (1997) e Rio Grande do Sul (1999). Contudo, esses estados adotaram diferentes critérios ambientais como: (i) presença e qualidade de unidades de conservação; (ii) existência de mananciais de abastecimento de água; (iii) lagos de barragens; e (iv) depósitos de resíduos sólidos, entre outros. Em Minas Gerais, além dos parâmetros ambientais, aspectos econômicos, sociais e de qualidade de vida foram incorporados na reformulação dos critérios de distribuição do ICMS aos municípios.

Principais conquistas e desafios

Um grande desafio que temos para administrar refere-se a mudanças nos padrões de consumo e produção, na tentativa de não repetirmos os mesmos erros cometidos pelos países desenvolvidos que levaram a exaustão muitos de seus recursos naturais. Os países mais ricos, que abrigam menos de 20% da população global, são responsáveis por 80% do consumo privado mundial, enquanto os países mais pobres, que respondem por 35% da população da Terra, são responsáveis por apenas 2% do consumo privado.

Entretanto, Camargo et al. (2002) citam que, em alguns aspectos, a população rica de países em desenvolvimento como o Brasil, consome

até mais do que a de países ricos. Um exemplo disto é o fato do Brasil ser atualmente o maior produtor e consumidor de madeira tropical do mundo, sendo ainda uma boa parte desta madeira desperdiçada. Neste sentido os autores ressaltam que, até o momento, o caminho trilhado pelo Brasil e por outros países em desenvolvimento, no que tange aos padrões de consumo e produção, é muito similar aos de países já desenvolvidos, reproduzindo o caminho de uso não sustentável dos recursos naturais anteriormente percorrido.

De acordo com Ribeiro (2003), verifica-se o avanço da perspectiva de uma gestão internacional dos recursos ambientais, levantando questões como soberania, segurança ambiental e sustentabilidade, sendo registrada a presença de organismos internacionais como o Banco Mundial e de diversos programas da Organização das Nações Unidas - ONU, em rodadas de negociação sobre temas como o acesso à informação genética, mudanças climáticas, o controle da qualidade da água doce disponível no mundo, entre outros.

Camargo et al. (2002) relatam que alguns avanços têm ocorrido buscando criar mecanismos de gerenciamento sustentável da biodiversidade no Brasil citando como exemplos: (i) os projetos do Programa Piloto para Proteção de Florestas Tropicais Brasileiras - PPG7; (ii) a Casa de Sementes Comunitárias; (iii) a aprovação da lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, em 2000; e, (iv) a implementação de mecanismos de auto-regulação como a certificação florestal com base nos princípios da Forest Stewardship Council - FSC ou Conselho de Manejo Florestal.

Com relação ao aproveitamento racional da biodiversidade brasileira na produção de medicamentos, o grande desafio, segundo Calixto (2003), é, sem dúvida, como transformar um imenso patrimônio genético natural em riquezas, criando indústrias de base tecnológica e gerando empregos qualificados. Neste contexto, o autor cita que a questão da propriedade industrial deve merecer especial atenção em função da pouca experiência do Brasil na área, uma vez que a maior parte das indústrias farmacêuticas nacionais é dependente de tecnologias dos países industrializados. O autor alerta ainda que a situação tende a agravar-se, podendo levar a uma desnacionalização do setor, pois os reflexos da Lei

de Patente (que proibiu cópia de similares desenvolvidos nos países avançados) e o processo de globalização, vêm cada vez mais impedindo o crescimento das empresas farmacêuticas nacionais, sendo imperativo que o governo federal estabeleça um programa duradouro, envolvendo os diversos atores, possibilitando o uso sustentável da biodiversidade brasileira na produção de medicamentos.

Ainda sobre o aproveitamento industrial da biodiversidade brasileira, Hathaway (2002) cita que, no Brasil, não é permitida a patente sobre plantas, apenas sobre microorganismos transgênicos. Mas, esta "Lei de Patentes" só vale no Brasil e não pode controlar a freqüente concessão de patentes sobre os recursos genéticos brasileiros que deixam o país para serem explorados em outras nações. Segundo o autor, a Convenção sobre Diversidade Biológica é atualmente o único instrumento existente no direito internacional para combater a biopirataria, ressaltando, entretanto, que a CDB não pode obrigar os governos a implementarem este direito. E reside neste ponto, conclui o autor, a falha do Brasil em não implementar os direitos conquistados há dez anos, seja nas escalas nacional, local ou regional, ou na cooperação global prevista na Convenção, a partir de mecanismos de troca de informações, de capacitação humana e institucional, de elaboração de protocolos complementares a CDB, entre outros.

A implementação de forma adequada e gradual do ICMS ecológico nos diversos estados do país, semelhante às experiências vivenciadas no Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Rondônia e no Rio Grande do Sul, é um grande desafio para o país, podendo constituir um avanço para a conservação da diversidade biológica e a incorporação efetiva dos aspectos ambientais na gestão municipal. Neste sentido, Bensusan (2002) enfatiza que os estados que vierem a implantar o ICMS ecológico terão um longo caminho a percorrer, evitando que um incentivo ambiental tenha efeitos sociais negativos e buscando a realização completa de sua função incentivadora, agregando parâmetros de qualidade, visando não apenas a criação de novas áreas protegidas mas, o investimento na manutenção e conservação das áreas existentes.

Uma questão estratégica e de grande importância para a conservação da biodiversidade refere-se à regulamentação na forma de lei ordinária da Convenção sobre Diversidade Biológica e da Política Nacional de

Biodiversidade, além da incorporação e implementação dos seus objetivos e diretrizes nas políticas ambientais estaduais. Com relação à regulamentação da Convenção sobre Diversidade Biológica, Hathaway (2002) cita que, em 1995, a Senadora Marina Silva apresentou um projeto de lei que foi aprovado no Senado em junho de 1998, mas, que permanece parado após ser enviado à Câmara dos Deputados, juntamente com uma proposta de emenda constitucional do executivo que, se aprovada, incluiria o "patrimônio genético" entre os bens da União.

Conclusões e recomendações

A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB constitui o dispositivo legal internacional mais importante e estratégico para a conservação e uso sustentável dos recursos biológicos brasileiros. Seus desdobramentos jurídicos, instâncias de negociações e a sua implementação são fundamentais para o Brasil. Entretanto, a implementação da CDB depende do conhecimento e o envolvimento da sociedade brasileira, a partir da participação de seus diversos atores nos processos de discussão e negociação, monitorando a sua evolução e avanços, e cobrando junto ao governo federal a sua implementação no país. Alguns instrumentos de monitoramento dos avanços da CDB podem ser utilizados pela sociedade como a análise do Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica e a avaliação do posicionamento dos países nos fóruns internacionais da Convenção.

O Brasil, detentor de parcela significativa da diversidade biológica do planeta, têm ao seu alcance, oportunidades únicas propiciadas pela CDB, que permitem vislumbrar cenários positivos para a conservação e o uso sustentável da diversidade biológica, podendo esta assumir um valor estratégico como subsídio para um novo ciclo econômico internacional.

Entretanto, verificam-se ainda lacunas no arcabouço legal essenciais ao aproveitamento sustentável e socialmente justo do patrimônio biológico e genético, que devem ser discutidas e sanadas com a participação dos diversos atores da sociedade, em especial os povos indígenas e as comunidades tradicionais. Para tanto, é fundamental que a sociedade brasileira desenvolva um sentimento patriótico em relação aos seus recursos naturais e diversidade biológica, percebendo-os como riquezas e propriedades

nacionais que devem ser utilizadas de forma socialmente mais justa e ambientalmente mais sustentável, evitando a sua degradação, esgotamento e aproveitamento indevido por nações mais desenvolvidas.

A despeito das demandas relacionadas às políticas ambientais voltadas à conservação e uso sustentável da diversidade biológica, os avanços legais já obtidos ainda não se traduziram em práticas mais sustentáveis no país. Constatam-se grandes dificuldades e problemas estruturais associados à implementação das políticas e leis existentes que precisam ser analisados e superados, pois a existência por si só de políticas e leis mais detalhadas e rígidas não irá garantir os objetivos desejados. Entre os problemas existentes destacam-se: (i) o excesso de formalismo no processo de elaboração de leis e políticas públicas; (ii) a carência de recursos financeiros; (iii) a debilidade das organizações governamentais; (iv) a falta de integração e coordenação de ações entre os diferentes órgãos do governo; (v) o não aproveitamento e replicação de experiências positivas muitas vezes financiadas pelo próprio governo; e (vi) a falta de continuidade de programas e ações nas mudanças de governo, entre outros.

Por outro lado, não basta promovermos melhorias no arcabouço legal e na sua capacidade de implementação, é necessário também abordarmos e tratarmos questões profundas que estão diretamente associadas aos nossos processos culturais de consumo e produção de bens e serviços oriundos dos recursos naturais. É necessário compreendermos que para manter as nossas necessidades tecnológicas "básicas" de consumo como o uso de celulares e computadores cada vez mais sofisticados, eletrodomésticos variados, carros, entre tantos outros, demandamos um crescente uso e depleção dos recursos naturais envolvidos nas diferentes etapas do processo produtivo e em todo o ciclo de vida dos produtos consumidos (desde a sua geração até a disposição dos resíduos). Em geral, não nos sentimos como parte integrante e responsável, ainda que "indiretamente", deste processo de degradação do meio ambiente.

O país precisa superar o modelo atual de desenvolvimento em que o crescimento econômico é alicerçado na utilização não planejada e na degradação de seus recursos naturais. Deve, ao contrário, implementar uma política desenvolvimentista que associe a educação e a realização de pesquisas visando o conhecimento. É prioritário que o Brasil invista

no conhecimento dos seus recursos naturais, acompanhando a mudança de paradigma que está ocorrendo na economia mundial, onde se verifica que os setores mais dinâmicos são aqueles que utilizam o conhecimento intensamente como informática, biotecnologia e comunicações.

Referências

ALMEIDA, M. G de. (2003). Cultura Ecológica e Biodiversidade. In: **Ecosistemas Brasileiros**. Claudino-Sales, V. (ed.). Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora. Cap. 1. Pp.59-62.

BENSUSAN, N. (2002). Artigo-Base sobre Biodiversidade. In: **Meio Ambiente Brasil – Avanços e Obstáculos Pós-Rio-92**. Camargo, A.; Capobianco, J.P.R. & Oliveira. J.A.P. de (eds.). São Paulo, Editora Estação Liberdade. Parte III. Pp.229-244.

BENSUSAN, N. (2002). ICMS Ecológico: um incentivo fiscal para a conservação da biodiversidade. In: **Seria Melhor Mandar Ladrilhar? Biodiversidade – Como, para que, por quê**. Besunsan, N. (ed.). Brasília, Editora Universidade de Brasília. Parte I. Pp. 29-41.

BRASIL. **Decreto Legislativo nº 2, de 03 de fevereiro de 1994**. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho. - Disponível em: >http://www.mct.gov.br/legis/decretos/2_94.htm Acesso em: 10/05/2002.

BRASIL. **Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002**. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Disponível em: http://www.mct.gov.br/legis/decretos/4339_2002.htm Acesso em: 30/01/2003.

BRASIL. **Decreto nº 4.703, de 21 de maio de 2003**. Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade, e dá outras providências. Disponível em: http://www.mct.gov.br/legis/decretos/4703_2003.htm Acesso em: 19/12/2003.

BRASIL. **Decreto Presidencial nº 1.354, de 29 de dezembro de 1994**. Institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, o Programa Nacional da Diversidade Biológica, e dá outras providências. (Revogado). Disponível em: http://www.mct.gov.br/legis/decretos/1354_94.htm. Acesso em: 13/10/2003.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o Código Florestal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm Acesso em: 22/11/2002.

BRASIL. **Lei nº 9.456 de 25 de abril de 1997**. Institui a Lei de Proteção

de Cultivares e dá outras providências. Disponível em: <http://www.aprosmat.com.br/legislacao/lei9546.htm> Acesso em: 24/09/2003.

BRASIL. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.mct.gov.br/legis/leis/9279_96.htm Acesso em: 20/10/2000.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.cnrh-srh.gov.br/> Acesso em: 20/10/2002.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.mct.gov.br/legis/leis/9985_2000.htm Acesso em: 20/10/2001.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.** Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/mct%20site/internet/legis/mp/mp2186-16.htm> Acesso em: 22/11/2002.

CALIXTO, J.B. (2000). **Biopirataria: A diversidade biológica na mira da indústria farmacêutica.** *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro 28(167):36-43.

CALIXTO, J.B. (2003). **Biodiversidade como fonte de medicamentos.** *Ciência e Cultura*. São Paulo, número 3, julho-agosto-setembro. Pp.37-39.

CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J.P.R.; OLIVEIRA, J.A.P. de (2002). Os Desafios da Sustentabilidade no Período Pós-Rio-92. In: **Meio Ambiente Brasil – Avanços e Obstáculos Pós-Rio-92.** Camargo, A.; Capobianco, J.P.R. & Oliveira, J.A.P. de (eds.). São Paulo, Editora Estação Liberdade. Parte I. Pp. 23-42.

CARELLI, G. (2004). **Os Ecopredadores.** Veja, Editora Abril, São Paulo, Ano 37 1.880(46):118.

CAVALCANTI, R.B. (2004). Prefácio. In: **Biodiversidade Brasileira: Síntese do Estado Atual do Conhecimento.** Lewinshon, T.M. & Prado, P.I.. 2º edição. São Paulo. Editora Contexto. 176p.

- COSTANZA, R. et al. (1997). **The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital**. Nature 387(6.230):253-260.
- DENSLOW, J.S.; PADOCH, C. (eds). (1998). **People of the Tropical Rain Forest**. University of California Press. Berkeley, CA.
- DIAS, B.F. de SOUZA. (2004). Apresentação. In: **Biodiversidade Brasileira: Síntese do Estado Atual do Conhecimento**. Lewinshon, T.M. & Prado, P.I.. 2º edição. São Paulo. Editora Contexto. 176p.
- DIAS, R. (2003). **Turismo Sustentável e Meio Ambiente**. Editora Atlas S.A., 2º edição, São Paulo, SP.
- GASTAL, M.L. (2002). Conservação da Biodiversidade: Os instrumentos para a conservação da biodiversidade. In: **Seria Melhor Mandar Ladrilhar? Biodiversidade – Como, para que, por quê**. Besunsan, N. (ed.). Brasília, Editora Universidade de Brasília. Parte I. Pp. 29-41.
- HATHAWAY, D. (2002). A Biopirataria no Brasil. In: **Seria Melhor Mandar Ladrilhar? Biodiversidade – Como, para que, por quê**. Besunsan, N. (ed.). Brasília, Editora Universidade de Brasília. Parte I. Pp. 95-101.
- LÉVÊQUE, C. (1999). **A biodiversidade**. Editora da Universidade do Sagrado Coração. Tradução: Valdo Mermelstein. Bauru, SP. 246p.
- LEWINSHON, T.M.; PRADO, P.I. **Biodiversidade Brasileira: Síntese do Estado Atual do Conhecimento**. 2º edição. São Paulo, Editora Contexto. 176p.
- LIMA, A. (2002). Instrumentos para Conservação da Diversidade Biológica: Zoneamento Ecológico-Econômico, as Unidade de Conservação, o Código Florestal e o Sistema de Recursos Hídricos. In: **Seria Melhor Mandar Ladrilhar? Biodiversidade – Como, para que, por quê**. Besunsan, N. (ed.). Brasília, Editora Universidade de Brasília. Parte I. Pp. 43-54.
- MITTERMAYER, R.A.; GIL, C.G; MITTERMAYER, C.G (eds). (1997). **Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations**. México, Cemex.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. (1998). **Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília, DF.
- PRIMACK, R.; RODRIGUES, E. (2001). **Biologia da Conservação**. Londrina, PR. 328p.

RIBEIRO, W.C. (2003). Meio Ambiente e Política Internacional. In: **Ecossistemas Brasileiros**. Claudino-Sales, V. (ed.). Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora. Cap. 1. Pp. 63-67.

SABINO, J.; PRADO, P.I. (2000). **Perfil do Conhecimento da Diversidade de Vertebrados do Brasil. Relatório Final**. Ministério do Meio Ambiente – MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília.

Capítulo 12

Experiências da Alemanha nas Políticas Ambientais e Proteção da Biodiversidade

Thomas Fatheuer
Tradução: Raul Oliveira

Já há seis anos, a República Federal da Alemanha vem sendo administrada por um, assim chamado, Governo de coalizão vermelho-verde. O Partido Verde (nome oficial: Aliança 90 / Os Verdes), com uma proporção de votos de cerca de 10%, é o parceiro menor nesta coalizão de dois partidos, que tem conseguido manter a sua coesão e capacidade de ação ao longo de todo o período de Governo. Desde o início deste Governo, o Partido Verde tem ocupado os Ministérios do Meio-Ambiente e das Relações Exteriores. Depois de uma reforma ministerial provocada pelo escândalo em torno da doença da “vaca louca“, também o Ministério da Agricultura e Proteção ao Consumidor passou às mãos do Partido Verde. Com isto, o Partido Verde ocupa, agora, posições-chave para a definição da política ambiental na Alemanha e na Europa. Um papel de precursor internacional na política do meio-ambiente tornou-se, certamente, a marca registrada do Governo vermelho-verde.

A história da ascensão do Partido Verde na Alemanha não pode ser resumida aqui, mas ela precisa também ser vista dentro de um contexto internacional. Nos últimos trinta anos, em quase todos os países do mundo, a preocupação com o meio-ambiente passou ao centro da atividade política e foi institucionalizada – geralmente sob a forma de ministérios. A política ambiental não é mais uma preocupação restrita aos movimentos organizados por cidadãos, mas tornou-se um campo político altamente profissional que, naturalmente, é acompanhado por fortes organi-

zações ambientalistas, tanto na Europa quanto no Brasil. No entanto, a institucionalização da política ambiental não foi capaz de evitar que ela permanecesse ocupando um lugar à margem do centro. Em todo o mundo, os ministérios do meio-ambiente são, antes, fracos e subfinanciados. Em regra, o que deve servir de consolo pela falta de influência é a concepção da “transversalidade” (*Querschnittsaufgabe*). Na prática, porém, a configuração que se observa, também no nível internacional, é aquela que se constata, presentemente, no Governo Lula. A despeito dos seus consideráveis esforços e de sua indiscutível integridade, a Ministra do Meio-Ambiente Marina da Silva terminou por tornar-se uma especialista em “engolir sapos”. Simbólicas também são as instalações da Pasta do Meio-Ambiente: precisa dividir o prédio com outro Ministério marginal, o da Cultura.

Mas voltemos à Alemanha. As condições iniciais para a política verde foram e são, certamente, melhores lá do que no Brasil. O Partido Verde é um fator central na composição do Governo e pode, por conseguinte, trazer para a coalizão os seus temas fundamentais. Isto acontece no início de cada legislatura, na forma de um pacto de coalizão, com o qual a base da política governamental é discutida entre os partidos coligados. O pacto de coalizão constitui um elemento essencial da política alemã, que contribui para não deixar que as negociações de coalizão degenerem em um regateio de cargos, e sim para que orientações de conteúdo sejam negociadas, arduamente, mas em grande parte de forma vinculativa. Quando da constituição do primeiro Governo vermelho-verde, o acordo relativo ao abandono da energia atômica constituía um ponto central, que somente se tornou possível com o Governo de coalizão. Com isto, posições do Partido Verde puderam tornar-se um componente fixo da estratégia governamental. Não obstante, após seis anos de coalizão vermelho-verde, o balanço da política ambiental mostra-se de todo ambivalente.

O que se conseguiu?

- O combinado abandono da energia atômica é, certamente, um dos sucessos mais notáveis dos verdes. No entanto, também neste caso, tiveram de ser fechados acordos políticos realistas, que, a muitos

ambientalistas, afiguraram-se quase que como uma traição. Usinas atômicas já existentes continuarão a operar ainda por muitos anos, e conservarão os seus privilégios fiscais. Não obstante, uma mudança fundamental foi introduzida na política energética.

- A expansão das energias renováveis é o projeto-modelo da política ambiental dos verdes. A energia eólica e a solar são fomentadas de forma sistemática. “O modelo alemão de regulação é caracterizado por ambiciosos objetivos gerais e um instrumental flexível, no âmbito de um amplo *policy mix*”¹

- Atualmente, as energias renováveis representam cerca de 8% do total, devendo-se alcançar os 20% até 2020. Mas também é pertinente lembrar que, já hoje em dia, 40% das capacidades mundiais de energia eólica encontram-se na Alemanha, e que em nenhum setor econômico foram criados tantos empregos: mais de 100.000 nos últimos cinco anos.²

- O Governo Alemão desenvolveu iniciativas notáveis no âmbito da política climática. Assumiu o compromisso de, até 2020, reduzir em 40% a emissão de CO² em comparação com os níveis de 1990. No entanto, nos últimos tempos, têm-se acentuado os conflitos em torno da implementação de medidas concretas.

- Pôde-se dar um primeiro passo para uma reforma tributária ecológica, a despeito da forte resistência encontrada. Incrementou-se a taxação das energias não renováveis e reduziram-se os encargos trabalhistas.

- E, finalmente, após o escândalo em torno da doença da “vaca louca”, foi introduzida uma mudança de rumos na política agrícola. Subvenções vêm sendo, cada vez mais, vinculadas ao cumprimento de obrigações de ordem ecológica, e uma agricultura sustentável goza de um apoio especial. Até o ano de 2010, a proporção de culturas ecológicas deve alcançar 20% de toda a superfície utilizada para a agricultura.

Pontos negativos no balanço

- A política de transporte continua a orientar-se pelo antigo modelo, que estimula o transporte individual. O automóvel é, evidentemente-

te, a vaca sagrada de muitos alemães, que não pode ser atacada nem mesmo por um Governo vermelho-verde. Os investimentos para a construção de estradas alcançam, novamente, cifras recordes, e uma priorização do transporte coletivo permanece fora de cogitação.

- A atividade de construção civil continua a destruir as já escassas áreas naturais da Alemanha. Diariamente, o país perde cerca de 130 ha de natureza. Neste campo não se tem observado, até agora, qualquer mudança de tendência, embora as estratégias de sustentabilidade do Governo Federal tenham fixado como objetivo uma redução desta cifra para 30 ha por ano.

- A política ambiental retrocede, a olhos vistos, para uma posição defensiva. O desemprego, o medo da mobilidade social descendente e os problemas relativos ao financiamento do Estado social têm sido, cada vez mais, determinantes dos rumos da discussão política. Nela, círculos interessados procuram desqualificar a política ambiental, apontando-a como um obstáculo ao investimento e um inibidor do crescimento econômico.

Diante desta situação, o balanço global feito pelas organizações ambientalistas – a despeito de todo o reconhecimento dos aspectos positivos – termina por ser sobremaneira crítico: “Até agora, o Governo Federal não conseguiu vincular reformas sociais e de política tributária a questões ecológicas. No entanto, finanças sustentáveis, inovações e proteção ambiental são coisas interligadas. Se esta forma de abordagem não se modificar, a Alemanha jamais conseguirá atingir os seus objetivos de sustentabilidade.” (ANGELIKA ZHRNT, Presidente da Associação “Amigos da Terra” [BUND], em uma declaração à imprensa de 16.09.2004)

Política ambiental e proteção às espécies na Alemanha

A biodiversidade na Alemanha não é comparável com a do Brasil – sob este aspecto, a Alemanha é um país pobre. Estimativas oficiais apontam para a existência de cerca de 48.000 espécies animais e 28.000 espécies de plantas e de fungos. 36% das espécies animais e 29% das vegetais

são consideradas em risco de extinção (Figura 1). A maior ameaça à biodiversidade provém da já mencionada utilização desenfreada das superfícies disponíveis. A figura 2 mostra que, em grande parte da República Federal, praticamente já não existem áreas verdes contínuas. Somente em regiões pouco industrializadas da antiga Alemanha Oriental é que ainda podem ser encontradas áreas verdes maiores e contínuas. Por conseguinte, o hábitat natural de animais e plantas encontra-se extremamente reduzido.

Número total de espécies na Alemanha

ca. 4 8.00 0 espécies animais

ca. 2 8.00 0 espécies de plantas e fungos

Extinção segundo lista vermelha da Alemanha

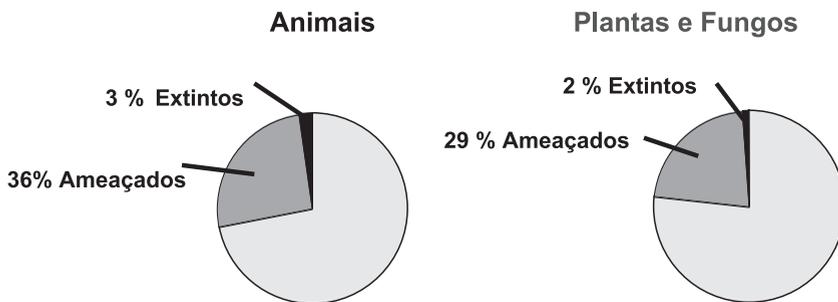


Figura 1: Biodiversidade na Alemanha: *status quo*.

Áreas verdes contínuas com trânsito reduzido (AVCTR)

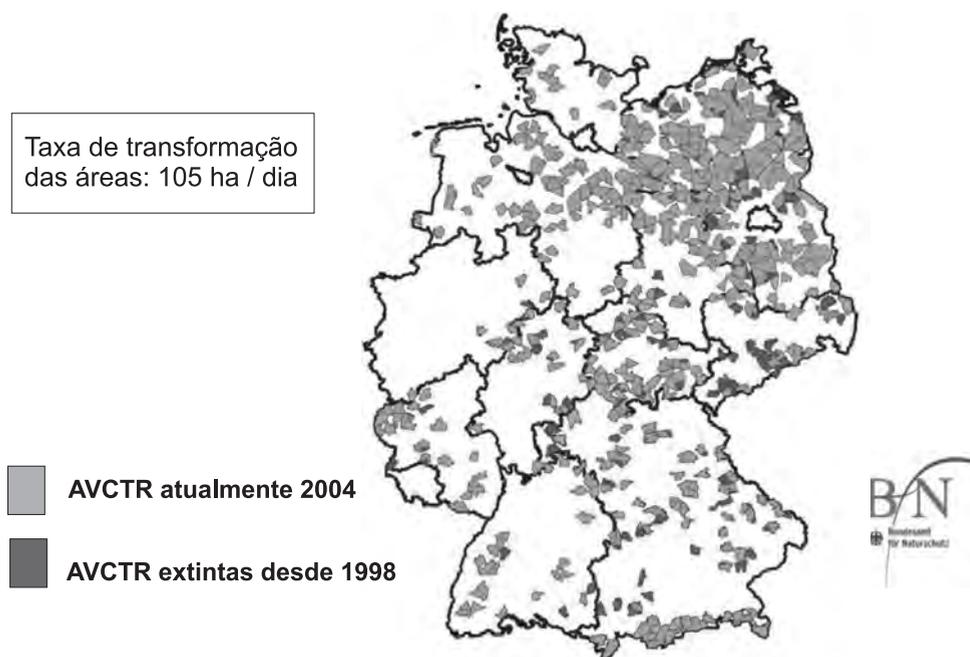


Figura 2: Utilização de áreas verdes na Alemanha.

Uma proteção conseqüente às áreas naturais remanescentes e uma expansão em setores especialmente sensíveis (como áreas adjacentes às margens dos rios) constituem, por conseguinte, importantes prioridades para a conservação da biodiversidade na Alemanha. Um exemplo notável de combinação de proteção ambiental e conservação da biodiversidade, com um concomitante aproveitamento econômico, é o Parque Nacional da Floresta Bávara. Dois milhões de turistas visitam anualmente esta reserva natural, da qual dependem 4.540 postos de trabalho. No entanto, a conservação da biodiversidade por meio da proteção ambiental está sujeita a estreitos limites. Afinal de contas, é mínima a superfície disponível para este fim. Somente 3% do território da República Federal da Alemanha são formados por reservas naturais.

Em contrapartida, 54% de sua superfície são utilizados para a agricultura. Consequentemente é na associação entre agricultura e proteção à biodiversidade que reside o desafio decisivo para uma proteção bem sucedida das espécies. E, na verdade, esta associação tem sido favorecida por algumas tendências atuais. Em grandes áreas do país, a atividade agrícola encontra-se em declínio. Segmentos de sua superfície estão tendo a atividade agrícola desativada ou explorada menos intensivamente. Ao mesmo tempo, cresce o interesse de produtores e consumidores por produtos ecológicos. Através de medidas políticas no âmbito da “transição agrária“, tais tendências devem ser ampliadas. Para a implementação da transição agrária, um ponto central é a compreensão da atividade agrícola como multifuncional. A agricultura pode gerar diferentes “produtos”: Gêneros alimentícios naturais, matérias-primas e energia, mas também a conservação de uma paisagem natural, a proteção a pequenos biótopos e a preservação de espécies animais e vegetais podem ser vistas como um resultado compensador. Também um turismo voltado para a natureza pode estar associado a um aproveitamento agrícola. A política agrária do Governo Federal procura, através de diversos mecanismos, criar estímulos para que funções ecológicas e de preservação da natureza possam ser assumidas pela agricultura. O pagamento de subvenções vem sendo, cada vez mais, desatrelado da produção e vinculado a funções ecológicas.

Estas experiências são, certamente, interessantes, e mecanismos semelhantes poderiam também contribuir para o fomento a uma atividade agrícola sustentável no Brasil. Isto porque a maior ameaça à conservação da biodiversidade vem, muito provavelmente, da exploração agrícola que almeja, tão somente, a intensificação da geração de produtos agrícolas tradicionais.

Notas

¹ D. Reiche, Wind und Sonnenenergie

– Deutschlands Pionierrolle. in: Jahrbuch Ökologie 2005, Munique 2004
pág. 61

² Dados baseados em: Eurosolar, Zukunftsfähigkeit statt Reformverweigerung in der Energieversorgung. in: Jahrbuch Ökologie 2005, Munique 2004 pág. 83

Capítulo 13

Organizações não governamentais: Conquistas e dificuldades na defesa da Mata Atlântica

Renato Cunha

Introdução

A Mata Atlântica é um dos principais biomas do Brasil, com uma rica diversidade biológica, responsável pela qualidade de vida de milhões de pessoas que vivem tanto nas áreas urbanas como em áreas rurais, tendo funções importantíssimas na regulação do fluxo dos recursos hídricos, na fertilidade do solo, no controle do clima, na proteção de escarpas e encostas das serras, na preservação do patrimônio histórico e cultural. Não foi por acaso que se tornou Patrimônio Nacional na Constituição Federal de 1988.

Devido a um processo histórico de ocupação predatória, a Mata Atlântica encontra-se bastante fragmentada possuindo apenas 7,6% de sua cobertura original.

A luta por sua proteção cresceu muito nos últimos 15 anos, quando surgiram os primeiros alertas sobre o tamanho da devastação. Desde então começaram a acontecer muitas iniciativas para conservação, recuperação e uso sustentável do bioma, promovidas por organizações não governamentais, órgãos públicos, empresas, proprietários rurais, instituições internacionais, comunidades tradicionais, grupos de cidadãos espalhados pelo país.

Este trabalho tem provocado o aumento da consciência da população sobre a importância da proteção da Mata Atlântica, buscando reverter o quadro de desmatamento que persiste até os dias de hoje. Ações de

mobilização da população são necessárias e urgentes. O papel das ONGs tem sido fundamental neste processo, tanto em atividades isoladas como em ações coletivas e articuladas.

Com vistas a aumentar o potencial de intervenção, foi criada em 1992 a Rede de ONGs da Mata Atlântica visando desenvolver uma ação política coordenada das ONGs e disseminar informações sobre o bioma.

A ONGs tem atuado principalmente na formulação de políticas públicas, na elaboração da legislação, em campanhas de mobilização, na realização de projetos demonstrativos, na divulgação de informações, denunciando desmatamento.

Ao longo deste texto, veremos várias ações onde a atuação das ONGs tem sido bastante relevante, contribuindo de forma significativa na luta em defesa deste patrimônio ambiental.

O Gambá

O Gambá - Grupo Ambientalista da Bahia, é uma organização não governamental fundada em 1982, constituída com a finalidade de promover a defesa, a preservação e a conservação do meio ambiente e a promoção do desenvolvimento sustentável. É reconhecida como de utilidade pública estadual e municipal pelas leis 7.750 de 30/11/2000 e 3.540 de 16/10/1985, respectivamente. Possui cerca de 400 associados.

Nos primeiros 10 anos, as ações da entidade eram baseadas exclusivamente no trabalho voluntário dos associados e militantes. Com a ampliação das ações, tornou-se importante um trabalho mais sistemático e participativo nos espaços de diálogo e negociações da política ambiental.

Torna-se cada vez mais necessária a profissionalização da equipe executiva e tem sido constante a busca de recursos para o apoio institucional e para projetos específicos.

O Gambá tem como estratégias de atuação a disseminação de informações, a articulação e o diálogo com outras organizações e movimentos sociais, o incentivo à participação da sociedade civil na definição de políticas públicas e a execução de projetos demonstrativos.

A partir do planejamento estratégico realizado em 2003 foram definidas a visão, a missão e os compromissos de sua política institucional:

Visão: Ser instrumento para o desenvolvimento de sociedades ecologicamente sustentáveis com democracia e justiça social.

Missão: Atuar permanentemente para a conservação dos ecossistemas, na formação da cidadania e na implementação de políticas públicas, ambientalmente sustentáveis, com a participação da sociedade.

Compromissos:

- Defesa dos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade, economicidade e eficiência;
- Atuação no fortalecimento do processo democrático de participação da sociedade, incluindo a identificação dos mecanismos de participação pública nas tomadas de decisões governamentais;
- Incentivo a ocupação dos espaços de representação da sociedade civil;
- Busca dos caminhos da transformação social;
- Defesa da ética no movimento ambientalista;
- Defesa do princípio da precaução como imperativo de resguardar a sociedade de riscos e incertezas resultantes das atividades econômicas;
- Empenho pela efetivação de iniciativas de produção social regida pelo princípio da sustentabilidade ambiental e das tecnologias limpas em particular;
- Ampliação da legitimidade social da instituição, mediante o aumento de associados e na promoção de iniciativas que permitam sua sistemática participação;
- Empenho para o desenvolvimento institucional, prevendo planejamento, monitoramento e avaliação das atividades;
- Disseminação das informações acumuladas e das experiências de trabalho;
- Empenho na busca de mecanismos que possam viabilizar os recursos financeiros indispensáveis para a manutenção das suas ações primordiais em curso, enfatizando: a realização de projetos, a busca de parceiros doadores e a venda de serviços e produtos.

Para atender a visão e a missão foram definidos os seguintes programas:

- Acompanhamento das políticas públicas - que visa monitorar, avaliar e influenciar na elaboração e execução das políticas públicas na área de meio ambiente e desenvolvimento, em articulação com outras ONGs e movimentos sociais.
- Formação da cidadania - que visa trabalhar na difusão de informações e na conscientização e mobilização social com diferentes segmentos da sociedade.
- Conservação de ecossistemas – que visa executar projetos de proteção da biodiversidade e uso sustentável dos recursos naturais.

Ao longo de sua história, o Gambá tem empreendido muitas ações em defesa, recuperação e uso sustentável da Mata Atlântica, atuando na formulação de políticas e legislação para o bioma, desenvolvendo campanhas de esclarecimento e mobilização, fazendo denúncias de desmatamento, realizando projetos demonstrativos e disseminando informações.

A RMA

A Rede de ONGs da Mata Atlântica (RMA) é uma articulação nacional de organizações não governamentais criada em 1992, durante a ECO-92, que visa a conservação e recuperação da Mata Atlântica, através da mobilização social e da ação política coordenada.

Congregando atualmente 257 entidades dos 17 estados brasileiros inseridos no domínio da Mata Atlântica, a RMA promove de forma permanente o intercâmbio de experiências entre as ONGs; a divulgação de informações sobre a Mata Atlântica e das ações da rede e de suas filiais; o acompanhamento e a interferência nas políticas públicas em nível federal, estadual e municipal, voltados para a preservação e recuperação do bioma; e o fortalecimento das ONGs filiais e do seu coletivo através do estímulo de ações regionais e nacionais.

A atual Coordenação Nacional da RMA, eleita para um mandato de 2 anos (2003-2005), está assim constituída: Titulares: Região Sul - Associação de Preservação do Meio Ambiente do Vale do Itajaí – APREMAVI,

(SC) - Coordenação Geral, Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte- APROMAC (PR), Ecologia e Ação - ECOA (MS); Região Sudeste – Os Verdes – Movimento de Ecologia Social (RJ), Instituto Ambiental Vidágua (SP), Programa da Terra – Proter (SP); Região Nordeste- Grupo Ambientalista da Bahia - GAMBÁ (BA), Instituto Ambiental de Estudos e Assessoria (CE) - Coordenação Institucional, Grupo de Estudos de Sirênios, Cetáceos e Quelônios – GESCQ (PE) – Suplentes - Região Sul - Núcleo Amigos da Terra Brasil (RS), Associação de Preservação e Equilíbrio do Meio Ambiente de Santa Catarina – APREMA (SC), Mater Natura – Instituto de Estudos Ambientais (PR); Região Sudeste- Centro de Orientação Ambiental Terras Integradas Coati-Jureia (SP), Associação Projeto Roda Viva (RJ), Associação de Defesa do Rio Paraná, Afluentes e Matas Ciliares – APOENA (SP); Nordeste - Movimento Popular Ecológico – MOPEC (SE), Associação Paraibana de Amigos da Natureza - APAN (PB), Instituto GTAE para Gestão em Tecnologias Apropriadas e Ecologia (AL).

A Mata Atlântica

A Mata Atlântica, no início da colonização européia, cobria 15% do território brasileiro, área equivalente a 1.306.421 Km². Com o processo de ocupação e exploração predatória, está reduzida atualmente a 7,6% de sua área original, correspondendo a 99.466 Km². A Mata Atlântica ocupava toda a zona costeira brasileira do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul e se estendia por centenas de quilômetros continente adentro, chegando a Argentina e Paraguai, em área equivalente ao conjunto dos territórios da França, Alemanha e Grã-Bretanha. Distribuída ao longo de mais de 23 graus de latitude sul, esse bioma é composto de uma série de fitofisionomias bastante diversificadas, que incluem florestas ombrófilas (densa, mista e aberta) e estacionais (deciduais e semideciduais) e ecossistemas associados como restingas, manguezais, campos de altitude, brejos interioranos e enclaves florestais do Nordeste.

Apesar da devastação acentuada, a Mata Atlântica abriga uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, com altíssimos níveis de endemismo. A riqueza é tão significativa que os dois maiores recordes mundiais de diversidade botânica para plantas lenhosas foram

registrados nessa região (454 espécies em um único hectare do sul da Bahia e 476 espécies em amostra de mesmo tamanho no norte do Espírito Santo). As estimativas indicam ainda que a região abriga 261 espécies de mamíferos (73 delas endêmicas), 620 espécies de pássaros (160 endêmicas), 260 de anfíbios (128 endêmicas), além de aproximadamente 20.000 espécies de plantas vasculares, das quais mais da metade têm distribuição restrita à Mata Atlântica. Para alguns grupos, como os primatas, mais de 2/3 das espécies é endêmica. Apesar desta grande biodiversidade, a situação é extremamente grave, pois das 202 espécies animais ameaçadas de extinção no Brasil, 171 são da Mata Atlântica.

Mesmo reduzida e muito fragmentada, a Mata Atlântica possui uma importância enorme, pois exerce influência direta na vida de mais de 60% da população brasileira que vive em seu domínio. Nas cidades, nas áreas rurais e em comunidades caiçaras e indígenas, ela regula o fluxo dos mananciais hídricos, assegura a fertilidade do solo, controla o clima e protege escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imenso. Na Mata Atlântica, nascem diversos rios que abastecem as cidades e metrópoles brasileiras, em benefício de mais de 120 milhões de pessoas (Figura 1 – encarte colorido: Capítulo 13).

Até 1990, não se sabia com precisão quanto ainda existia de Mata Atlântica e onde se localizavam seus remanescentes. A falta desta informação limitava a definição de uma estratégia de proteção. Até então sua conceituação científica era assunto de interesse apenas acadêmico e não chegava à opinião pública. Mas com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que atribuiu à Mata Atlântica o status de Patrimônio Nacional, a definição de sua abrangência passou a ser uma necessidade legal para a regulamentação de sua conservação e uso sustentável.

Ainda em 1990, por iniciativa da Fundação SOS Mata Atlântica, visando buscar uma definição científica consensual para a Mata Atlântica, ocorreu um workshop com a presença de importantes pesquisadores e especialistas em diversas áreas de conhecimento. Após 4 dias de discussão, chegou-se a uma definição ampla, sendo posteriormente aprimorada e submetida ao Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA que aprovou em 1992, estabelecendo o conceito de Domínio da Mata Atlântica. Desta forma, passaram a ter a denominação genérica de Mata

Atlântica as áreas primitivamente ocupadas pelas seguintes formações vegetais constantes do Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1993) que, à exceção dos encaves no Nordeste, formavam originalmente uma cobertura florestal praticamente contínua nas regiões sul e sudeste e parcialmente no nordeste e centro-oeste: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

Esta iniciativa da Fundação SOS Mata Atlântica pode ser considerada a primeira ação significativa de uma ONG para a proteção do bioma.

A partir de então, a SOS Mata Atlântica vem publicando periodicamente o Atlas dos Remanescentes Florestas da Mata Atlântica, que tem sido importante instrumento para o estabelecimento de estratégias de conservação e uso sustentável do bioma.

Outra ação importante que contou com a participação efetiva de ONGs foi o desenvolvimento entre 1997 e 1999, pelo Ministério do Meio Ambiente do subprojeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade nos Biomas Floresta Atlântica e Campos Sulinos, no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira- PROBIO.

Este subprojeto teve por objetivo a avaliação da biodiversidade e dos condicionantes socioeconômicos para sua utilização, identificando áreas prioritárias e estratégias para a conservação do bioma. Para sua execução foi constituído um consórcio formado pelas seguintes instituições: Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/ Instituto Estadual de Florestas-MG.

Lutas e Conquistas

Ao longo destes últimos 15 anos as ONGs têm desenvolvido inúmeras lutas em defesa da Mata Atlântica, que incluem ações no campo político, legal, jurídico, na mobilização social, na denúncia, na execução de projetos de reflorestamento, de educação ambiental, na comunicação, na participação nos conselhos de gestão de política ambiental.

As lutas possuem abrangências locais, regionais, estaduais e nacional realizadas de forma individual ou coletiva pelas ONGs ambientalistas, em articulação com outros movimentos sociais, com os poderes públicos executivo e legislativo e com o Ministério Público.

A criação da RMA potencializou uma intervenção mais articulada entre as ONGs filiadas, tornando-a uma referência nacional na proteção do bioma, respeitada pelas instituições públicas, pelas instituições financeiras multilaterais, pelas empresas e por inúmeros parceiros do movimento socioambiental.

Abaixo, daremos exemplos de lutas e conquistas desenvolvidas pela RMA e pelas várias ONGs espalhadas pelo Domínio da Mata Atlântica que contribuíram de forma significativa para buscar reverter o processo de degradação, ainda existente, e ajudando a minimizar os efeitos deste processo. Estas ações não são exclusivas das ONGs, mas com certeza a participação dessas organizações foram essenciais para alcançar os resultados esperados.

Ações de abrangência nacional

a-Legislação

Após a Mata Atlântica ter sido considerada Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988, a primeira iniciativa do Governo Federal no sentido de regulamentar este dispositivo, definindo instrumentos legais específicos, foi a edição do Decreto nº 99547/90 que dispunha sobre “a vedação do corte, e da respectiva exploração, da vegetação nativa da Mata Atlântica”, assinado no dia 25 de setembro de 1990. O texto estabeleceu pela primeira vez na legislação brasileira, a intocabilidade absoluta de um conjunto de ecossistemas. O decreto foi elaborado sem nenhuma participação dos governos estaduais e das ONGs, implicando em um texto com graves lacunas e sem respaldo dos órgãos responsáveis pela sua aplicação, o que inviabilizou sua efetiva contribuição para a preservação ambiental.

A partir daí, através de um amplo processo de discussão nacional, as entidades e pessoas envolvidas no workshop realizado em 1990 iniciaram a elaboração de um anteprojeto de lei que buscava estabelecer critérios para a proteção da Mata Atlântica e estabelecer como premissa básica de

que a melhor forma de proteger o meio ambiente não é dizer o que não pode ser feito, mas sim, definir o que pode ser feito, orientando as ações e criando instrumentos de controle eficazes, que contem com a participação efetiva da sociedade, a maior interessada na conservação ambiental.

Assim, fruto deste processo foi enviado à Câmara Federal em 1992, por iniciativa do então deputado Fábio Feldman, ambientalista, do Projeto de Lei que dispõe sobre a utilização e proteção da Mata Atlântica, que recebeu o número 3285/92. Como era de se esperar, o projeto encontrou grandes dificuldades para ser aprovado, principalmente pela resistência da bancada ruralista do Congresso Nacional. Somente em dezembro de 2003, 11 anos depois, após uma série de campanhas realizadas para sua aprovação e com um texto substitutivo bastante alterado do original, dentro das possibilidades e novos conceitos ambientais, o PL 3285/92 foi aprovado na Câmara Federal, por unanimidade, aclamado em plenário por todos os partidos políticos.

Agora é a vez do Senado que, desde então, vêm analisando o projeto, mas os mesmos ruralistas têm colocado dificuldades para sua aprovação. Vamos ver se ainda poderemos comemorar sua aprovação em 2005.

Vale ressaltar o importante trabalho da Rede Mata Atlântica neste processo, assim como de alguns deputados federais, além do Fábio Feldman, como os deputados Jacques Wagner (BA), Luciano Zica (SP), Fernando Gabeira (RJ) e José Sarney Filho (MA), que tiveram uma ação decisiva para sua aprovação.

Para criar um marco legal para o bioma desde aquela época, 1992, foi sugerido e acatado pelo então Presidente Itamar Franco, a assinatura de um decreto nos mesmos moldes do PL 3285/92, para que a proteção da Mata Atlântica já tivesse respaldo legal desde então. Assim surgiu o Decreto 750/93, que vem sendo um importante instrumento nesses últimos 11 anos, para o controle da exploração predatória.

Para definir as características da Mata Atlântica em cada um dos 17 Estados do Domínio, foram aprovadas várias resoluções no CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, estabelecendo parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.

Outras legislações ambientais, com interferência na Mata Atlântica, contaram com a participação das ONGs, visando melhorar e atualizar o

marco legal para proteção e uso sustentável dos recursos naturais no Brasil, a saber:

- Lei 9605/1998 que trata de Crimes Ambientais
- Lei 9985/2000 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação
- Medida Provisória sobre alterações no Código Florestal
- Lei 9433/1997 que dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos

b- Políticas Públicas

A atuação das ONGs ambientalistas no CONAMA tem sido bem destacada. Eleitos por região geográfica para um mandato de 2 anos, no universo das entidades constantes do Cadastro Nacional de Entidades Ambientais - CNEA, os representantes têm procurado influenciar ao máximo as políticas públicas extraídas deste importante conselho da República, responsável pela formulação da Política Nacional de Meio Ambiente.

Podemos destacar, além das já citadas resoluções sobre parâmetros básicos para análise dos estágios sucessionais, por Estado, a resolução aprovada em dezembro de 1998, que definiu as Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

A elaboração desta resolução foi coordenada pela Câmara Técnica Temporária da Mata Atlântica do Conselho e contou com amplo processo participativo ente os setores interessados, em reuniões realizadas em diversas cidades do país.

Abaixo segue uma síntese desta resolução:

Princípios

1. Utilização da Mata Atlântica em condições que assegurem a preservação do meio ambiente e o uso múltiplo de seus recursos naturais;
2. Proteção da diversidade biológica com base na conservação e no manejo sustentável;
3. Recuperação das áreas degradadas e recomposição das formações florestais;

4. Valorização das iniciativas que promovam o desenvolvimento social em base sustentável, recuperando a importância das populações tradicionais;
5. Ação governamental integrada de modo a promover a gestão descentralizada e participativa dos recursos naturais;
6. Definição e fortalecimento de instrumentos para a conservação e desenvolvimento sustentável dos recursos naturais.

Diretrizes

1. Proteção da diversidade biológica associada aos ecossistemas da Mata Atlântica;
2. Desenvolvimento sustentável dos recursos naturais da Mata Atlântica;
3. Recuperação de áreas degradadas na Mata Atlântica – RAD
4. Compatibilização das políticas setoriais com vistas à conservação e ao desenvolvimento sustentável da Mata Atlântica;

Objetivo Geral

Delimitar ações integradas que promovam a conservação e o desenvolvimento sustentável da Mata Atlântica.

Objetivos Específicos

1. Proteger todos os remanescentes e a diversidade biológica, através da ampliação do sistema de unidades de conservação - UCs; integração dos instrumentos de gestão; criação de novas UCs públicas e privadas, reforço das UCs existentes; promoção da regularização fundiária e de novas possibilidades para o estabelecimento dos corredores ecológicos.
2. Adequar o uso dos recursos naturais ao objetivo de obter a conservação dos remanescentes. O conjunto de instrumentos de implementação deve considerar a necessidade de recuperar o papel da floresta para as populações tradicionais, reformular o conceito de uso da terra, estabelecer o manejo sustentável e proteger a fauna e mananciais da Mata Atlântica.
3. Recuperar a estrutura fitogeográfica, contribuindo para a proteção da diversidade biológica, conservação dos solos e garantia da integridade dos ecossistemas naturais.

4. Compatibilizar as políticas ambientais e as políticas setoriais para assegurar a conservação dos recursos naturais e seu uso em bases ecologicamente sustentáveis.

c- Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais Brasileiras-PPG7

O PPG7 é uma iniciativa conjunta do Governo Brasileiro, da Sociedade Civil Brasileira e da Comunidade Internacional, representada pelos países do G-7 (grupo dos países mais ricos do planeta), visando o desenvolvimento de iniciativas de conservação das florestas tropicais brasileiras: Amazônia e Mata Atlântica.

As primeiras negociações foram iniciadas em 1990 e na ECO-92 o programa foi formalmente lançado pelo Governo Brasileiro. Os primeiros projetos foram aprovados em 1994 e começaram a ser executados no ano seguinte.

O PPG7 já envolveu recursos de doação da ordem de US\$ 280 milhões, sendo a Alemanha o principal país doador (41% do total).

Desde o início do programa, ainda na fase de planejamento e concepção, o PPG7 conta com a participação da RMA e do Grupo de Trabalho Amazônico - GTA, as duas redes da sociedade civil que se tornaram membros efetivos das instâncias de coordenação do programa.

O PPG7 pode ser considerado o programa ambiental brasileiro exemplar do ponto de vista da participação e controle social, tanto nas decisões, como no monitoramento e a avaliação.

O fortalecimento institucional da RMA e do GTA é considerado um componente do programa, disponibilizando recursos para o funcionamento das redes.

Mesmo sendo um programa para a conservação de ambas as florestas, o PPG7, ao longo de sua história, concentrou esforços e recursos para a Região Amazônia, devido a maior visibilidade na comunidade internacional.

A RMA desenvolveu vários esforços ao longo dos anos para que a Mata Atlântica fosse melhor contemplada no programa. Somente o subprograma Projetos Demonstrativos - PDA e o projeto Corredores Ecológicos, dos 26 subprogramas e projetos, receberam recursos para o bioma, até o momento.

O PDA para a Mata Atlântica já aprovou e executou 44 projetos, quase a totalidade desenvolvidos por ONGs e movimentos sociais. O projeto Corredores Ecológicos, do qual falaremos posteriormente, após cinco anos de preparação, está na sua 1ª fase de implantação, ainda com dificuldades significativas de liberação de recursos.

Visando incrementar a proteção da Mata Atlântica no âmbito do PPG7, foi instituído o subprograma Mata Atlântica, com contribuição efetiva da RMA. Este subprograma orçado em US\$ 114 milhões apoiará projetos e atividades em quatro áreas programáticas: proteção da biodiversidade; uso sustentável dos recursos naturais, recuperação de áreas degradadas e pesquisa e monitoramento. Ele está em fase de preparação e captação e internalização de recursos.

Vale ressaltar que o governo alemão é o doador quase que exclusivo dos projetos para a Mata Atlântica (além dos já citados, acrescenta-se projetos bilaterais associados com os governos estaduais de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais), fazendo com que a Alemanha e seu povo fossem reconhecidos pela RMA como “Amigos da Mata Atlântica”.

d-Unidades de Conservação

Uma das estratégias para a conservação dos ecossistemas tem sido a criação de unidades de conservação, tanto as de proteção integral, os parques e reservas, como as de uso sustentável, as áreas de proteção ambiental, conforme estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC.

Mesmo carecendo de melhores condições e estruturas para tornar efetiva a sua função de conservação, as UCs são instrumentos importantes na gestão ambiental. Na Mata Atlântica existem hoje 297 UCs em nível federal e estadual e 140 RPPNs – Reservas Particulares do Patrimônio Natural, que significa 5,2% da área original do bioma, Este número ainda é pequeno para a proteção de áreas significativas do bioma que precisam ser preservadas.

As ONGs têm trabalhado bastante tanto no intuito de fortalecer as unidades existentes, como propondo a criação de novas.

Podemos citar como contribuição efetiva das ONGs a criação dos Parques Nacionais da Bodoquena (MS), Pau Brasil e Descobrimento (BA), Itajaí (SC).

e-Ações Jurídicas

A promoção de ações jurídicas para buscar solucionar problemas de atividades predatórias na Mata Atlântica tem sido uma estratégia importante para minimizar os impactos negativos no bioma. Um conjunto de ONGs criou inclusive a Rede de Advogados da Mata Atlântica, para trocar informações do ponto de vista legal, discutir casos emblemáticos e propor ações judiciais de casos específicos.

Vale destacar duas ações que tiveram sucesso:

A ação encabeçada pelo ISA - Instituto Socioambiental e FEEC – Federação das Entidades Ecológicas Catarinense sobre a exploração de espécies nativas de Mata Atlântica consideradas em extinção, ajuizada em Santa Catarina, mas com abrangência nacional, e que recebeu parecer favorável para a proibição desta extração.

A ação promovida pela Rede de ONGs da Mata Atlântica e Gambá, visando suspender a emissão de ATPFs - Autorização para o Transporte de Produtos Florestais emitidas do IBAMA e que vinha facilitando, ou mesmo viabilizando, o desmatamento legal e ilegal no Estado da Bahia. A Justiça Federal concedeu liminar favorável, suspendendo a emissão até que o IBAMA possa comprovar a origem da madeira, pois a extração de Mata Atlântica através de plano de manejo está suspensa.

Esta ação continua em tramitação aguardando um possível acordo entre as partes - RMA/Gambá e IBAMA visando um controle efetivo por parte do IBAMA para o transporte legal e ilegal de madeira na região de domínio da Mata Atlântica.

f-Campanhas

As campanhas desenvolvidas pelas ONGs têm como objetivo chamar a atenção da sociedade sobre os problemas relacionados com a Mata Atlântica, pressionando as autoridades para solucionar estes problemas (Figura 2 – encarte colorido: Capítulo 13).

Em 1999 a RMA lançou a Campanha Mata Atlântica - Terceiro Milênio – Desmatamento Zero, visando chamar atenção da sociedade que no século 21 será insuportável a manutenção do desmatamento da Mata Atlântica, pois continuando o processo, ela entrará em completa extinção.

Esta campanha, ainda em andamento, inclui um conjunto de ações com este slogan, para que se consiga este intento. As ações são as várias já descritas neste texto, como a aprovação do PL Mata Atlântica, quando se conseguiu um abaixo assinado com mais de 300 mil assinaturas, entregues ao Presidente da Câmara dos Deputados.

Outras campanhas específicas foram realizadas pela RMA e pelas ONGs filiadas, das quais destacamos:

- Campanha SOS Florestas, em defesa do Código Florestal;
- Campanha SOS Araucária, em defesa desta importante floresta situada nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, integrante do bioma Mata Atlântica.

g-Projetos Demonstrativos

Quando a Mata Atlântica começou a despertar a atenção da sociedade, no final dos anos 80, com o ritmo de sua destruição, várias iniciativas começaram a se realizar visando uma ação direta para a conservação, recuperação e uso sustentável do bioma. Inúmeros projetos foram propostos e vem sendo realizados por instituições públicas e privadas.

Mas não existe uma avaliação global destas iniciativas o que dificulta um planejamento e uma melhor eficácia nestas ações.

Uma tentativa concreta para suprir esta lacuna de informações foi a realização do projeto “Mata Atlântica: avaliação do esforço de conservação, recuperação e uso sustentável dos recursos naturais”, iniciativa da Rede de ONGs da Mata Atlântica, em parceria com o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Instituto Socioambiental-ISA e WWF- Brasil.

Este projeto conhecido como “Quem Faz o Quê pela Mata Atlântica” buscou reunir e cadastrar as experiências realizadas na década de 90 por órgãos públicos, ONGs, empresas públicas e privadas, universidades, escolas, instituições de pesquisa públicas e privadas, movimentos

sociais, sindicatos, associações profissionais, cooperativas e demais organizações atuantes no bioma.

No levantamento, conseguiu-se reunir informações de 747 projetos executados por 443 instituições. Entre elas, a maioria foi de ONGs, representando 47,18% das instituições executoras (209 instituições) e 51,81% de projetos desenvolvidos (387 projetos). Vide tabela 1.

Tabela 1: Quantidade de instituições executoras de projetos na Mata Atlântica no período de 1990 a 2000 organizadas por categoria.

Categoria de instituição executora	Instituições executoras		Projetos desenvolvidos	
	Quant.	% *	Quant.	% **
Associação profissional	06	1,35	06	0,80
Cooperativa de produtores	02	0,45	02	0,27
Empresa privada	10	2,26	16	2,14
Escola particular	02	0,45	02	0,27
Instituição de Pesquisa Estrangeira	02	0,45	02	0,27
Instituição governamental estadual	19	4,29	40	5,35
Instituição governamental federal	03	0,68	05	0,67
Instituição governamental municipal	92	20,77	131	17,54
Instituição privada de pesquisa	14	3,16	15	2,01
Instituição pública de pesquisa estadual	23	5,19	51	6,83
Instituição pública de pesquisa federal	26	5,87	45	6,02
Instituição pública de pesquisa municipal	01	0,23	03	0,40
ONG com personalidade jurídica	209	47,18	387	51,81
ONG sem personalidade jurídica	07	1,58	10	1,34
Organização/associação comunitária com personalidade jurídica	23	5,19	23	3,08
Organização/associação comunitária sem personalidade jurídica	-	-	-	-
Rede com representação governamentais e não governamentais	03	0,68	08	1,07
Sindicato	01	0,23	01	0,13
Totais	443		747	

* em relação ao total de projetos

** em relação ao total de instituições executoras

Fonte - Quem faz o Quê pela Mata Atlântica – 1990-2000

Em termos de volume de recurso investido, o projeto levantou um total de cerca de R\$ 270 milhões, incluindo o valor relativo a contrapartida das instituições executoras. As ONGs receberam 31% do total, cerca de R\$ 84 milhões, sendo que as instituições governamentais estaduais fo-

ram as melhores beneficiadas, com 46% do total, mesmo com um número bem inferior de projetos (40 projetos ou 5,38%).

O levantamento identificou ainda 263 instituições financiadoras, sendo que os órgãos públicos aparecem com maior número (23,19%), seguido pelas empresas privadas nacionais (19,01%) e ONGs nacionais (17,87%).

Na tabela 2, estão relacionadas as principais instituições financiadoras por número de projetos apoiados, onde se destacam o Fundo Nacional do Meio Ambiente, o Unibanco Ecologia, a Fundação Boticário e o PPG7/PDA.

Tabela 2: Principais instituições financiadoras por número de projetos apoiados no período 1990-2000

Fonte Financiadora	Total de projetos financiados
Fundo Nacional do Meio Ambiente	180
Unibanco Ecologia	166
Fundação o Boticário de Proteção à Natureza	91
PPG-7 – PD/A	35
Fehidro	21
PROBIO	16
FUNBIO	16
FAPESP	11
WWF	08
Campanha Vale do Rio Doce	08
CNPq	06
Kreditanstalt fur Wiederaufbau - Kfw	06

Fonte - Quem faz o Quê pela Mata Atlântica – 1990-2000

O Quem Faz o Quê pela Mata Atlântica demonstra assim o grande esforço e participação das ONGs no desenvolvimento de projetos de ação direta na sociedade, recuperando áreas degradadas, mostrando alternativas para o uso sustentável da floresta, como os sistemas agroflorestais.

h-Comunicação

A disseminação de informações é fundamental para a defesa da Mata Atlântica. As ONGs têm atuado neste campo de diversas formas, editando publicações, elaborando boletins informativos, abrindo espaço na grande mídia impressa e televisada, para alcançar o grande público, tendo sido necessárias à criação e manutenção de uma assessoria de comunicação constante.

A seguir, ressaltamos alguns exemplos de atuações da ONGs:

Publicações:

- Dossiê Mata Atlântica 2001- Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica – editado pela RMA, ISA e SNE.
- Quem Faz o Quê pela Mata Atlântica- 1990-2000- editada pela RMA, CNRBMA, ISA e WWF.
- Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica- várias edições- editadas pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, que tem a participação das Ongs.
- A Mata Atlântica e Você – Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira- editada pela Apremavi.

Informativos

A RMA, desde sua fundação, editou o Jornal da Mata Atlântica e o Boletim Informativo da Mata Atlântica, quando a assessoria de comunicação da RMA esteve sediada na Fundação SOS Mata Atlântica (1992-1997) e no Gambá (1997-2003), num total de cerca de 100 edições. Também circulou durante 3 anos, semanalmente, via internet, o Últimas da Mata Atlântica.

Várias ONGs, filiadas ou não à RMA, mantêm também boletins impressos e eletrônicos, circulando informações ambientais de modo geral, e da Mata Atlântica especificamente.

Mídia

As ONGs têm buscado a grande mídia para levar à opinião pública questões relativas a Mata Atlântica, conseguindo sistematicamente algum espaço para a divulgação de suas ações e denúncias.

Ao mesmo tempo, a própria mídia procura as ONGs como fonte de informação e referência para ouvir e formar posições sobre a problemática da Mata Atlântica e divulgar ações em curso pelas entidades.

Programas televisivos como Globo Ecologia, Globo Repórter, ambos da TV Globo, Repórter ECO, da TV Educativa, têm transmitido reportagens sobre projetos e ações das ONGs.

Destacamos ainda a série de reportagens do Jornal Nacional da TV Globo, na semana da Mata Atlântica de maio de 2004, que contou, para

sua concepção, com o apoio da Fundação SOS Mata Atlântica e do Gambá.

Os principais jornais do país também vêm mostrando alguma sensibilidade para publicar matérias jornalísticas provocadas pelas ONGs.

i-Denúncias

A denúncia continua sendo uma estratégia importante e sistemática para chamar atenção da sociedade de crimes ambientais que são cometidos de várias formas e cobrar das autoridades constituídas medidas de controle e fiscalização para evitar danos ao meio ambiente, punir os responsáveis e recuperar as áreas degradadas.

As ONGs cobram sistematicamente uma melhora no sistema de fiscalização dos órgãos ambientais, ainda deficientes para atender ao tamanho do problema.

Após cerca de cinco anos de cobranças da RMA ao IBAMA para a realização de um seminário para discussão da fiscalização na Mata Atlântica, finalmente o evento foi realizado em 2003, na cidade de Tamandaré, em Pernambuco, contando com a participação da diretoria e de todos os gerentes dos estados do Domínio da Mata Atlântica e várias entidades filiadas à RMA. O seminário resultou na elaboração da carta de Tamandaré com uma série de ações e compromissos a serem assumidos pelos órgãos responsáveis pela fiscalização para um melhor controle das ações predatórias à Mata Atlântica e atender as denúncias. Entretanto, passado mais de um ano do evento, até hoje esses compromissos não foram implementados de forma adequada.

Destacamos o importante papel que o Ministério Público Federal e os Ministérios Públicos Estaduais na defesa do Meio Ambiente. Muitas denúncias são encaminhadas a ambos, que instauram inquéritos civis, promovem ações e cobram medidas efetivas dos órgãos ambientais para solucionar questões que são investigadas.

Ações no Estado da Bahia

As ONGs do estado da Bahia têm desenvolvido várias ações em defesa do bioma, especialmente na área litorânea do estado, nas regiões de Salvador, Litoral Norte, Recôncavo Sul, Baixo Sul, Sul e Extremo

Sul. Na Região da Chapada Diamantina, mesmo com importantes remanescentes florestais, o trabalho das entidades está mais focado na proteção da região como um todo e na preservação do Parque Nacional da Chapada Diamantina, sem dar uma ênfase especial ao bioma. Na Região Oeste do Estado, com parte dela incluído no bioma Mata Atlântica, o conhecimento deste fato é tão pequeno, não se sabendo quanto de remanescentes ainda existe, que nenhuma iniciativa pode ser constatada.

A seguir destacamos as seguintes ações desenvolvidas pelas ONGs nas citadas regiões litorâneas da Bahia.

a-Exploração madeireira

Uma prática que vinha sendo adotada para o aproveitamento da madeira de espécies nativas da Mata Atlântica pelos detentores de propriedades rurais com remanescentes florestais era o Plano de Manejo Florestal Sustentável aprovado pelo IBAMA. Esta prática estava sendo desenvolvida em bases nada sustentáveis, contribuindo para o desmatamento das florestas no Sul e Extremo Sul do Estado. Após várias denúncias, em 1997, quando éramos conselheiros do CONAMA, representando as ONGs do Nordeste, levamos esta discussão para o conselho e, depois de várias discussões na Câmara Técnica de Mata Atlântica e no plenário, conseguimos aprovar a resolução 240/98 que suspendeu os planos de manejo de espécies nativas da Mata Atlântica, cancelando os planos existentes e proibindo autorização de novas áreas.

Com uma pressão muito forte dos madeireiros, o IBAMA e o Governo da Bahia aceitaram uma flexibilização desta resolução, resultando na Resolução 248/99, que determinou que as atividades econômicas envolvendo a utilização de recursos florestais procedentes de áreas cobertas por floresta ombrófila densa somente poderiam ser efetuadas mediante várias diretrizes, que até o momento não foram atendidas. A exploração madeireira permanece suspensa, pois qualquer exploração que se faça dificilmente será sustentável.

b-Ação Jurídica

Mesmo com a suspensão de exploração madeireira relatada no item anterior, o desmatamento continua. Sem autorizações para a exploração

através dos planos de manejo e outras autorizações para supressão de vegetação, o tráfico de madeira ainda é grande, muitas vezes acobertados por autorizações para transporte de produtos florestais, as ATPFs.

O IBAMA da Bahia vinha emitindo ATPFs para o transporte de madeira nativa como sendo produto de outros biomas. Mas, como constatamos várias irregularidades nestes processos, a RMA e o Gambá impetraram ação civil pública, como já citamos, para suspensão das emissões das ATPFs até que o IBAMA possa apresentar uma proposta de controle de transporte de madeiras na região.

c-Unidades de Conservação

Na região litorânea, a Bahia possui três parques nacionais (Monte Pascoal, Descobrimento e Pau Brasil), a Reserva Ecológica de Una e algumas APAs estaduais.

As ONGs baianas contribuíram para a criação dos Parques Nacionais do Descobrimento e Pau Brasil e vêm cobrando ações concretas do IBAMA e do Governo da Bahia, através da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, para que a gestão e a proteção das unidades de conservação localizadas no Estado estejam adequadas as suas necessidades. Reivindica-se a instalação dos conselhos consultivos de cada uma para que a sociedade possa contribuir na sua gestão.

Ainda constatamos várias destas unidades funcionando inadequadamente, sem a devida gestão e fiscalização deficiente. Muitas delas não dispõem de planos de manejo e programa de visitação e educação ambiental.

As APAs estaduais foram criadas com a intenção maior de disciplinar o uso do solo nas regiões turísticas e não com o objetivo de proteção e conservação da biodiversidade local. Com a nova lei do SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, as ONGs começam a se organizar para atuar junto com os poderes públicos na gestão de unidades de conservação. Na Bahia algumas iniciativas estão em curso, como a gestão da APA Itacaré-Serra Grande sendo feita em parceria do Governo do Estado com o IESB.

Vale destacar ainda a atuação das ONGs ambientalistas no Parque Nacional de Monte Pascoal. Através de um convênio com o Ministério do Meio Ambiente e o IBAMA, em 1997, o Gambá, juntamente com o Cepedes

– Centro de Estudos e Pesquisa para o Desenvolvimento do Extremo Sul da Bahia, desenvolveu um projeto visando implementar ações prioritárias no parque, ações estas estabelecidas no seu plano de manejo.

A principal ação foi estabelecer um diálogo entre as várias partes envolvidas para buscar resolver um antigo conflito entre a comunidade indígena Pataxó e o IBAMA, que nunca haviam conseguido um consenso entre a necessidade de proteção da unidade de conservação e a reivindicação dos índios de ali ser uma terra indígena.

A partir de então, mesmo sem ter uma solução definitiva e após ocupações dos índios, especialmente na época das comemorações dos 500 anos de Brasil, o diálogo entre os gestores do parque e os índios foi restabelecido e é bem salutar, com o objetivo comum de proteção da Mata Atlântica e da melhoria das condições de vida da comunidade indígena.

d-Projetos Demonstrativos

Conforme pesquisa desenvolvida no Quem Faz o Quê pela Mata Atlântica 1990-2000, dos 747 projetos pesquisados, 53 deles foram executados na Bahia, sendo 25 por ONGs.

Dos 44 projetos financiados pelo PDA, do PPG7, três foram executados na Bahia, pelas seguintes ONGs: Gambá, realizado no Recôncavo Sul, SASOP – Serviço de Assessoria à Organizações Populares Rurais, no Baixo Sul e pelo Centro de Desenvolvimento Agroecológico do Extremo Sul da Bahia – Terra Viva, no Extremo Sul do Estado.

O projeto do Gambá denominado Recomposição Florestal de Áreas Rurais - REFLORAR vem sendo executado nos municípios de Elísio Medrado, Amargosa, São Miguel das Matas, Varzedo, Santa Teresinha e Dom Macedo Costa. Nos sete anos de execução (1997 – 2003), foram plantadas cerca de 500 mil mudas, recuperando 300 ha de Mata Atlântica. O viveiro implantado em Elísio Medrado, na Reserva Jequitibá, tem capacidade de produzir 90.000 mudas por ano (Figura 3 – encarte colorido: Capítulo 13).

Além do plantio em si, o projeto desenvolveu várias ações de educação ambiental com professores, agentes comunitários, policiais militares, trabalhadores rurais. O REFLORAR teve uma avaliação positiva pela equipe do PDA e sua continuidade foi aprovada no componente PDA Consolidação para mais três anos de execução.

e-Projeto Corredores Ecológicos

A Mata Atlântica da Bahia, situada nas regiões Sul, Extremo Sul, Baixo Sul e Recôncavo Sul vem sendo espaço para implantação de um dos projetos do PPG7.

Denominado Corredor Central da Mata Atlântica, o projeto se estende até o Espírito Santo e busca definir e implementar uma estratégia para a proteção dos remanescentes de Mata Atlântica ainda existentes e desenvolver ações para recuperação de áreas degradadas, criando corredores ecológicos para a conservação da biodiversidade.

Fruto de vários debates realizados pelo Poder Público e a sociedade civil, o projeto é gerido por um Comitê Gestor, constituído por membros do poder público, empresários, ONGs ambientalistas, comunidade científica e trabalhadores.

Este comitê é o Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do Estado da Bahia, reivindicação antiga das ONGs para funcionar como uma instância de diálogo para definir uma política estadual para a Mata Atlântica.

O Comitê gestor do projeto tem caráter deliberativo e todas as ações do projeto, exigem a apreciação do comitê, o que torna a participação da sociedade realmente efetiva.

O projeto encontra-se na sua primeira fase, com a definição do Plano de Gestão do Corredor, elaboração e implementação de planos de manejo de Ucs e campanhas de fiscalização, para então começar a desenvolver ações práticas para a implantação dos corredores.

f-Monocultura de eucalipto

A expansão da monocultura de eucalipto no Extremo Sul da Bahia, para implementação de um pólo de produção de celulose, vem sendo uma preocupação constante das ONGs ambientalistas desde o início dos anos 90.

Esta expansão tem sido uma das responsáveis pelo desmatamento da Mata Atlântica na região, contribuindo para o estabelecimento de conflitos socioambientais e econômicos.

O processo de desmatamento na região começou a crescer com a construção da rodovia BR-101, na década de 70, e a Mata Atlântica foi virando carvão vegetal para atender o parque siderúrgico de Minas Gerais. Com o

acesso facilitado, a região foi definida como pólo florestal para o plantio de eucalipto em grandes monoculturas. A primeira indústria de celulose, a Bahia Sul, foi implantada no final dos anos 80. Em 1995 iniciou-se o processo de construção de outra fábrica, a Veracruz, hoje Veracel, que após alguns anos paralisada, agora está com as obras bastante aceleradas.

Além disso, a Aracruz, indústria localizada no Espírito Santo, além do seu plantio nesse estado, explora áreas também na Bahia. Hoje estão plantados cerca de 300 mil ha de eucalipto na região, tendo estas empresas uma inserção regional significativa, que inibe outro modelo de desenvolvimento.

As ONGs ambientalistas vêm discutindo permanentemente esta situação, haja visto que a pressão na Mata Atlântica tem sido constante, mesmo com as licenças ambientais que proíbem que o eucalipto seja plantado em áreas de Mata Atlântica. O controle deste condicionante não é feito adequadamente, e pode-se constatar plantios executados em áreas de floresta nativa, tanto em propriedades das próprias empresas como em propriedades de terceiros, incentivado pelo fomento florestal executado pelas empresas.

As ONGs propõem uma moratória na expansão dos plantios homogêneos e reivindicam, há quase 10 anos, do Governo do Estado da Bahia a definição de um zoneamento ecológico-econômico que estabeleça critérios e limites para esta monocultura. Mas a lentidão do Poder Público em realizar esta tarefa e a velocidade das empresas em viabilizar seus negócios, mesmo com os impactos e os conflitos existentes, têm sido incompatíveis, e quem perde com isto é a Mata Atlântica e os pequenos e médios proprietários rurais que vêm suas terras, cada vez mais, cercadas de eucaliptos, inibindo outro desenvolvimento agrícola.

g-Áreas Verdes Urbanas

A supressão das áreas verdes das cidades no Domínio da Mata Atlântica, provocada pela expansão urbana, tem sido mais uma forma de destruição do bioma. As cidades litorâneas, especialmente aquelas com vocação turística, vêm crescendo aceleradamente, sem que existam planos diretores municipais que protejam as áreas verdes. Faltam políticas públicas urbanas que as reconheçam e considerem importantes para a melhor condição de vida de seus habitantes.

Denúncias têm sido feitas pelas ONGs no sentido de conter este desmatamento, mas os órgãos ambientais têm sido ineficientes para reverter estes processos. Algumas vezes estas supressões são feitas com autorizações das prefeituras e dos órgãos ambientais, sob a justificativa do crescimento das áreas urbanas e a necessidade de viabilizar habitações para a população.

Mas o que se propõe é conciliar desenvolvimento com a proteção ambiental. Quando se questiona um desmatamento, ninguém está contra a necessidade de habitação, mas é preciso analisar outras possibilidades de expansão urbana.

O exemplo mais evidente que tem sido foco da ação das ONGs é a ocupação da região da Avenida Paralela, em Salvador, capital da Bahia. Considerado vetor de expansão da cidade, a região possui uma extensa vegetação da Mata Atlântica ainda bem preservada.

Empreendimentos de grande porte estão sendo implantados na região sem considerar este imenso patrimônio ambiental existente. O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Salvador não propõe nenhuma estratégia para a região que busque conciliar a ocupação com a manutenção da vegetação.

Mais de 2.000.000 de m² de áreas verdes já foram desmatadas recentemente ou estão em vias de serem suprimidas, com autorização dos poderes públicos, sem que a cidade tenha ganhado alguma contrapartida.

O Gambá, preocupado com esta questão, desenvolveu a Campanha Paralela Sempre Verde, com o objetivo de levantar esta discussão na cidade e mobilizar diversos setores da sociedade para se engajarem nesta luta, recebendo várias adesões. A questão veio a tona na revisão do Plano Diretor da cidade em 2003/2004, mas mesmo com as várias reivindicações colocadas neste Plano Diretor, foi aprovado sem levar em conta uma estratégia de proteção da Mata Atlântica local. Até o CEPRAM - Conselho Estadual de Meio Ambiente, com o voto contrário dos ambientalistas, aprovou empreendimentos com supressão da vegetação da região.

Resultados

Como pode ser visto ao longo deste texto, a luta das ONGs tem sido imensa com o intuito de proteger a Mata Atlântica, que representa um patrimônio ambiental significativo de nosso país.

O conjunto destas ações e outras tantas não citadas neste texto levaram a colocar a questão ambiental na agenda de todos. Hoje, é impossível pensar-se em qualquer política, plano, programa e projeto, público ou privado que não leve em conta a questão ambiental. E as ONGs tiveram um papel decisivo. Desde a década de 80, quando o movimento ambientalista começou a tomar corpo no Brasil, e com o reforço da ECO-92, (Conferência da ONU sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente realizada no Rio de Janeiro), que um conjunto cada vez maior de entidades vêm trabalhando com o intuito de reverter o quadro da degradação.

Com relação à proteção da Mata Atlântica, alguns resultados positivos podem ser destacados, que contaram com a colaboração efetiva das ONGs:

- Criação da Rede de ONGs da Mata Atlântica em 1992.
- Melhoria da legislação referente à Mata Atlântica, mesmo ainda necessitando da aprovação do projeto de lei sobre o bioma que se encontra no Senado Federal.
- A conquista de recursos para programas e projetos públicos e privados para proteção do bioma.
- Execução de projetos demonstrativos de recuperação e uso sustentável do bioma, sendo a maioria realizados por ONGs.
- Desenvolvimento de campanhas de sensibilização e pressão em defesa da Mata Atlântica.
- Maior visibilidade na mídia e em diversas publicações e informativos sobre a importância da Mata Atlântica.
- Crescimento da sensibilização da população sobre a importância da Mata Atlântica.

Conclusão

Apesar de tudo que tem sido feito em defesa da Mata Atlântica, ainda são várias as dificuldades. Muito trabalho ainda é necessário acontecer para que possamos garantir a proteção deste importante patrimônio ambiental.

É considerável a força do poder econômico, que propõe empreendimentos e atividades que causam significativos impactos ambientais e, conseqüentemente, a destruição da vegetação nativa.

A sensibilização da população sobre a importância da Mata Atlântica e da necessidade de sua preservação e uso sustentável precisa ser ampliada, mesmo tendo crescido nos últimos cinco anos.

Uma mobilização social de maior amplitude é fundamental para que políticas públicas efetivas possam ser consolidadas e implementadas com a urgência que a situação merece.

O fortalecimento das ONGs é um desafio que precisa ser enfrentado com prioridade, haja visto o papel estratégico que, cada vez mais, assumem na sociedade. Elas precisam de mais recursos para manter e ampliar suas ações, tornando-as mais eficazes e duradouras.

Assim, poderemos ter a esperança que a vontade política de todos possa construir um cenário muito mais positivo para garantir a proteção da Mata Atlântica, de sua rica biodiversidade e dos mais de 100 milhões de habitantes que vivem no bioma.

Referências

- CÂMARA, I. de G. (1991). **Plano de ação para a Mata Atlântica**. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica. 152p.
- DIAS, H. et al. (2003). **Águas e florestas da Mata Atlântica: por uma gestão integrada**. São Paulo, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica. 48p.
- DOSSIÊ Mata Atlântica (2001). **Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica**. Salvador, Rede de ONGs da Mata Atlântica. 15p. Acompanha 1 CD-Rom.
- LIMA, A. (ed.). (2001). **Aspectos jurídicos da proteção da Mata Atlântica**. São Paulo, Instituto Socioambiental. 311p. (Documentos ISA, 7).
- MATA ATLÂNTICA E IMPRENSA. (1994). **Relato do laboratório ambiental para imprensa realizado no Vale do Ribeira/SP**. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Konrad Adenauer. 96p.
- PILOT. (2003). **Program to Conserve the Brazilian Rain Forests: an innovative experience in international cooperation for sustainable development**. [s. l.], World Bank. 34p.
- Quem faz o que pela Mata Atlântica - 1990-2000: Conservação – recuperação - uso sustentável** (2004). São Paulo, Instituto Socioambiental. 59p.
- RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. (1999). **Diretrizes para a política de conservação e desenvolvimento sustentável da Mata Atlântica**. São Paulo, MAB. 43p. (Caderno, 13).
- RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. (2000). **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação: texto da Lei 9985 de 18 de julho de 2000 e vetos da Presidência da República ao PL aprovado pelo Congresso Nacional**. São Paulo, MAB. 47p. (Caderno, 18).
- SCHÄFFER, W.B.; PROCHNOW, M. (ed.). (2002). **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília, APREMAVI. 156p.

Capítulo 14

A sociedade civil organizada e os espaços públicos para a gestão ambiental

Marcelo Araujo

Nas últimas décadas, a emergência da sociedade civil organizada surge como uma constituinte fundamental no cenário mundial. Isto se deve, em grande parte ao processo de expansão e consolidação da democracia, como também aos processos tecnológicos que promovem a disseminação das informações e atuação em rede, permitindo a ampliação das aspirações da sociedade civil em se envolver nas políticas locais e globais.

No caso da América Latina, o processo de democratização, nos anos 80, deu espaço para a atuação de novos atores sociais como o movimento feminista, das minorias étnicas e culturais e do movimento ambientalista. Dessa forma, a participação de atores não-governamentais no estabelecimento de agendas públicas e na formulação e acompanhamento das políticas gera novas idéias sobre estratégias para o desenvolvimento, solução de conflitos, proteção ambiental e redução da pobreza, além de fortalecer a democracia.

Na democracia representativa, que vigora no país, as decisões são tomadas no âmbito dos representantes eleitos diretamente pelo cidadão. Contudo, esta forma de democracia complementa-se e aperfeiçoa-se através da implementação dos espaços públicos para a participação popular, que são instâncias consultivas e/ou deliberativas caracterizadas nos conselhos, comitês e fóruns populares, os quais permitem o acesso da sociedade civil organizada aos processos de gestão pública.

Este texto pretende discorrer sobre estes espaços públicos e a efetividade da participação popular, identificando as dificuldades para o seu bom desempenho e sugerindo mecanismos para a sua consolidação.

A Importância da Participação para o Exercício da Cidadania

Observando a dimensão política do termo, Araújo et al. (2004) traduzem participação como fazer parte de um processo de construção e afirmação pública e coletiva de direitos, identidades e práticas de emancipação social. A participação nada mais é do que a prática da cidadania, na medida em que se busca tomar parte dos debates que envolvem a vida em sociedade.

De fato, as grandes questões da sociedade não podem ser decididas apenas nos gabinetes e salões ocupados pelos nossos representantes eleitos, ao contrário, devem ser discutidas por toda sociedade (ARAÚJO et al., 2004). É importante frisar que esta afirmação não se refere apenas aos grandes momentos de manifestações públicas, como a campanha pelas diretas ou as manifestações estudantis. Embora estes momentos sejam de extrema importância, a participação na tomada de decisão deve ser praticada no dia a dia e nas mais diversas instâncias.

O Relatório Global de Desenvolvimento Humano 2002, das Nações Unidas, sustenta a importância de uma participação mais efetiva da sociedade civil e de mais liberdade para que os cidadãos tenham voz mais ativa na elaboração e execução das políticas públicas. O relatório denuncia a concentração exagerada de poder e aponta a necessidade de maior pluralismo e ampliação do espaço para os atores não governamentais, com vistas ao fortalecimento da democracia e busca de alternativas para o desenvolvimento sustentável.

A participação promove o desenvolvimento de uma maior conscientização social e a formação de uma comunidade politicamente ativa pois, na medida em que as pessoas discutem questões de interesse amplo, elas tendem a sair do seu mundo de interesses pessoais e passam a ver em uma perspectiva que leva em consideração as necessidades e interesses coletivos (FURRIELA, 2002).

É fato que os esforços para a implementação de mecanismos para o desenvolvimento sustentável requerem intensa negociação entre o governo e os diversos segmentos da sociedade civil, como a forma mais adequada para a solução de potenciais conflitos. Os espaços públicos, identificados nos conselhos, fóruns e comitês, representam uma das melhores

oportunidades para a efetivação desta discussão e podem auxiliar no desenho de uma estratégia para ampliação da participação popular.

A tomada de decisão tem sido aberta para a participação popular em algumas oportunidades, a exemplo dos orçamentos participativos, audiências públicas, conselhos municipais, conselhos gestores de unidades de conservação, dentre outros. De grande importância são as discussões acerca dos planos diretores municipais, junto às associações de moradores e organizações comunitárias.

Ainda que a legislação brasileira venha incorporando gradativamente o conceito de participação, através das instituições da sociedade civil, na prática, os conselhos e comitês ainda são incipientes, ou estão em processo de implantação. Para o seu fortalecimento, é preciso um esforço tanto do lado governamental, quanto do lado do cidadão. Os governos, em geral, precisam apoiar mais, oferecendo condições adequadas de funcionamento e aceitando a legitimidade destes espaços públicos de tomada de decisão. Por outro lado, da parte da população, urge organizar-se cada vez mais para fazer valer a força da participação, de forma cada vez mais efetiva e organizada.

O processo de consolidação dos comitês e conselhos é prejudicado, muitas vezes, pelo argumento de que a decisão demanda conhecimentos técnicos. Tal argumento é utilizado freqüentemente com o intuito de restringir os direitos de participação. A este respeito, Almeida et al. (2002) comentam que o mito da eficiência técnica e dos seus métodos de tomada de decisão vem sendo cada vez mais questionado. Por outro lado, Araujo et al. (2004) demonstram que, embora determinadas questões realmente necessitem de conhecimento especializado, isto não pode ser utilizado como argumento para escapar da discussão nos fóruns adequados de participação popular, pois a adoção do modelo de desenvolvimento sustentável, passa obrigatoriamente pela democratização das decisões, garantindo o acesso popular à discussão dos problemas e o direito de vigilância no cumprimento das ações.

O Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA

No Brasil, o processo de abertura democrática favoreceu os movimentos da sociedade civil, sobretudo no que tange a questão ambiental.

Ainda no período de transição democrática, houve a promulgação da Política Nacional de Meio Ambiente, respaldada na Lei Federal 6938/81, a qual garantia espaço para a participação popular através da representação no Conama - Conselho Nacional de Meio Ambiente, instância formuladora da política ambiental brasileira.

O Conama, como instituição colegiada, é o espaço público em que a administração federal, os órgãos estaduais de meio ambiente, representantes do empresariado, trabalhadores e organizações ambientalistas reúnem-se para discutir, ao nível nacional, as diretrizes de política ambiental, definindo, também, normas e padrões que regulem o uso dos recursos naturais (SCARCELLO, 2003).

Segundo Neder (2002), a Política Nacional de Meio Ambiente foi resultado das pressões da sociedade civil organizada e das pressões internacionais, após a Conferência de Estocolmo. Ainda assim, foram necessários quase dez anos para a sua regulamentação, estabelecida em 1990, pelo Decreto nº 99.274, quando já era pleno o regime democrático e estava promulgada a Carta Magna de 1988, que consolidou os direitos do cidadão.

Desde então, existe a meta de implementação do Sistema Nacional de Meio Ambiente-SISNAMA, previsto na citada legislação ambiental, como forma de sistematizar e integrar as abordagens sobre o tema ambiental nos diferentes níveis de governo – federal, estadual e municipal. Este sistema encontra-se parcialmente implementado mas, na medida em isto acontece, ampliam-se os espaços políticos para a participação das organizações da sociedade civil, seja no Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama, nos Conselhos Estaduais e nos seus congêneres, os Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente – Condema.

O Conselho Estadual de Meio Ambiente do Estado da Bahia – CEPRAM

O CEPRAM, segundo a Lei Estadual 7.799/01, tem por finalidade deliberar sobre as diretrizes, políticas, normas e padrões para a preservação e conservação dos recursos naturais, cabendo-lhe formular, apreciar e avaliar a Política Estadual de Meio Ambiente.

Criado originalmente como Conselho Estadual de Proteção Ambiental, em 1973, é anterior ao CONAMA. Quando da sua criação,

abria espaço apenas para um representante da sociedade civil, sendo que somente a partir de 1988, o órgão mudou a sua constituição para a atual formação tripartite, na qual os ambientalistas ocupam 1/3 dos assentos e o governo e o setor produtivo respondem pela maioria da composição.

As organizações ambientalistas, presentes neste conselho, são eleitas a partir da assembleia das organizações inscritas no Cadastro Estadual de Meio Ambiente. A princípio eram eleitas pela plenária geral da Apedema – Assembleia Permanente das Entidades de Meio Ambiente do Estado da Bahia, mas divisões internas no movimento ambientalista levaram à criação do cadastro, com sua atual forma de escolha.

O fato é que as organizações ambientalistas são minoria no Conselho, o que leva muitas vezes à aprovação de medidas contrárias à lógica de proteção ambiental, que deveria ser a premissa básica das suas decisões. Em recente decisão controversa, o CEPRAM aprovou a construção de um complexo hospitalar dentro do Parque Metropolitano de Pituacú, uma área de unidade de conservação, cujo objetivo primordial é a proteção dos recursos naturais, admitindo-se apenas as atividades de pesquisa e lazer, conforme a Lei 9985/00, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Os Conselhos Municipais de Meio Ambiente

Segundo Castro et al. (1999), o município é um ente federativo autônomo e, como tal, integrante do SISNAMA, tendo papel destacado ao nível local, cabendo-lhe portanto, organizar-se de forma a assumir as competências inerentes à gestão ambiental do seu território. Os municípios devem se responsabilizar pela formulação da sua política ambiental, bem como pelo estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e manutenção da qualidade ambiental em seu território.

A gestão descentralizada, além de permitir maior participação, tem algumas vantagens importantes, como a redução dos custos de informação, uma vez que os residentes conhecem melhor as questões locais, além de permitir que os instrumentos de gestão possam adaptar-se melhor às características regionais, às suas prioridades e limites orçamentários (COSTA, 2003). Afinal, é neste espaço onde os conflitos e processos de degradação apresentam-se de forma mais clara.

A grande questão a ser observada aqui, diz respeito a se os municípios estão, de fato, preparados para o exercício desta responsabilidade. Durante muitos anos o ente federativo estadual deteve a primazia no processo de gestão ambiental e todo cuidado será necessário no momento de repasse desta tarefa. Inclusive, a própria legislação ainda não é muito clara a este respeito, não estabelecendo adequadamente as formas em que isto vai se implementar.

A Resolução Conama 237/97 estabelece que os municípios podem exercer sua competência no licenciamento ambiental e que, para tanto, devem possuir quadros técnicos habilitados e os seus Conselhos de Meio Ambiente implementados, com caráter deliberativo e participação social. Não deixa, contudo, muito claro qual o grau desta participação, se de forma paritária ou tripartite. Podendo levar à criação de Conselhos sem uma efetiva participação social, desencorajando o exercício da cidadania.

Citando o caso do município de Ilhéus, o Conselho foi criado em um formato tripartite, com 18 membros, e deliberativo, mas não lhe foram dadas as condições adequadas de funcionamento, nem foi oferecido qualquer tipo de capacitação para os conselheiros. Isto tem prejudicado a efetividade do Conselho, embora o seu formato tripartite e deliberativo possa ser considerado adequado.

No município de Una, mais grave ainda, iniciou-se a formação de um Conselho sem funções deliberativas, desobedecendo as normas da Resolução Conama 237/97. Ainda assim, o Estado da Bahia¹ deu início ao processo de descentralização da gestão ambiental, em meio a uma grande falta de preparo e conhecimento das leis, normas e processos de licenciamento ao nível dos municípios, que passaram a deliberar sobre os projetos e atividades econômicas com potencial de impacto ambiental através de convênio com o órgão estadual de meio ambiente.

Após o baixo desempenho e operacionalidade do sistema de municipalização da gestão ambiental, o Governo do Estado da Bahia suspendeu a assinatura de novos convênios até que fosse disponibilizada a capacitação e instrumentalização dos municípios com vistas à operacionalização do licenciamento ambiental. Como parte do processo, também foi organizado um programa de capacitação para as organizações ambientalistas, já tendo sido capacitadas três turmas.

Contudo, alguns entraves para o real funcionamento dos Conselhos, seu caráter e composição, ainda permanecem. Esta questão precisa de melhor definição pela legislação competente, cabendo às organizações da sociedade civil promover formas de pressão para que os Conselhos possam ser realmente participativos, com bom nível de operacionalidade e desempenho.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas

Em 1997, após 6 anos de tramitação no Congresso, foi promulgada a Lei nº 9.433/97, a qual instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como o seu Conselho Nacional. Analisando esta lei e seu processo de tramitação, Caubet et al. (1997) chamam atenção para os vetos presidenciais, parciais ou integrais, a treze dos artigos, o que resultou, dentre outras coisas, em prejuízo para os procedimentos participativos, mesmo tendo sido mantida a ênfase na criação dos Comitês de Bacias.

Observe-se que, desde 1978, portanto anteriormente à Política Nacional dos Recursos Hídricos, já haviam sido estabelecidos 10 comitês de bacias dos rios federais, por iniciativa do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas. Contudo os mesmos eram compostos essencialmente por integrantes dos órgãos de governo. Ao longo do processo de democratização, iniciado nos anos 80, os antigos comitês foram paralisando suas atividades e novas formas de organização começaram a ser estabelecidas. Atualmente, a Lei nº 9.433/97 determina que os Comitês devem ser compostos por 40% de representantes de usuários da água, no máximo 40% de representantes de governos e, no mínimo, 20% de representantes da sociedade civil organizada.

Conforme a legislação federal², os Comitês de Bacias têm por finalidade promover e articular o planejamento e a gestão ambiental da bacia hidrográfica, considerando a avaliação técnica e econômico-financeira de programas de investimentos e o apoio à consolidação de políticas públicas e do setor privado, visando o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica, além de apoiar a criação e promover a integração de instâncias regionais de gestão de recursos hídricos, tais como: os comitês de sub-bacias, os consórcios intermunicipais, as associações de usuários da água e outras formas de organização.

A Agência Nacional de Águas (ANA), uma autarquia autônoma ligada ao Ministério do Meio Ambiente, foi criada com o objetivo de garantir a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Constitui uma de suas atribuições dar o suporte necessário, tanto em termos técnicos quanto financeiros, para a estruturação dos comitês, inclusive de promover a articulação entre as partes, especialmente, no caso dos comitês inter-estaduais, a exemplo dos rios Paraíba do Sul (MG, RJ, SP) e São Francisco (MG, BA, PE, AL e SE).

Entretanto, a iniciativa de organização e articulação dos comitês de bacias não é exclusiva da esfera governamental. Os comitês das bacias dos rios dos Sinos e Gravataí (RS), por exemplo, foram resultados, muito mais, da articulação da sociedade civil organizada em parceria com a comunidade acadêmica. Dentre os demais comitês, que contam com a participação ativa da sociedade organizada, podem ser destacados o do rio Pirapama (PE) e o do rio Piracicaba (SP).

No Estado da Bahia, a Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelecida em 1995, através da Lei 6.855, não se orienta em processos participativos, embora cite, de forma bastante acanhada, o incentivo a criação dos Comitês de Bacias. Segue, portanto, desconsiderando a trajetória nacional que, desde 1978, aponta diversas experiências de gestão de bacias através de Comitês (NEDER, 2002).

Em 1998, o Estado da Bahia reconheceu a necessidade de criar o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, o qual passou a ser implementado a partir de 2002, através da Lei 8.194/02. Porém, o mesmo não conta com a participação de representantes das organizações da sociedade civil, mas apenas com representantes do setor de grandes usuários, caracterizado nas empresas de geração de energia e aquelas de saneamento básico, estando as organizações de defesa do meio ambiente excluídas do processo. Percebe-se que o interesse estadual no fortalecimento dos Comitês de Bacias, como instrumento de planejamento e gestão ambiental, tem sido muito incipiente. Atualmente, ao nível do estado, foi criado apenas um Comitê, o das Bacias do Leste, que abrange as bacias dos rios Almada, Cachoeira, Santana, Aliança e Doce, envolvendo 21 municípios da região sul da Bahia.

Caubet et al. (1997), ao analisarem as iniciativas de gestão de recursos hídricos no Brasil, especialmente ao nível dos estados, ressaltam que

a maioria das leis estaduais favorece o controle do executivo sobre os recursos hídricos, em detrimento da participação dos demais interessados, evidenciando uma tendência clara à tecnocratização dos problemas e uma priorização dos setores de geração de energia e irrigação. O autor mostra que é clara a tendência em não se reconhecer a importância da gestão participativa, muito por conta da falta de vontade política.

Comitês da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

A **Reserva da Biosfera** é um instrumento de conservação, estabelecido pela UNESCO -Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, que favorece a descoberta de soluções compartilhadas para as questões relativas à conservação e ao desenvolvimento. A Mata Atlântica, um dos biomas mais ricos e mais ameaçados de extinção do mundo, foi reconhecido como Reserva da Biosfera, em 1991.

O sistema de gestão da Reserva da Biosfera é composto de um Conselho Nacional, Comitês Estaduais e Sub-comitês Regionais. Os Comitês Estaduais da Reserva da Biosfera são instâncias vinculadas à estrutura do Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, que abrange os 17 estados pertencentes ao domínio do bioma e tem a responsabilidade de promover a articulação das diversas iniciativas e atores sociais, além de estudar, sugerir e implementar um plano de ação para a Mata Atlântica ao nível estadual (LINO et al., 2000).

Estes organismos de gestão são sempre deliberativos e paritários, entre governo e sociedade civil. Em 1993, iniciou-se a organização do Comitê do Estado da Bahia, o qual foi reconhecido em 1997, pelo Governo do Estado, através da Portaria 108 de 22/07/97, do Centro de Recursos Ambientais. Vinculados ao Comitê Estadual, foram implantados sub-comitês na Região Baixo Sul, Sul e Extremo Sul da Bahia, sendo previstos ainda Subcomitês no Recôncavo, Litoral Norte e Chapada Diamantina, os quais ainda necessitam de estímulo para sua implantação.

Atualmente, o Comitê da Bahia está composto por 16 organizações, incluindo representantes do governo (níveis Federal, Estadual e Municipal), representantes do setor privado, comunidade científica, organizações ambientalistas e comunidades tradicionais, contando ainda com um representante de cada Sub-comitê já implantado.

Em 2000, o Comitê tornou-se gestor do Projeto Corredores Ecológicos, executado pelo Governo Brasileiro com apoio dos países do G7, através do Programa Piloto para a Conservação das Florestas Tropicais. O projeto tem o objetivo de promover a conservação da biodiversidade através da implementação do conceito de Corredor Ecológico ou Corredor de Biodiversidade (FONSECA et al., 2004). Na Mata Atlântica, o Corredor em questão envolve as regiões Baixo Sul, Sul e Extremo Sul, estendendo-se até o Estado do Espírito Santo.

A função do Comitê, enquanto gestor do Projeto Corredores, é a de acompanhar e avaliar a sua implementação, promover a articulação institucional, avaliar e aprovar o plano de gestão do corredor e aprovar o plano operativo anual do projeto, o qual indica as atividades prioritárias com os seus respectivos orçamentos.

O esforço para a gestão do projeto é muito grande, pois o mesmo envolve questões técnicas e administrativas específicas, além da participação de um número expressivo e heterogêneo de organizações locais, regionais, estaduais, federais e internacionais. Dentre estas últimas, destaca-se o Banco Mundial, o PNUD - Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento, o KFW - Banco Alemão para Desenvolvimento Internacional, a GTZ - Agência Alemã para Cooperação Técnica Internacional e a Delegação da Comissão Européia, no Brasil.

Contudo, apesar da complexidade do projeto, o Comitê da Bahia vem obtendo grande sucesso, especialmente no acompanhamento técnico e no envolvimento e articulação institucional, havendo a participação expressiva das organizações da sociedade civil, incluindo as ONGs ambientalistas e a comunidade científica, além do setor governamental. É preciso, no entanto, envidar mais esforços para estimular a participação do setor privado, das administrações municipais e das comunidades tradicionais.

Ressalte-se que, desde 2000, a coordenação do Comitê tem estado a cargo das organizações ambientalistas, através do IESB - Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia, o qual tem disponibilizado apoio administrativo para o funcionamento da secretaria executiva do comitê.

Do ponto de vista das discussões técnicas relativas ao projeto, o Comitê obteve sucesso no envolvimento voluntário da comunidade téc-

nico-científica, através de representantes das Universidades Federal da Bahia e Estadual de Santa Cruz, além de técnicos das organizações não governamentais e de órgãos públicos estaduais e federais, algumas vezes até de outros estados não diretamente envolvidos no projeto.

Os Conselhos Gestores de Unidades de Conservação

A Lei 9.985/00, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, estabelece a criação dos Conselhos Gestores de Unidades de Conservação, com os seguintes objetivos e diretrizes: assegurar a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação; incentivar as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação; considerar as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais.

Para as Unidades de Conservação de Proteção Integral, o SNUC prevê Conselhos Consultivos. Já no caso daquelas de Uso Sustentável, a lei estabelece que os conselhos sejam deliberativos apenas em Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável, ficando livre para as demais categorias, entre as quais se incluem as Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

Na esfera estadual, a Lei nº 7.799/01, que instituiu a Política Estadual de Administração dos Recursos Naturais, em seu artigo 69, estabelece que “as APAs contarão com um Conselho Gestor, de caráter consultivo, com representação de entidades públicas federais, quando for o caso, estaduais e municipais, dos órgãos colaboradores e de outros representantes da sociedade civil”. Desta forma, visto que o SNUC não definiu o tipo de conselho, vale o estabelecido pela lei estadual.

É certo que, quanto melhor o esclarecimento deste aspecto na legislação, mais fácil serão os encaminhamentos. Outro aspecto fundamental para o bom funcionamento de um conselho é a sua legitimidade e representatividade junto ao diversos setores, bem como o seu grau de organização, mobilização e funcionamento.

Da mesma forma que todos os outros tipos de espaços públicos destinados à participação social, os Conselhos Gestores de Unidades de

Conservação não têm sido implementados no ritmo desejado, pois sofrem com a falta de interesse dos administradores das áreas protegidas.

No Estado da Bahia, a APA da Costa de Itacaré – Serra Grande foi a pioneira no estabelecimento do seu Conselho Gestor, o qual foi criado em maio de 2000, após um processo intenso de mobilização social com reuniões, oficinas, seminários e capacitações. Sua experiência tem servido como modelo para a implantação dos demais conselhos nas outras APAs do Estado da Bahia.

De acordo com Torres e Mesquita (2002), o Conselho Gestor da APA tem como objetivos principais fortalecer institucionalmente a gestão da APA, propor e apoiar programas e projetos voltados para o desenvolvimento sustentável da APA, fortalecer o processo de conscientização e mobilização dos diversos segmentos sociais das comunidades envolvidas.

O Decreto nº 4.340/02, que regulamenta o SNUC, define, em seu Capítulo V, critérios para a composição do Conselho Gestor das Unidades de Conservação, que deve abranger as três esferas de governo, englobar todos os setores da sociedade e ser, sempre que possível, paritário.

O Conselho Gestor da APA Costa de Itacaré – Serra Grande é formado atualmente por representantes das seguintes instituições:

Poder Público: Administrador da APA/SEMARH; Administrador do Parque Estadual Conduru-PESC/SEMARH; SUINVEST; CONDER; IBAMA; CRA; Conselho de Turismo e Meio Ambiente de Uruçuca; Conselho de Meio Ambiente de Itacaré; CEPLAC; INCRA; Prefeitura Municipal de Itacaré; Câmara Municipal de Itacaré; Prefeitura Municipal de Uruçuca; Câmara Municipal de Uruçuca; UESC; Companhia de Polícia Ambiental-COPA/PM.

Sociedade Civil da Área Urbana de Itacaré: Sindicato dos Trabalhadores Rurais; ACERTI; Associação dos Moradores da Pituba; Associação dos Moradores do Porto de Trás; Grupo Ação Popular -GAP. Suplentes: Associação de Surf; Colônia Z 18; Associação dos Moradores da Concha; COMPI; Igreja Católica.

Sociedade Civil do Distrito de Serra Grande: Associação dos Empresários e Hoteleiros de Serra Grande; Associação dos Pequenos Produtores de Serra Grande; Associação Pedagógica Dendê da Serra; Associação dos Artesãos de Serra Grande; Associação dos Pescadores de Serra Grande.

ONG's Socioambientais: Inst. Ambiental Boto Negro; IESB; Inst. Floresta Viva. **Suplentes:** Associação Rosa dos Ventos; CARE; Jupará.

Comunidades Rurais: Associação da Pancada Grande; Associação da Mata Grande; Associação dos Moradores de Taboquinhas; Associação Rural de Tesouras; Associação Rural do Fojo. **Suplentes:** Associação Rural do São Gonçalo; Associação Rural do Pinheiro; Associação Rural do Conjunto São Pedro; Associação Rural do João Rodrigues.

O processo de planejamento e gestão em áreas protegidas, especialmente as de Uso Sustentável, implica no estabelecimento de restrições ao uso e à ocupação, gerando muitas vezes conflitos entre o que se prevê no Zoneamento e no Plano de Manejo e os interesses do proprietário (TORRES E MESQUITA, 2002). Desta forma, deve-se buscar mecanismos para tornar o Conselho Gestor um instrumento efetivo, dentro dos limites da legalidade e do respeito à real participação dos atores envolvidos.

O fortalecimento do Conselho e seu devido empoderamento constituem-se em necessidades para a melhor resolução das questões relativas ao uso e conservação dos recursos naturais em áreas protegidas, especialmente aquelas de uso sustentável. Ainda assim, tem sido extremamente reduzido o apoio ao funcionamento do Conselho Gestor da Apa de Itacaré-Serra Grande, especialmente da parte dos órgãos governamentais.

Sociedade Civil Organizada – as ONGs ambientalistas

Conforme já comentado, desde a década de 70 diversos segmentos da sociedade civil têm debatido e questionado as políticas de desenvolvimento pelo seu caráter insustentável. Segundo Neder (2002), este pensamento expressava-se em torno de uma pluralidade de formas de ação dos movimentos de cidadãos, envolvendo os de direitos humanos, crianças e adolescentes, educação e saúde, etnias, gênero e meio ambiente. Ainda segundo o mesmo autor, as diferentes formas de ação criaram uma forte pressão para inserir os temas sociais e ambientais nas prioridades da agenda desenvolvimentista.

Desde este período, houve um grande avanço na organização dos diversos segmentos da sociedade civil, especialmente das organizações não governamentais (ONGs) ambientalistas, aos níveis nacional e glo-

bal. O movimento cresceu e organizou-se, na medida em que ampliou-se, especialmente na década de 80, a consciência global dos riscos de degradação do planeta, embora estes riscos já viessem sendo alertados pelos próprios ambientalistas e pela comunidade científica desde a década de 70.

Segundo Ferreira (2003), alguns setores da sociedade começaram a demandar qualidade de vida, em vez da expansão indiscriminada de bens materiais, uma vez atendidas as necessidades básicas. A esta demanda por qualidade de vida adicionou-se, em fins da década de 80, à percepção dos graves problemas ambientais globais (mudanças climáticas, perda de biodiversidade, desflorestamento, dentre outros). Essa fusão de valores pós-materialistas e a percepção dos problemas ambientais foi a causa da mundialização do movimento ambientalista.

Outro fator importante para o fortalecimento das organizações ambientalistas foi a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), no Brasil. Segundo Viola (1999) e Furriela (2002), o processo de preparação e realização da Rio 92 impactou profundamente o movimento ambientalista brasileiro quando, ao gerar um fervilhar de idéias e práticas sociais, promoveu a conscientização e adesão de quase toda uma geração à causa ambiental, além de contribuir fortemente para a sua inserção em uma rede global para a conservação e o desenvolvimento.

É certo afirmar que as ONGs ambientalistas têm tido um papel cada vez mais efetivo em políticas públicas e geração de iniciativas. Born (2003) identifica um amplo leque de funções exercidas pelas ONGs, as quais seguem, adaptadas:

- **Revelação:** denúncia e divulgação de impactos ambientais
- **Educação e formação:** para a conscientização e efetiva mobilização cidadã
- **Advocacia :** para a defesa dos direitos e respeito às leis ambientais
- **Pesquisa:** nas mais diversas áreas aplicadas da ecologia às ciências ambientais
- **Monitoramento e fiscalização:** acompanhamento das políticas públicas e, também, da situação dos biomas e ecossistemas

- **Implementação de projetos demonstrativos:** de alternativas econômicas sustentáveis
- **Disseminação e multiplicação:** de idéias, opiniões, conceitos e práticas sustentáveis
- **Formação e capacitação:** para técnicos, ambientalistas e comunidades.

Observando-se as funções elencadas percebe-se o quanto é diversificado o movimento ambientalista e das ONGs em geral. Frequentemente, as organizações transitam por todos os eixos temáticos citados, algumas com grande destaque.

Esta multiplicidade de atuação é resultado do reconhecimento da complexidade da questão ambiental e de que, para mudar a insustentabilidade dos mecanismos atuais de desenvolvimento, é preciso atuar em todas as esferas a ele conectadas. É resultado, ainda, da ampliação da capacidade técnica do setor, como também de uma estratégia de adaptação à diversidade de potenciais parceiros e financiadores.

São diversas as fontes de financiamento para os projetos na área ambiental. Contudo, são ainda insuficientes, considerando a natureza dos desafios, a complexidade das suas inter-relações e a expectativa de resultados apenas no médio e longo prazo. Diante disto, é comum às organizações apresentarem dificuldades na sua organização institucional e na manutenção das suas linhas de atuação.

Estudo realizado pelo IESB (2003), com o objetivo de identificar a situação das ONGs ambientalistas na área do Corredor Central da Mata Atlântica, verificou que 65% das organizações apresentam dificuldades para o seu funcionamento, havendo carência de infra-estrutura básica, como material de escritório, computadores e acesso a internet. Da mesma forma, verificou-se uma carência de quadros técnicos, muito embora exista uma enorme dedicação dos membros, mas que se revela insuficiente diante das demandas generalizadas na área ambiental e da baixa disseminação da prática do voluntariado na sociedade brasileira.

O levantamento mostrou ainda que a maior parte das organizações tem uma atuação local e estão voltadas para ações de defesa generalista do meio ambiente. A falta de um foco mais bem definido para atuação pode

reduzir a efetividade das ações, que correm o risco de limitarem-se à discussão superficial das questões, faltando embasamento para a proposição de alternativas e, por que não dizer, para a negociação de soluções.

A Necessidade do Fortalecimento Institucional das ONGs

Na medida em que os processos democráticos e formas participativas de tomada de decisão vão sendo implementados, torna-se importante o fortalecimento das organizações da sociedade civil, nos seus mais diversos segmentos, incluindo as associações de moradores, entidades de classe e movimentos sociais, dentre eles o ambientalista.

Furriela (2002) alerta que, com a abertura e a ampliação das atividades onde se solicita o envolvimento público, os atores disponíveis para esse processo podem chegar a um ponto de saturação, não conseguindo dar conta das demandas para a sua participação, dificultando assim o processo de tomada de decisão e o exercício da democracia. Além disso, acrescente-se a falta de acesso às informações, disponibilizadas em formato e tempo hábil, a baixa capacidade para compreender os procedimentos, bem como a falta de organização. Todas estas questões, somadas ou isoladamente, podem levar a um colapso do sistema decisório.

É no intuito de evitar retrocessos nos processos participativos que se deve promover o fortalecimento das organizações, bem como a sua capacitação. Isto deve ser cada vez mais prioritário, especialmente no nível local. Ao nível nacional e internacional as redes vêm funcionando adequadamente, o mesmo não se pode dizer ao nível local, dos municípios, regiões e estados. Esta situação pode ser bem observada a partir do levantamento realizado pelo IESB, em 2003.

Fortalecimento Institucional no Corredor Central da Mata Atlântica

São poucas as iniciativas de fortalecimento institucional das ONGs, ao nível local. Buscando reverter este quadro, o IESB iniciou, em 2003, o Programa de Fortalecimento Institucional das ONGs Ambientalistas do Corredor Central da Mata Atlântica, com apoio do Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos – CEPF.

O programa iniciou-se com o levantamento da situação das organizações e, baseado nele, foi desenhada a segunda etapa a qual previu a realização de capacitações nas áreas de administração do terceiro setor, elaboração de propostas para captação de recursos, conservação da biodiversidade e políticas públicas. Paralelamente foram lançados dois editais para apoio financeiro, com vistas à estruturação da organização e implementação de projetos.

No que se refere à estruturação da organização, o programa forneceu apoio para instalação de escritório, incluindo o pagamento de aluguel, telefone, internet, secretária e aquisição de equipamentos de informática. As propostas foram livremente elaboradas e apresentadas pelas organizações, em seguida selecionadas por um comitê de avaliadores externos. Aquelas selecionadas, receberam os recursos e ainda, suporte técnico e administrativo com vistas à implementação das atividades.

O programa financiou 31 pequenas organizações no período de 02 anos e promoveu a capacitação de aproximadamente 70 organizações. Das organizações financiadas, diversas conseguiram novos recursos para a continuação das atividades e fortaleceram as suas linhas de atuação. Neste momento, o programa está finalizando as suas atividades e a sua continuidade está na dependência da captação de novos recursos, mas, com certeza, representou um grande avanço para o fortalecimento institucional das pequenas organizações locais e espera-se que sirva de estímulo e modelo para a criação de fundos públicos ou privados que tenham os mesmos objetivos.

Conclusão

A consolidação da democracia e a necessidade de implementação de uma agenda comum visando adotar os mecanismos de desenvolvimento sustentável tornam inevitável o envolvimento e o engajamento, cada vez maior, dos diversos segmentos da sociedade civil na definição das políticas públicas e nos processos de tomada de decisão.

Os espaços públicos constituem uma oportunidade para promover a participação popular e, também, um excelente mecanismo para o exercício da cidadania e ampliação da conscientização política e sócio-ambiental. Os conselhos, comitês e fóruns podem ser organizados nos mais diver-

os níveis, desde o local, o municipal, o regional, o estadual, o nacional e, mesmo, em níveis globais. A implementação destes espaços, de forma bem articulada e complementar, pode resultar em excelentes ganhos para a gestão pública, promovendo a busca compartilhada de soluções ante os desafios do desenvolvimento sustentável.

Contudo, para a efetividade destes espaços, urge a sua implantação adequada e o seu fortalecimento. É preciso apoio do poder executivo, no seu reconhecimento, uma vez que a implementação dos espaços públicos de participação popular têm seguido de forma muito lenta, enfrentando, com frequência, uma grande resistência dos órgãos de governo.

Esta resistência é verificada, não apenas no atraso da efetivação dos conselhos, mas também durante o seu funcionamento, quando lhes são negadas as condições adequadas, seja não disponibilizando o devido apoio logístico e técnico ou dificultando o acesso às informações em tempo hábil para avaliação, consulta aos pares e tomada de decisão.

Quanto à legislação, é preciso avançar para deixar claro e definido o poder deliberativo dos conselhos, bem como o princípio da paridade, entre as representações governamentais e não governamentais, com o devido equilíbrio entre as forças representativas dos diversos segmentos e atores sociais.

Do ponto de vista dos órgãos da administração pública, especialmente o executivo, é preciso o reconhecimento da legitimidade destes espaços, bem como a disponibilização de acesso às informações e dados relativos às políticas públicas e ao gerenciamento ambiental. Além disso, é importante a promoção de oportunidades de capacitação para melhor compreensão dos aspectos relacionados à gestão pública e à legislação, os quais poderiam ser priorizados pelas universidades.

O desenvolvimento de programas de fortalecimento institucional também é fundamental para tornar possível o bom funcionamento das organizações e, conseqüentemente ampliar a efetividade das suas ações. Estes programas poderiam ser priorizados especialmente pelas organizações internacionais de cooperação bilateral e multilateral.

Em relação ao cidadão, é fundamental, primeiro, ampliar a sua visão, além das questões meramente pessoais, para compreender os aspectos relacionados à sociedade com um todo, incluindo as necessidades e direitos

das futuras gerações. Em seguida, deve-se participar e compreender as regras da vida em sociedade, com vistas ao exercício efetivo da cidadania. E, por fim, atuar de forma articulada, através das organizações da sociedade civil, seja uma associação de moradores, uma entidade de classe ou uma organização ambientalista e/ou de defesa dos direitos do cidadão. Somente uma atuação de forma articulada poderá ser efetiva na influência das políticas públicas e na transformação da sociedade.

Notas

¹ Conforme a Lei Estadual nº 7799/01, o Decreto Estadual 7967/01, a Resolução nº 237/97 do Conselho Nacional do Meio Ambiente e a Resolução nº 2150/99 do Conselho Estadual de Meio Ambiente.

² Conforme a Lei Federal 9433/97 e a Resolução nº 5/00 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Referências

ALMEIDA, J.R.; MORAES, F.E.; SOUZA, J.M.; MALHEIROS, T.M. (2002). **Planejamento ambiental – caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum, uma necessidade e um desafio**. Thex Editora. Rio de Janeiro. 161p.

ARAUJO, M.A.; CARVALHO, L.B.; SAMPAIO, M.C.; DIAMANTINO, P.T. (2004). **Construindo a participação política no Brasil**. Revista da AATR. Salvador. Ano II. nº 2.

BORN, R.H. (2003). Terceiro Setor. In: **Meio Ambiente no Século XXI**. TRIGUEIRO, A. (ed.). Sextante Editora. 3º Ed. Rio de Janeiro. 367p.

CASTRO, M.L.; GEISER, S.R.A.; JUNIOR, A.P.; OGERA, R.C.; SALLES, C.P. (1999). Conselho Municipal de Meio Ambiente na Formulação de Políticas Públicas. In: **Municípios e Meio Ambiente – perspectivas para a municipalização da gestão ambiental no Brasil**. JUNIOR, A.P. et al. (eds.). ANAMMA. São Paulo. 201p.

CAUBET, C.G. (1997). Águas. In: **Brasil Século XXI – os caminhos da sustentabilidade 05 anos depois da Rio 92**. LEROY, J.P.; MAIA, K.D. & GUIMARÃES, R.P. (eds.). FASE. Rio de Janeiro. 504p.

COSTA, F.J.L. (2003). **Estratégias de Gerenciamento dos Recursos Hídricos: áreas de cooperação com o Banco Mundial**. Série Águas Brasil. nº 1. Banco Mundial. Brasília. 177p.

FERREIRA, L.C. (2003). **A Questão Ambiental – sustentabilidade e políticas públicas no Brasil**. Boitempo Editorial. São Paulo. 154p.

FONSECA, G.A.B.; ALGER, K.; PINTO, L.P.S. et al. (2003). Corredores de Biodiversidade - o Corredor Central da Mata Atlântica. In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. PRADO, P.I. ; LANDAU, E.C.; MOURA, R.T. et al. (eds.). Publicação em CD ROM. Ilhéus. IESB/CI/UFMG/UNICAMP.

FURRIELA, R.B. (1999). **Democracia, cidadania e proteção do meio ambiente**. Editora Annablume. São Paulo. 193p.

IESB. (2003). **Diagnóstico do Terceiro Setor**. Programa de Fortalecimento Institucional no Corredor Central da Mata Atlântica. Relatório de Pesquisa. Ilhéus.

LINO, C.F.; ALBUQUERQUE, J.L.; ALLEGRINI, M.F. (2000). **Comitês Estaduais da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – manual para implantação e funcionamento**. Cadernos da Reserva da Biosfera. n° 9. 2ª edição. São Paulo.

NEDER, R.T. (2002). **Crise Socioambiental – Estado & Sociedade Civil no Brasil**. Editora Annablume. São Paulo. 438p.

SCARCELLO, M. (2003). O Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama. In: **Políticas Ambientais no Brasil – análises, instrumentos e experiências**. LITTLE, P.E. (ed.). Editora Peirópolis/IIEB. Brasília. 463p.

TORRES, L.M.; MESQUITA, C.A. (2002). **Conselho Gestor da Área de Proteção Ambiental da Costa de Itacaré Serra Grande: Uma Experiência de Gestão Participativa**. Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Rede Pro-UC/FBPN. Fortaleza-CE. 278p.

VIOLA, E. (1999). A Globalização da Política Ambiental no Brasil, 1990-98. In: **O Agronegócio do Mercosul e a sua Inserção na Economia Mundial**. AGUIAR, D. & PINTO, J.B. (eds.) XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Brasília, SOBER. Pp. 83-97.

Índice Remissivo

A

- a riqueza de espécies 377
- ABEMA 382
- açúcar 229
- agricultura 47, 223, 224
- agricultura sustentável 409
- agro-ecossistema 72
- agro-pecuária 229
- agrobusiness 235
- agroindústria 379
- Alagoas 174, 225
- Amazônia 54, 94, 382
- América Central 94
- anemocoria 94
- animais domésticos 195
- animais silvestres 195
- APA 435
- APA do Pratigi 179
- Aracaju 230
- Arataca 231
- Argentina 225
- avaliação de terras 361
- Avaliação do Milênio 333

B

Bahia 47, 225
Baía de Todos os Santos 18
base cartográfica 367
biodiversidade 20, 377, 410
biogeografia de ilhas 40
biologia floral 96
biologia reprodutiva 20
biopirataria 393
borda 123

C

caatinga 50, 225, 382
caça 124
cacau 67
Cairú 231
Campina Grande 230
Campos Sulinos 382
cana-de-açúcar 47, 229
Canavieiras 231
Canoying 304
cantarofilia 99, 110
carvão 232
cativeiro 197
Ceará 225
cerrado 56, 225, 382
certificação 268
coevolução difusa 108
coivara 226
colonização 224
competitividade 283
CONAMA 420
conectividade 20, 40, 49, 75
construção civil 410
Convenção sobre Diversidade Biológica 388

Corredor Central da Mata Atlântica 40
Corredores Ecológicos 17, 40, 437
Costa do Cacau 284
Costa Rica 94, 117

D

desenvolvimento 226
desenvolvimento sustentável 131
desmatamento 224
dispersores 129
diversidade 377
do impacto ambiental 244
doença 194, 196
doenças emergentes 192
doenças infecciosas 191
dossel 124
dunas 43

E

Ecologia 277, 284
ecologia da paisagem 79
Economia 277, 284
economia ecológica 331
ecoturismo 243, 244, 256, 277
educação ambiental 298
efeito de borda 168
efeito estufa 79, 340
Elementos culturais 253
empowerment 278
endêmico 61
endemismo 61
energia atômica 408
energias renováveis 409
erosão 279
escravidão 231

esfingofilia 100
especiação 45
Espírito Santo 18, 50
Esportes de natureza 253, 255
Estância 230
eucalipto 48, 233
exportação 224
extinção 19, 40, 69

F

falenofilia 100
Floresta Amazônica 40
fluxo gênico 130
fragmentação 19
fronteira agrícola 226
FUNBIO 287

G

Gambá 416
garimpo 230
geoprocessamento 362
gestão 20, 361
Goiás 225
GPS 363
greenwashing 278
guildas 109

H

hotspots 40, 119

I

ICMS 396
IESB 286, 367
Ilhéus 50, 64, 230, 231
infecção 196

inselbergs 43, 95
interesses culturais 255
Itabuna 231
Itacaré 231, 286
IUCN 385

J

jacarandá-da-Bahia 175
João Pessoa 50, 230
joint ventures 265
Jussari 231

K

know-how 284

L

La Selva 117
lagoa 45
lazer 243
lei 422
leishmaniose 191
lixo 279

M

Macaé de Cima 109
Maceió 230
manejo 130, 329
manguezais 237
manguezal 43
marketing 278, 284
Mato Grosso do Sul 225
matriz 40
Mecanismo de Desenvolvimento Limpo 326
medicamentos 379
melitofilia 99

mesoescala 96
metapopulação 79
metapopulações 169
milho 227
Minas Gerais 48
mineração 47
Ministério Público 422
miofilia 103
monocultura 229
mudança climática 325
mutualismo 72, 95

O

Olinda 230
OMT 251
ONG 278
ornitofilia 100

P

paisagem 130
Panamá 104
Pantanal 382
Paraguai 225
Paraíba 50, 174, 225
Paraná 49, 68, 225
parasitos 192
Parati 230
Parque Estadual do Conduru 59
Parque Estadual do Morro do Diabo 68, 205
Parque Nacional da Floresta Bávara 413
Parque Nacional de Yellowstone 248
Parque Nacional de Zhangjiajie 250
Parque Nacional do Descobrimento 70
Parque Nacional do Monte Pascoal 70
Parque Nacional do Pau Brasil 70

Parque Nacional Marinho de Abrolhos 178
Partido Verde 407
patógeno 193
pau-Brasil 175, 228
pecuária 47, 223, 229
Pernambuco 20, 55, 225
Piauí 225
pinus 233
Piracicaba 232
Planejamento 359
pobreza 284
pólen 105
polinização 19, 72, 93
polinizadores 94
política 377, 408
política ambiental 407, 410
política climática 409
políticas públicas 416
poluição 279
Pontal do Paranapanema 205
Porto Seguro 70
PPG7 397, 426
princípio da precaução 417
princípio de equidade 326
PROBIO 382, 421
PRODETUR 286
Produto Interno Bruto 379
PRONABIO 382
Protocolo de Quioto 325
psicofilia 100, 102

Q

quiropterofilia 100

R

Rafting 304
Recife 230
Recôncavo Baiano 58
reforma tributária ecológica 409
rentabilidade 283
Reserva Biológica de Poço das Antas 202
Reserva Biológica de Sooretama 178
Reserva Biológica de Una 64
Reserva Florestal de Linhares 178
Reserva Natural do Itaqui 343
restinga 43
Rio Bonito 202
rio de Contas 67
Rio de Janeiro 52
Rio Doce 78, 174
Rio Grande do Norte 41, 225
Rio Grande do Sul 41
rio Jequiriçá 177
rio Jequitinhonha 67

S

Salvador 439
Santa Catarina 52, 225
São Bento das Lages 232
São Vicente 230
saúde 21, 191
SBPC 382
selos de qualidade 268
semi-árido 47
Sensoriamento Remoto 363
Sergipe 225
seringueira 48
Serra da Mantiqueira 43
Serra do Mar 17, 43

Serra Grande 286
serviços ambientais 326
serviços do ecossistema 325
Serviços ecológicos 380
SIG 363
silvicultura 40, 47, 233
síndrome floral 99, 103
síndromes florais 19
sistema agroflorestal 305
Sistema Global de Navegação 363
sistema polinizador 99
Sistemas de Informações Geográficas 363
sistemas de polinização 19
SNUC 397
sociocultura 277, 284
sucessão 49
sustentabilidade 283

T

tabuleiro 44
tecnologias limpas 417
Terezina 230
transporte 409
tupi 227
turismo 283, 379
turismo da natureza 245
turista da natureza “casual” 254
turista da natureza “interessado” 254
turista de natureza “comprometido” 254

U

Una 231
UNEP 385
Uruçuca 231

V

Valença 230
variabilidade genética 377
vegetação rupestre 43
vetores 191
vicariância 44
Viçosa 232
Vitória da Conquista 50

W

WRI 385
WWF 256, 385

Z

zoofilia 19, 94
zoonose 192

Patrocínio



Apoio



ISBN 85-232-0347-8



9 788523 420347 4