

ESTRATÉGIA NACIONAL DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

CONTRIBUIÇÃO PARA A ESTRATÉGIA DE CONSERVAÇÃO IN-SITU NO BRASIL

Nota: O documento reflete as opiniões de seus autores, que não são, necessariamente, compartilhadas pelo MMA.

Grupo de Trabalho Temático: Contribuição para a Estratégia de Conservação In-Situ no Brasil

(versão de agosto de 1999)

Coordenador: Gustavo A.B. da Fonseca, Depto. Zoologia da Universidade Federal de Minas Gerais & Conservation International do Brasil

Relator: Anthony B. Rylands, Depto. Zoologia da Universidade Federal de Minas Gerais

Auxiliar: Luiz Paulo Pinto, Conservation International do Brasil

Colaboradores: Clayton Ferreira Lino, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; Clóvis R. Borges, Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental; Fernando Dal’Ava, Coordenadoria de Fauna e Flora Silvestre/IBAMA; Francisco de Assis Néo, Coordenadoria de Fauna e Flora Silvestre/IBAMA; Francisco A.R. Barbosa, Universidade Federal de Minas Gerais; Gilberto Sales, DIREC/DEUC/IBAMA; Guilherme Fraga Dutra, Conservation International do Brasil; Gisela Herrmann, Fundação Biodiversitas; Alm. Ibsen G. Câmara, Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza; Maria Tereza Jorge Pádua, FUNATURA; Paulo Gustavo do Prado Pereira, Conservation International do Brasil; Paulo Nogueira Neto, Universidade de São Paulo; Roberto Brandão Cavalcanti, Universidade de Brasília; Sérgio da Cruz Coutinho, CENARGEN/EMBRAPA; William Magnusson, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Wilson Loureiro, Instituto Ambiental do Paraná.

Introdução

Esse documento preliminar visa subsidiar as discussões no âmbito do Grupo de Trabalho Temático sobre as Estratégias de Conservação *in situ* no Brasil, constituído pelo Programa Nacional da Diversidade Biológica, que posteriormente serão examinadas, reavaliadas e consolidadas em outros foros ampliados. A estrutura do documento segue aquela dos itens constantes do artigo 8 da Convenção sobre Diversidade Biológica (Conservação *in situ*), firmada pelo Brasil durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992, no Rio de Janeiro, e incorporado posteriormente na legislação brasileira, através do Decreto Legislativo N° 2 de 1994. Nesse sentido, é válido também esclarecer que as análises, diagnósticos e propostas aqui contidas foram ancoradas ao longo de quatro principais eixos ou estratégias : (a) estabelecimento de um sistema de áreas protegidas que efetivamente contemple a preservação a longo prazo da diversidade biológica do país; (b) desenvolvimento de um programa de pesquisa para o conhecimento da biodiversidade no país que reflita as necessidades da conservação *in situ*; (c) monitoramento da biodiversidade brasileira; e (d) controle das atividades que resultem na erosão da biodiversidade, além da identificação e implementação de incentivos que levem à sua conservação.

Adota-se a premissa internacionalmente aceita de que as unidades de conservação de uso indireto são fundamentais para a conservação da biodiversidade, mas que aquelas inseridas nas categorias de uso direto também cumprem um papel auxiliar bastante importante para o sistema como um todo. A pesquisa científica é também considerada fundamental, levando-se em consideração a necessidade vital de documentar a diversidade de fauna e da flora no Brasil, e também a dinâmica das relações entre suas populações e comunidades com o ambiente abiótico. O monitoramento constante dos ecossistemas naturais e das espécies chaves ou ameaçadas é ainda crucial para avaliar e

determinar os principais fatores que contribuem para a perda de diversidade. Por fim, argumenta-se que a conservação *in situ* da biodiversidade brasileira dependerá diretamente da adoção de políticas e incentivos econômicos e sociais que contemplem os ambientes terrestres, de água doce e marinhos, em sua totalidade e diversidade.

Sistema Nacional de Unidades de Conservação

Um dos mecanismos mais tradicionais utilizados no mundo para a conservação de biodiversidade é o estabelecimento de um sistema representativo de unidades de conservação, geralmente na forma de parques e reservas, acrescidos de áreas sob outras categorias de manejo, protegendo frações de ecossistemas naturais sem a interferência do homem. Cerca de 130 países já criaram um total aproximado de 8.000 áreas protegidas, equivalentes a 3% da extensão territorial dos países (WRI *et al.*, 1992; McNeely, 1992; Noss, 1996a).

Apesar de se tratar de um instrumento bastante antigo no trato dessas questões, a expansão do número de áreas protegidas no mundo foi considerada como uma estratégia particularmente vital para a conservação dos recursos naturais do planeta a partir do III Congresso Mundial de Parques, realizado em Bali, em 1982. A Declaração de Bali enfatiza a importância das áreas protegidas como elementos indispensáveis para a conservação de biodiversidade, já que assegurariam, se adequadamente distribuídas geograficamente e em extensão, a manutenção de amostras representativas de ambientes naturais, da diversidade de espécies e de sua variabilidade genética, além de promover oportunidades para a pesquisa científica, educação ambiental, turismo e outras formas menos impactantes de geração de renda, juntamente com a manutenção de serviços ecossistêmicos essenciais à qualidade de vida do homem. Essa premissa foi reforçada pela Convenção sobre a Diversidade Biológica, certamente o mais significativo acordo internacional nessa área, quando a conservação *in situ* foi reconhecida como uma das principais prioridades para a conservação de biodiversidade em todo o mundo. No âmbito da convenção, um sistema adequado de áreas protegidas é considerado como o pilar central para o desenvolvimento de estratégias nacionais de conservação da diversidade biológica (IUCN, 1994).

O estabelecimento de parques e reservas no Brasil pode ser considerado um fenômeno ainda recente. A maioria das unidades de conservação de uso indireto, mais especificamente na Amazônia, foi criada nos últimos 20 anos, tanto em termos de número quanto em área. Esse processo reflete as tendências de ocupação crescente do espaço natural, abrindo frentes para a exploração em larga escala dos recursos naturais da região. No entanto, espera-se que as oportunidades para a expansão do sistema se esgotem nas próximas duas décadas, tornando imperativa a criação de um maior número possível de novas unidades de conservação em todos os biomas brasileiros, utilizando-se critérios biológicos, e a identificação de estratégias em larga escala (e.g., ecologia de paisagens e corredores ecológicos) que auxiliem na manutenção do sistema de áreas remanescentes, em um cenário de pressão crescente oriunda do desenvolvimento econômico.

O Brasil possui hoje um sistema de unidades de conservação relativamente extenso, com cerca de 1.000 unidades de conservação e reservas particulares, federais e estaduais, totalizando aproximadamente 70 milhões de hectares. Esse dado implica em que, teoricamente, 8% do território nacional esteja hoje sob alguma forma de proteção oficial (MMA, 1998). Considerando somente as unidades de conservação de uso indireto, que em virtude das restrições de uso constituem-se naquelas de maior relevância para a

conservação da biodiversidade, menos de 3% (cerca de 22 milhões de hectares) da superfície do território brasileiro se encontra dedicado oficialmente a esse objetivo.

Deve ser ressaltado que essa pequena fração territorial não encontra-se distribuída segundo critérios de representatividade ao longo das diferentes regiões biogeográficas, resultando pois em grandes lacunas, fato que pode reduzir a efetividade do sistema em preservar a biodiversidade brasileira (ver Pressey *et al.*, 1993). O baixo grau de representatividade do sistema pode ser parcialmente atribuído ao histórico de uso e ocupação territorial e, por conseqüência, às pressões antrópicas internas e externas diferenciadas ao longo da rede de áreas protegidas em cada bioma. A região amazônica, por exemplo, concentra cerca de 60% do total da área protegida do Brasil, e apresenta uma densidade populacional bastante inferior à do bioma da Mata Atlântica, além de possuir uma população humana tradicionalmente mais integrada com o ambiente florestal. Por outro lado, a Mata Atlântica, um dos biomas mais ameaçados do planeta, abriga quase a metade do número total de unidades de conservação no país, mas é responsável por apenas 8% da extensão territorial protegida, predominando as atividades industriais em maior escala. A Caatinga e os Campos Sulinos estão obviamente sub-representadas no sistema, compreendendo menos de 1% da área total protegida em unidades de proteção integral. Por fim, o Cerrado, um dos biomas com maior diversidade botânica em todo o mundo, possui uma fração mínima das suas diferentes tipologias representadas em área protegidas. O tamanho médio das unidades de conservação também indica as diferenças marcantes entre os biomas. Enquanto na Amazônia o tamanho médio é de 356.000 hectares, na Mata Atlântica é de 14.500 hectares, ou seja, vinte e cinco vezes menor, o que implica na necessidade da adoção de medidas diferenciadas visando o seu manejo e proteção (Ayres *et al.*, 1997; Fonseca *et al.*, 1997).

Ilustrando melhor esse fato, enquanto vários centros de endemismo da Amazônia central e ocidental estão razoavelmente bem representados, os ecótonos sul-amazônicos estão desprovidos de unidades de conservação (Ayres *et al.*, 1997). Outras análises regionais para a Amazônia em geral (Rylands e Pinto, 1998), e em particular para o estado do Amapá (Cavalcanti e Cavalcanti, 1995), mostram que diversas ecoregiões e tipologias de cobertura vegetal amazônicas estão sub-representadas ou ausentes do sistema de unidades de conservação. Rylands (1991) mostrou também que nove espécies ou subespécies de aves e mamíferos constantes da lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção não se encontravam protegidas nas unidades de conservação de uso indireto na Amazônia. Análises semelhantes estão sendo realizadas para os biomas Cerrado e Mata Atlântica, a partir dos resultados dos "Workshops de Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade", no âmbito do Probio/MMA. Na Mata Atlântica, se por um lado os centros de endemismo localizados mais ao sul estão cobertos por um número considerável de áreas protegidas, os do nordeste encontram-se sub-representados. Acredita-se que o mesmo problema deva existir para as outras grandes regiões do país, como o Cerrado e a Caatinga.

Tomando como base os dados acima, e aceitando-se a premissa de que as unidades de conservação de uso indireto são essenciais para a preservação da diversidade biológica, cabe perguntar se o sistema atual, tanto no Brasil quanto em outros países, é suficiente para cumprir essa meta. Noss (1996a) e Soulé e Sanjayan (1998) resumem o debate recente sobre os percentuais recomendados por diferentes estudos e comissões em nível internacional a serem alocados na forma de unidades de conservação pelas diferentes nações, concluindo que nem a meta de 10% sugerida pelo Congresso Mundial de Parques em 1982, nem a de 12% apresentada pela Comissão Bruntland em 1987, encontram

amparo científico. Dado que nesse momento a média mundial é de aproximadamente 3% dos diferentes territórios em unidades de conservação sob várias categorias de manejo, supõe-se que essas metas mínimas representem mais um apelo de natureza política, visando um incremento significativo dos sistemas nacionais de áreas protegidas, do que propriamente um limite tecnicamente defensável para assegurar a manutenção da integridade da biodiversidade.

Noss e Cooperrider (1994) sugerem que os percentuais mínimos são contexto-dependentes, não permitindo generalizações, podendo variar entre 25% e 75%. Ressalta-se que os sistemas analisados por esses autores são em grande parte de regiões temperadas, sendo que as áreas tropicais podem necessitar de extensões ainda maiores. Soulé e Sanjayan (1998) argumentam sobre a importância, em um dado momento, do estabelecimento de alvos numéricos para estimular os tomadores de decisões a expandir o sistema de áreas protegidas de uma determinada região ou país. Mas alertam, por outro lado, que ao considerar estes valores como meta final, especialmente nos países tropicais, deve-se estar ciente que se estará certamente correndo o risco do empobrecimento da diversidade biológica em magnitude ainda a ser estimada, embora com certeza bastante significativa.

De qualquer maneira, a literatura ecológica recente concorda em pelo menos um ponto crucial: na grande maioria dos países, em especial aqueles que concentram altíssima riqueza biológica, como é o caso do Brasil, os percentuais alocados pelo estado na forma de áreas protegidas é vastamente insuficiente para assegurar a proteção da biodiversidade. Desde o detalhamento da teoria original de MacArthur e Wilson (1967) e das sugestões de suas possíveis aplicações em conservação (Wilcox, 1980; Diamond, 1986; Shafer, 1990), sabe-se que a redução na extensão de ecossistemas naturais resulta em perda de diversidade biológica, ainda que a magnitude e os fatores principais que determinam esse processo, particularmente em áreas continentais, ainda sejam objeto de grandes controvérsias (ver Brown e Hutchings, 1997; Laurance *et al.*, 1997). Com base na aplicação das funções derivadas a partir de extensos jogos de dados oriundos principalmente de ilhas oceânicas, ambientes com alto grau de isolamento, uma redução em 90% da área disponível implicaria em uma redução próxima a 50% na riqueza de espécies de uma determinada região (ver Shafer, 1990, Rosenzweig, 1995).

Não só a extensão reduzida do sistema de unidades de conservação impede a preservação a longo prazo da diversidade biológica, mas a vitalidade do sistema depende também dos padrões de distribuição das áreas protegidas ao longo da paisagem. Visto que as unidades de conservação foram em grande parte criadas em função das oportunidades que se apresentam em um determinado momento, como tem ocorrido no Brasil (com exceção das unidades federais criadas na Amazônia entre 1974 e 1983, com base na teoria dos Refúgios do Pleistoceno), o sistema não é capaz de representar adequadamente a diversidade dos diferentes habitats e ecossistemas. Uma análise recente enfocando a Amazônia brasileira e a Mata Atlântica indica claramente que o atual sistema não é geográfica e ecologicamente bem distribuído (Ayres *et al.*, 1997). O *Workshop 90 - Prioridades Biológicas para a Conservação da Amazônia* (CI/INPA/IBAMA, 1990), evidenciou o alto grau de heterogeneidade da Amazônia em termos da distribuição de espécies, topografia, solos, sistemas hídricos e tipos vegetação, características que tornam o processo de planejamento do sistema bastante mais complexo (Rylands, 1990; Rylands e Pinto, 1998).

A fragilidade do sistema de unidades de conservação do país não se resume aos aspectos de natureza técnico-científica ligados à sua extensão e distribuição, mas estão hoje também associados à falta de capacidade dos órgãos de governo em proporcionar os instrumentos adequados ao seu manejo e proteção. Dentre os principais problemas encontram-se a situação fundiária indefinida de várias unidades, invasões e presença de populações humanas em unidades de uso indireto [36% das unidades federais possuem conflitos devido a presença de ocupação humana (IBAMA, 1997)], falta de pessoal técnico e recursos financeiros, instabilidade política das agências de meio ambiente, além de vários outros. Um grande número de áreas protegidas enfrenta também ameaças advindas da expansão urbana e projetos de infra-estrutura (estradas, rodovias, barragens), além da caça e queimadas predatórias (Rylands, 1991; Rylands e Pinto, 1998).

No âmbito federal, o formato institucional atualmente em vigência é inadequado para a gestão de áreas protegidas num país tão extenso e diverso. Os problemas estruturais são graves, como por exemplo a baixa inserção hierárquica das unidades de conservação no quadro institucional (*i.e.*, as unidades de conservação estão vinculadas, no IBAMA, a um Departamento, ou seja, ao quarto escalão hierárquico do governo). Existe ainda pouca flexibilidade nas regras que determinam a gestão das áreas protegidas, sendo o IBAMA um órgão regido por todas as regras da administração direta do governo federal, impedindo o gerenciamento adequado das unidades de conservação localizadas em áreas mais remotas do país. Por fim, existe um reduzido grau de autonomia na gestão de recursos financeiros, incluindo aqueles gerados diretamente das taxas de visitação, financiamentos ou doações destinadas às unidades de conservação federais, assim como algumas estaduais.

A falta de uma base de informações confiável e de um mecanismo sistemático de disseminação de informações sobre a rede de unidades de conservação é outra limitação séria do sistema, impedindo a identificação das medidas necessárias ao seu manejo (Queiróz *et al.*, 1997). O IBAMA estabeleceu um Sistema de Gerenciamento de Unidades de Conservação (SIGUC), que embora eficiente, está voltado mais às necessidades administrativas, carecendo de informações pertinentes aos aspectos que dizem respeito à diversidade biológica das áreas protegidas, sua composição e ameaças. Embora ainda incipiente, em nível regional, alguns estados brasileiros estão desenvolvendo sistemas próprios de gerenciamento de informações, como é o caso de São Paulo, pelo Programa Estadual para a Conservação da Biodiversidade (PROBIO) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, e da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Estado do Espírito Santo. Importantes aspectos desses sistemas estaduais serão a sua mútua compatibilidade, a facilidade de acesso para ONGs, a comunidade acadêmica e outros órgãos governamentais, e a utilização das informações geradas a partir dos workshops temáticos em nível de bioma em bancos de dados adequadamente estruturados.

Entretanto, a maioria dos estados não possui informações sistematizadas e nem mesmo conhece a situação real das unidades sob sua administração. A busca de um maior conhecimento biológico e administrativo sobre as áreas protegidas é prioritário, e os estados têm um papel fundamental neste processo, já que possuem mais da metade das unidades de conservação do sistema, além de estarem mais próximo dos problemas e também das possíveis soluções para cada unidade. Enquanto não se souber com um mínimo de precisão a composição das principais comunidades florísticas e faunísticas das unidades de conservação, as tendências populacionais das espécies mais susceptíveis e as interações entre os elementos da fauna e flora, será difícil a elaboração de sistemas de

monitoramento e identificação das estratégias que levem ao manejo e proteção adequados da diversidade biológica que contém.

Por fim, é importante levantar um aspecto comumente negligenciado quanto ao conhecimento necessário ao manejo e conservação da biodiversidade das áreas protegidas, que é o entendimento dos fatores abióticos dos ambientes alvo da proteção, desde a base geológica, até os solos, climas, dentre outros. Na Reserva Genética do Jarí, por exemplo, todas as formações geológicas dos diferentes períodos estão representadas. Sobre elas os diversos solos são incluídos e sempre com composição florística diferenciada. Mesmo em relação aos *taxa* que se repetem sobre as mesmas formações, a expectativa é a existência de variabilidade adaptativa, importante para a preservação das espécies como um todo. O Cenargen/Embrapa está planejando nesse momento a avaliação dessas diferenças adaptativas utilizando marcadores moleculares, seguindo uma linha de pesquisa onde a instalação de um banco genético *in situ* é precedida da análise de sua base geológica.

Em resumo, a construção do atual sistema de unidades de conservação do Brasil foi uma grande conquista para país, e no âmbito do qual existem centenas de áreas de altíssima importância biológica. Por outro lado, o sistema representa um alicerce ainda muito frágil para suportar as pressões sobre a nossa biodiversidade. O fortalecimento da rede de unidades de conservação do país dependerá também do seu amparo e fundamentação legal, seja através da legislação em vigor, assim como através da revisão e estabelecimento de novos dispositivos legais de uma maneira mais ágil. Este é o caso, por exemplo, do Projeto de Lei 2.892, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Esta Lei, concebida para regulamentar a criação e gestão das unidades de conservação, se encontra em discussão desde 1992 e ainda permanece em tramitação no Congresso Nacional. Torna-se urgente a sua aprovação, sendo que a sua estrutura permitirá cumprir com maior eficiência a meta prevista no Artigo 8º da CDB de estabelecer-se um sistema viável e eficiente de áreas protegidas no país.

Metas

- Incremento e fortalecimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, com uma ênfase em áreas protegidas de uso indireto (federais, estaduais e municipais), em nível cientificamente aceitável para a proteção *in situ* e a longo prazo da totalidade da biodiversidade brasileira;
- Aprovação e implementação do Projeto Lei sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC;
- Estabelecimento de um mecanismo de integração entre os sistemas de unidades de conservação estaduais e federais;
- Capacitação de pessoal para o manejo e gestão de unidades de conservação;
- Regularização da situação fundiária das unidades de conservação já estabelecidas;
- Elaboração e implementação de planos de manejo e gestão para todas as unidades de conservação oficiais;
- Definição e formalização do papel das unidades de conservação de uso direto em termos de sua contribuição à conservação da diversidade biológica.

Estratégias

- Re-estruturação ampla do setor ambiental do governo, buscando o seu fortalecimento político no âmbito do Estado, aliado a capacitação técnica de pessoal, a divisão de responsabilidades com os estados e municípios, ampliação dos sistemas de co-gestão com a sociedade civil organizada, e inserção da conservação de biodiversidade nos demais setores do governo, tanto no nível de planejamento como no de execução;
- Elaboração e manutenção de bancos de dados mutuamente compatíveis, e de um mecanismo sistemático de disseminação de informações sobre a rede de unidades de conservação, pertinentes aos aspectos que dizem respeito à diversidade biológica das áreas protegidas, sua composição, ameaças e os dados gerais sobre as unidades.
- Desenvolvimento de um programa de pesquisa de longo prazo nas unidades de conservação para a elaboração e implementação de planos de manejo, que incluam aspectos biológicas, geológicas, socioeconômicos e uso sustentável de recursos naturais;
- Apoio e orientação às comunidades indígenas para delinear planos de manejo, incorporando a preservação da biodiversidade como prioridade no uso racional de seus recursos naturais;
- Desenvolvimento de programas de educação ambiental e apoio (saúde, educação, infra-estrutura e emprego) às comunidades na circunvizinhança das unidades de conservação.

Diretrizes para a seleção e estabelecimento de áreas protegidas e ações para a conservação da biodiversidade

O futuro da biodiversidade depende de investimentos financeiros em sua preservação a longo prazo. Nos últimos anos foram criados diversos fundos e mecanismos para conservação da biodiversidade voltados para os trópicos. Entretanto, os responsáveis pelas decisões nesta área enfrentam o grande desafio de estabelecer linhas prioritárias de financiamento e ações para a conservação, principalmente face à carência de informações sistematizadas. Há consenso, porém, com relação à necessidade de examinar ações e prioridades definidas nos seus diferentes níveis (nacionais, regionais e locais).

Uma das maneiras mais eficientes de atingir esses objetivos tem sido os *workshops* regionais para seleção de áreas e ações prioritárias para a conservação. A técnica dos *workshops*, desenvolvida por organizações não-governamentais e centros de pesquisa, em particular a Conservation International, envolve uma compilação prévia de dados de biodiversidade, distribuição de áreas naturais, antropizadas e indicadores sócio-econômicos, de forma a resumir os principais condicionantes de decisão sobre a base territorial para as ações de conservação. Além dos aspectos biológicos e sócio-econômicos, são avaliados também a integridade dos ecossistemas e as oportunidades de ações de conservação. De um lado, os locais de maior importância biológica são identificados de acordo com a existência na região de espécies endêmicas, raras e ameaçadas, migratórias e de interesse econômico ou cultural, comunidades biológicas, e as características dos elementos determinantes de biodiversidade (clima, rios, solos, etc.). De outro, é examinada a necessidade de uma ação urgente em função da avaliação da

pressão antrópica, considerando-se diversos fatores, como as pressões demográficas, a vulnerabilidade das áreas naturais à agricultura, à pecuária, à indústria, à expansão urbana e aos diversos tipos de exploração econômica.

A proposta dos *workshops* regionais foi incorporada ao programa apresentado pelo Governo brasileiro ao Fundo Mundial para o Meio Ambiente (*Global Environment Facility-GEF*), como parte do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), o primeiro projeto do Programa Nacional de Biodiversidade (PRONABIO). Recentemente foi realizado o *workshop* para o estabelecimento de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal (ver www.bdt.org.br/bdt/workcerrado; www.conservation.org.br/ma; www.socioambiental.org/bio e; www.bdt.org.br/workshop/costa). Pela primeira vez, mais de 200 especialistas avaliaram simultaneamente os recursos biológicos e as atuais tendências de ocupação, para mapear as áreas de mais alta riqueza biológica desses biomas. O *Workshop* do Cerrado e Pantanal foi o primeiro de uma série de estudos, que estão previstos para os dois próximos anos em todos os biomas brasileiros, visando a identificação e diagnóstico das áreas prioritárias para a conservação, em cumprimento às obrigações do país junto à Convenção sobre Diversidade Biológica.

Os participantes do *Workshop* Cerrado e Pantanal recomendaram 70 áreas críticas para conservação da biodiversidade (MMA, 1999). Em cada uma foi feita uma avaliação da necessidade de ações conservacionistas, tais como implementação de unidades de conservação, inventários de fauna e flora, recuperação de áreas degradadas e manejo ou uso sustentável. Ainda, na região do Pantanal, foi proposta uma rede de corredores ecológicos, interligando as áreas prioritárias assinaladas. Destacou-se a grande necessidade de continuar inventariando a biodiversidade da região, uma vez que cerca de 70% da área do cerrado não possui estudos adequados da avifauna, espécies novas de insetos são coletadas regularmente, e na década de 1990 já foram descritas três novas espécies de mamíferos e um novo gênero. Com relação ao conhecimento botânico, 21 áreas são consideradas pouco ou nada conhecidas, com destaque para as regiões de cerrado nos estados de Tocantins e Bahia.

Além de apontar as áreas prioritárias para a conservação, estas iniciativas são fundamentais para a produção de um diagnóstico da situação e do conhecimento científico da biodiversidade em escala regional, e para indicar as áreas potenciais para criação de novas unidades de conservação. O nível de desconhecimento sobre a biodiversidade brasileira é muito grande. A título de ilustração, desde 1990, em média uma nova espécie de primata é descoberta todo ano no Brasil. Esses dados demonstram a necessidade de maior investimento no inventariamento de nossa fauna flora, assim como, a necessidade de maior disseminação de informações em diferentes formatos (internet, livros, vídeos etc.). O trabalho dos *workshops* vem adquirindo uma importância cada vez maior devido à qualidade dos dados apresentados e pelo fato de representarem o consenso de um grande número de especialistas. A iniciativa além de constituir em uma ferramenta de capacitação local e regional na tomada de decisões na área de conservação, tem servido como subsídio para o desenvolvimento de programas na área ambiental. Alguns estados, como São Paulo e Minas Gerais, estão incorporando essa metodologia de trabalho para a identificação de áreas prioritárias para a conservação dos ecossistemas localizados em seus territórios, contribuindo dessa forma, para o maior detalhamento do conhecimento da biodiversidade brasileira, assim como, o estabelecimento de estratégias de conservação mais adequadas a realidade local.

Vale ainda mencionar a proposta apresentada pelo Banco Mundial e pelo Fundo Mundial para a Natureza (WWF), e endossada pelo governo federal, do incremento da cobertura protegida da Amazônia, na forma de unidades de conservação de uso indireto, para 10% de sua extensão até o ano 2000. Nesse momento, o Fundo para a Meio Ambiente Global (GEF), através do Banco Mundial, está financiando um estudo para a determinação de uma metodologia de identificação de novas áreas protegidas. Por outro lado, essa proposta tem encontrado resistências no âmbito de alguns setores do movimento ambientalista, que considera as metas inapropriadas e de difícil viabilização, acrescentado o fato de que grande parte das unidades de conservação existentes ainda não contam com infra-estrutura apropriada. É ainda importante discutir-se as interfaces e duplicações potenciais entre essa iniciativa e aquela ligada aos *workshops* tanto em nível de bioma quanto regional (estadual), o último possibilitando uma descentralização que permitiria um detalhamento e facilitaria a implementação das recomendações. Além disso, o IBAMA está trabalhando em parceria com a The Nature Conservancy e outras ONGs em um estudo de representatividade ecológica das unidades de conservação federais, ancorado no conceito de ecoregiões, buscando orientar ações ligadas à criação de novas áreas protegidas. Ressalta-se que devem ser estabelecidos mecanismos e estruturas que permitam dar seguimento aos *workshops* e outras iniciativas, implementando-se as recomendações oriundas desses exercícios.

Por fim, considera-se que um dos pontos polêmicos ligados à esse debate está representado pelas antigas e inconclusivas discussões sobre o que é mais prioritário: criar novas áreas protegidas ou implementar as já criadas. Alerta-se pois para as possíveis armadilhas geradas por ambos lados dessa questão: se formos aguardar a implantação das unidades de conservação existentes para somente após criarem-se novas, o risco de perder áreas importantíssimas para a biodiversidade é bastante significativo. Um equilíbrio entre as ações referentes às duas modalidades de investimento é pois indispensável. Infelizmente, ainda não existe uma política clara a respeito desse dilema, que necessita de um tratamento urgente. Apesar das várias propostas positivas na identificação e definição de prioridades para o estabelecimento de novas unidades de conservação nos diferentes biomas do Brasil, nota-se claramente uma falta de coordenação entre as várias iniciativas em andamento, resultando em duplicação de esforços, debates às vezes improdutivos e dispersão das ações necessárias, resultando em um reduzido grau de força política para implementar as estratégias propostas. Sugere-se que um mecanismo de integração dessas ações seja discutido e implementado como parte da estratégia geral nessa área.

Metas

- Formalizar e executar um plano de ação nacional para as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade identificadas no programa do Probio/Pronabio;
- Estabelecer uma linha prioritária de financiamento e ações para a conservação de biodiversidade de acordo com este plano de ação;
- Criação de unidades de conservação de porte adequado em todas áreas prioritárias identificadas em cada bioma brasileiro, através do programa do Probio/Pronabio;
- Estabelecer um programa de integração das ações do programa de áreas prioritárias para a conservação do Probio/Pronabio com as políticas e estratégias estaduais para a biodiversidade.

Estratégias

- Realização de estudos de representatividade do sistema atual de unidades de conservação, baseados em conceitos como ecoregiões e áreas prioritárias (endemismo, diversidade, raridade e ameaça) e outros parâmetros biogeográficos;
- Realização e consolidação dos resultados dos *workshops* de priorização para identificação de áreas e ações prioritárias para conservação nos níveis estadual e nacional, para todos os grandes biomas brasileiros;
- Fomentar pesquisas biológicas nas áreas prioritárias já identificadas, direcionadas ao estabelecimento de novas unidades de conservação e a utilização racional de recursos naturais para promover a preservação da biodiversidade;
- Estabelecimento de sistemas de monitoramento da biodiversidade em níveis regional e estadual;
- Treinamento e capacitação para inventários biológicos e o uso de técnicas em sensoriamento remoto.
- Estabelecimento de mecanismos de disseminação de informações sobre a biodiversidade brasileira em todos os níveis administrativos, especialmente nos municípios.

Proteção de ecossistemas e habitats naturais sob uma perspectiva regional

Na ausência de medidas que impeçam a antropização progressiva dos espaços que circundam as unidades de conservação, essas últimas passarão a ser comportar como fragmentos crescentemente isolados em um oceano de habitats essencialmente inóspito. As unidades de conservação, mesmo sendo elos vitais de um sistema maior de proteção à biodiversidade, não irão desempenhar a contento o seu papel, sem a incorporação, na equação geral da conservação, das áreas influenciadas diretamente pelo homem. A matriz da paisagem é pois um complemento essencial para assegurar a proteção da diversidade biológica.

A abordagem mais promissora para as questões ligadas à perda local e regional de biodiversidade *vis a vis* as deficiências do sistema de unidades de conservação e as possibilidades cada vez menores de incremento do sistema face às demandas do homem, é o que se convencionou chamar de "ecologia de paisagens" (*landscape ecology*), cuja conceituação original não é nova (ver Forman e Godron, 1981), mas que tem recebido uma crescente atenção nos últimos anos (Forman, 1995; Miller, 1996; Noss, 1996b), inclusive com propostas concretas de aplicação no Brasil (Ayres *et al.*, 1997; Ayres e Fonseca, 1997). De acordo com Noss (1983), essa abordagem pode ser utilizada para endereçar as diferentes escalas de diversidade, desde a local até a regional, utilizando-se métodos que assegurem a seleção criteriosa de porções suficientemente grandes de ambientes naturais, buscando-se representar diferentes ecossistemas e também manter ou incrementar os níveis de conectividade entre as diferentes áreas. Mas requer-se também que a interferência humana nas unidades de conservação (entendidas como de uso indireto) ou nos núcleos protegidos de outras categorias de manejo, deva ser mantida em níveis mínimos, já que representam as vértebras de sustentação do sistema.

Uma das propostas mais recentes nessa linha pode ser encontrada no desenho do Projeto Parques e Reservas, que visa o estabelecimento de corredores ecológicos na Amazônia e na Mata Atlântica, no âmbito do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais Brasileiras, conhecido como PP/G7 (Ayres *et al.*, 1997). Através desse enfoque, busca-se mudar o paradigma das "ilhas biológicas" (ou seja, das unidades de conservação vistas sob uma óptica localizada), para aquele dos "corredores ecológicos", levando em consideração a dinâmica da paisagem e as interrelações entre as áreas protegidas (Ayres e Fonseca, 1997). Ao invés de perpetuar-se o planejamento pontual, as necessidades da biodiversidade são examinadas em maior escala, desenvolvendo-se estratégias conjuntas para as unidades de conservação e para os espaços não estritamente protegidos, com a meta final de incrementar a extensão efetivamente disponível para a conservação.

Um dos requerimentos dessa abordagem é que frações significativas, em alguns casos excedendo em 20% a área dos corredores, sejam reservadas para preservação total, buscando também identificar as atividades mais compatíveis para os espaços intersticiais. Utilizando esses critérios, juntamente com considerações de representatividade biogeográfica, o Projeto Parques e Reservas identificou cinco grandes corredores na Amazônia brasileira e dois na Mata Atlântica, que conjuntamente teriam o potencial de conservar mais de 75% das espécies de vertebrados dos biomas florestais do país. Fundamental para o êxito de um projeto de tal ambição e abrangência, é a plena incorporação do conceito maior pelos estados envolvidos, havendo ampla participação, comunicação e colaboração entre eles. Uma variação desse esquema pode ser encontrada nas Reservas da Biosfera, propostas inicialmente pela Unesco (Batisse, 1992), muito embora o conceito não levasse em consideração aspectos relativos à representatividade do sistema e às necessidades de conservação de grupos taxonômicos particularmente ameaçados.

A maior desvantagem dos enfoques regionais, tanto a estratégia dos corredores quanto a das Reservas da Biosfera, é a necessidade de instrumentos reguladores da atividade humana, particularmente nas áreas próximas a unidades de conservação. Apesar disso, o conceito amplia as fronteiras de análise para a paisagem regional, deixando de lado a visão estanque das áreas protegidas, podendo fazer uso de instrumentos mais adequados às necessidades de conservação de biodiversidade, ao mesmo tempo que aceita, em níveis variados, a apropriação humana de uma fração significativa da paisagem. De fato, a abordagem agrega um valor adicional às áreas sob domínio humano, reconhecendo a sua importância na resolução do problema da erosão de biodiversidade. No caso da Mata Atlântica, o instrumento da Reserva da Biosfera já está estabelecido e amplamente conhecido. É um modelo que propicia, pelo menos em nível conceitual, o atendimento às necessidades do manejo adequado das áreas externas às unidades de conservação. Portanto, a iniciativa deve merecer atenção no sentido de viabilizar efetivamente a sua estrutura através do Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente.

Metas

- Consolidação dos corredores ecológicos, na Amazônia e Mata Atlântica, previstos no projeto Parques e Reservas, no âmbito do PP-G7, e expansão do sistema para outros biomas brasileiros, iniciando-se com o Cerrado e o Pantanal;
- Consolidação das Reservas da Biosferas criadas na Mata Atlântica e no Cerrado;
- Promover a sinergia entre os programas públicos e privados para a conservação em escala regional;
- Capacitação de pessoal para a atuação em planejamento regional para conservação, através de convênios com instituições de ensino superior.

Estratégias

- Divulgar o conceito de corredores ecológicos e outras sistemas de planejamento e gerenciamento regional;
- Estimular os governos estaduais, ONGs e o setor privado para a incorporação da estratégia dos corredores ecológicos e das reservas da biosfera em suas atividades;
- Capacitação de profissionais na administração e gerenciamento de unidades regionais de planejamento ambiental;
- Integração entre os programas de conservação em escala regional (corredores ecológicos, reservas da biosfera, áreas de proteção ambiental e outros).

Regulamentação e administração dos recursos biológicos dentro e fora das áreas protegidas

Não resta dúvida de que a promoção de estratégias que levem ao uso de recursos naturais renováveis de forma menos predatória, e a uma distribuição mais equitativa dos seus benefícios, é um objetivo a ser perseguido com a mais alta das prioridades. Além disso, no âmbito de um sistema de unidades de conservação, áreas exploradas de forma menos intensa são um complemento essencial para assegurar a conservação da diversidade biológica, como é o caso das reservas extrativistas. O mesmo vale para aquelas iniciativas, mesmo fora das unidades de conservação, como é o sistema desenvolvido por comunidades da zona rural da região Centro-Sul do Paraná (Faxinais), reconhecido formalmente pelo governo do estado, como um modo de produção auto-sustentável sujeito aos benefícios do ICMS Ecológico (Loureiro, 1998). Entretanto, é fundamental o fortalecimento da fiscalização sobre a utilização dos recursos biológicos, para se evitar a super-exploração e extinção de populações local ou regionalmente. Redford (1992), por exemplo, compilou uma lista abrangente de trabalhos realizados em florestas tropicais que demonstram o efeito deletério das populações humanas sobre a fauna nativa. A eliminação de várias espécies, que desempenham funções essenciais na ecologia das florestas, provocada pela caça de subsistência ou pela redução da área de ambiente natural efetivamente disponível, resulta em modificações significativas nas comunidades florísticas e faunísticas, quase sempre na direção de um sistema biosimplificado (e.g., Fonseca e Robinson, 1990; Martin, 1992; Mendes, 1995).

Como tais resultados levam um certo tempo até se tornarem perceptíveis, a impressão é que os ecossistemas florestais, sujeitos a atividades de subsistência e outros modos de exploração, permanecem essencialmente saudáveis. O grande tapete verde da Amazônia, visto de cima, esconde, em realidade, ecossistemas muito mais alterados pela extração seletiva de madeira, caça e poluição do que as técnicas de sensoriamento remoto são capazes de detectar. As conseqüências dessas perturbações para as complexas interrelações bióticas, como polinização, dispersão de sementes, fluxo de energia, dentre outras, lembrando ainda das mudanças drásticas na estrutura das comunidades, podem ser bastante significativas. As reservas extrativistas, por exemplo, devido às atividades praticadas, de impacto relativamente baixo se comparadas a outras alternativas de uso da terra, cumprem uma função social e de preservação muito importante para um sistema global de proteção, mas não tem a mesma relevância no que tange à conservação de biodiversidade.

Atestando essa percepção, o próprio projeto Mamirauá, freqüentemente citado como caso exemplar da viabilidade do novo paradigma, têm como uma das estratégias centrais a delimitação de "zonas de proteção integral", sem interferência humana alguma. De acordo com o plano de manejo da reserva (SCM, 1996), essas áreas serão "... dedicadas à proteção integral da biodiversidade local e dos recursos genéticos que lá se encontram ... em que a primitividade da natureza permanece intacta, não se tolerando quaisquer alterações humanas, incluindo visitas ... [sendo as] únicas atividades permitidas ... as pesquisas científicas e a fiscalização".

O principal argumento utilizado para o uso econômico das unidades de conservação de uso indireto é o de que a ausência de medidas que tratem das necessidades de desenvolvimento econômico e social das comunidades que habitam a região de influência irá resultar irremediavelmente na perda dessas áreas, que passariam a ser dedicadas a outros usos, certamente de maior impacto ambiental. Além disso, o não-uso implicaria em uma renúncia de rendimentos, considerados por alguns como sendo significativos, e que poderiam ser aplicados nas agências mantenedoras das unidades de conservação, tradicionalmente sub-financiadas pelo poder público, além de utilizados para o manejo e melhoria do sistema. No entanto, acreditamos que a análise do conjunto de dados e informações disponíveis sobre o sistema nacional de unidades de conservação indica que, com raras exceções, no cenário atual, ambos os argumentos são falaciosos. Medidas nesse sentido iriam, quase que invariavelmente, reduzir o valor das unidades de conservação de uso indireto *vis a vis* o seu objetivo principal, ou seja, a preservação da diversidade biológica, em especial aquela fração mais diretamente afetada pela atividade humana.

Partindo da premissa de que o sistema de áreas protegidas é insuficiente em tamanho, extensão e representatividade, aliado ao fato de que grande parte das unidades carece de estrutura adequada para seu manejo e fiscalização, consideramos que as tentativas de seu uso para outros fins, que não o da conservação, pesquisa e educação ambiental, pode acarretar em sérios problemas para a biodiversidade que contém, particularmente na ausência de investimentos adicionais. Em nível da América do Sul, Amend e Amend (1995), por exemplo, revelaram que 86% de todos os parques nacionais da região já enfrentam problemas sérios advindos de populações humanas residentes temporária ou permanentemente nos seus limites. Nesse estudo, os administradores de áreas protegidas declararam que a degradação ligada a extração de recursos naturais, a ausência de pessoal qualificado, a problemas fundiários e ameaças oriundas de atividades agrícolas no seu interior ou em sua vizinhança, dentre outros, acarreta em impactos de grande magnitude. A regularização da situação fundiária é o primeiro e essencial etapa para a resolução da degradação das unidades de conservação pela ocupação humana (Funatura/SCT/PNUD, 1991; Rylands, 1991). Como exemplo, citamos o Parque Nacional de Itatiaia, que apesar de ter sido a primeira unidade de conservação do país, criada em 1937, ainda possui dentro de seus limites, 383 imóveis privados (sitiantes, hotéis e pousadas, áreas de camping, colônias de férias e pequenos proprietários rurais, etc.). Esse fatores fazem com que a já limitada extensão de paisagem alocada para a proteção da biodiversidade possa eventualmente sofrer reduções significativas. Se, juntamente a esses problemas, fossem adicionados aqueles previstos pela exploração econômica e intencional das áreas, o resultado final poderia ser desastroso.

Porém, a exploração econômica de unidades de conservação de uso indireto deve ser seriamente examinada, caso a caso. Alguns parques nacionais brasileiros, por exemplo, têm-se mostrados bastante importantes no contexto regional, principalmente onde o turismo é uma das principais atividades econômicas. O Parque Nacional da Foz do Iguaçu, por exemplo, recebe quase 1.000.000 de visitantes por ano. O Parque Nacional de Brasília é visitado anualmente por 200.000 pessoas (IBAMA, 1997). Em escala menor, o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, com 12.000 visitantes/ano e uma tendência crescente do fluxo turístico, é extremamente importante para a economia estagnada da Costa da Baleia, no sul da Bahia. Em nível estadual, várias Unidades de Conservação também apresentam significativa receita proveniente de visitação pública. O Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, São Paulo, é um bom exemplo disso, com cerca de 35.000 visitantes/ano o que possibilita também uma importante inserção na economia local ao gerar dezenas de empregos diretos (funcionários) e indiretos (monitores ambientais, pousadas, campings, alimentação, e artesanato) com repasse de recursos da arrecadação para o município e importante receita de ICMS Ecológico. O cessamento dessas atividades, a pretexto de melhorar as condições para a manutenção da biodiversidade local, seria certamente inviável econômica, política e socialmente.

Entretanto, mesmo nesses poucos exemplos, a atividade econômica não tem demonstrado resultar nos benefícios propalados pelos defensores de uma utilização mais intensiva das unidades de conservação. Essas áreas invariavelmente carecem de infra-estrutura adequada para a recepção de visitantes, o planejamento e ordenamento das atividades é precário, e não existe uma massa crítica de pessoal qualificado a lidar com esse tipo de exploração. Além disso, os recursos obtidos com a venda de ingressos e com outras atividades tardam a retornar à fonte original, se é que retornam em algum momento, já que uma boa parte é consumida pela burocracia central do órgão gestor. Portanto, os exemplos indicam que, embora seja teoricamente possível o desenvolvimento de projetos de geração de renda no âmbito de algumas unidades de conservação, particularmente aquelas com uma vocação regional que favoreça o ecoturismo, há necessidade de planejamento e investimentos prévios, sob a pena da degradação da área e da baixa taxa de retorno dos recursos gerados para a sua manutenção. Educação ambiental e programas de capacitação, não somente dos técnicos das unidades de conservação, mas também de moradores do entorno (pequenos agricultores em práticas sustentáveis, operadores do turismo, etc.), são questões básicas para a conservação e manejo das áreas protegidas. Um amplo programa de capacitação incluiria a participação de muitos outros setores do governo e do setor privado (por exemplo, SEBRAE, SENAC, EMPRAPA, EMATER, e ONGs). O atual sistema de unidades de conservação é pequeno, frágil e carente de recursos humanos e financeiros, mas é ao mesmo tempo, extremamente valioso para o país, não havendo pois espaço para aventureirismos.

Alguns membros do GTT consideram que a proteção intransigente das unidades de conservação de uso indireto é um ponto crucial a ser observado. Se os interesses políticos conjunturais continuarem a prevalecer sobre os objetivos da conservação a longo prazo, o sistema será profundamente prejudicado. Novamente, é uma questão de decisão política, que deveria priorizar a defesa dos interesses do país e da biodiversidade global. Um exemplo é o sério problema hoje enfrentado pelo Parque Nacional de Foz do Iguaçu. Tem sido autorizada a reabertura de uma estrada que atravessa a unidade, trazendo indubitavelmente seríssimos prejuízos para a integridade do parque e seu papel como um dos principais redutos da fauna e flora do sul da Mata Atlântica.

Acredita-se, por outro lado, que o país pode eventualmente beneficiar-se da altíssima diversidade biológica preservada em suas unidades de conservação ou fora delas, particularmente com o desenvolvimento da pesquisa, que ampliará o elenco de opções para um uso mais racional desses recursos, particularmente através do progresso no ramo da biotecnologia. Uma iniciativa a ser examinada em detalhe, podendo se tornar um modelo bastante interessante de uso racional da biodiversidade, é aquela sob a responsabilidade da Embrapa e do IBAMA, visando a formação de bancos de germoplasma de espécies de plantas distribuídas em unidades de conservação federais. Esse projeto, incluído no Probio, pode servir como uma alternativa mais interessante a propostas mais convencionais, como é o caso do modelo da Costa Rica com o Inbio, para a obtenção de ganhos econômicos através da biotecnologia.

Apesar da terminologia de *uso indireto* estar hoje sob constante ataque, o conceito continua atual e meritório. O fato das unidades de conservação sob essa categoria de manejo estarem dedicadas à preservação da biodiversidade, e portanto não permitirem atividades que impliquem na biosimplificação das suas comunidades, não significa que não tenham *uso*. Além da função maior de repositórios da biodiversidade *in situ*, as áreas protegidas cumprem um importante papel nas estratégias gerais de conservação, servindo como foco central para projetos de educação e informação ambiental, como laboratórios naturais para pesquisa científica e bioprospecção.

Metas

- Estabelecimento de uma política nacional de uso sustentado da biodiversidade;
- Criação de programas regionais de bioprospecção em unidades de conservação como uma estratégia de uso sustentado da biodiversidade;
- Tornar algumas unidades de conservação auto-sustentáveis através de programas de visitação de baixo impacto, assegurando que os retornos econômicos sejam reaplicados na sua gestão, assim como no manejo de outras áreas protegidas sem um potencial de geração de renda.
- Criar um mecanismo legal e economicamente viável que assegure uma distribuição mais equitativa dos benefícios da exploração dos recursos biológicos;
- Fortalecimento da fiscalização e controle sobre a utilização dos recursos biológicos.

Estratégias

- Realização de estudos para a identificação de tecnologias, instrumentos econômicos e políticas públicas necessárias para a utilização e manejo da biodiversidade *in situ*;
- Estabelecimento e facilitação de financiamentos para programas de desenvolvimento sustentável baseados na biotecnologia e produtos não-madeireiros;
- Promover programas de educação ambiental e capacitação de pessoal no manejo de recursos naturais;
- Revisão e desenvolvimento de legislação apropriada sobre a utilização e manejo da biodiversidade.

Proteção e desenvolvimento sustentável de zonas-tampão das áreas protegidas

A possibilidade de acesso a recursos naturais renováveis de forma sustentável, uma das principais estratégias para a conservação *in situ* da biodiversidade, tem demonstrado requerer mecanismos eficazes de comando e controle, além de incentivos apropriados à sua adoção em caráter permanente. A dinâmica que permitiu a criação de sistemas de unidades de conservação no Brasil e em outros países é também resultado desse pressuposto. Por outro lado, o mecanismo de comando e controle como instrumento isolado para restringir os níveis de acesso aos recursos contidos em áreas protegidas tem encontrado, na prática, obstáculos sérios. O mesmo se observa nas regiões de entorno de unidades de uso indireto, que são também áreas-chave para a equação geral de conservação de diversidade biológica. Os conflitos entre usuários tradicionais e não-tradicionais continuam a se avolumar em diversas regiões do país, eventualmente resultando na degradação da sua base biológica. Assim sendo, em várias situações existe a necessidade de experimentar com novos modelos de gestão e utilização de unidades de conservação que incorporem aspirações diversas ligadas à subsistência de comunidades locais, ao mesmo tempo atendendo ao objetivo precípua da área protegida.

Reconhecendo esse problema, diversos órgãos ambientais responsáveis pelo manejo de unidades de conservação têm adotado gradativamente ações diretas nas áreas circunvizinhas às unidades, como parte do plano de manejo das mesmas. As organizações não-governamentais talvez sejam o setor que mais assimilaram essa estratégia. Existem dezenas de ONGs no Brasil desenvolvendo atividades diversas na área de influência das unidades de conservação, que envolve um elenco vasto de intervenções, geralmente através da parceria e co-gestão com os órgãos governamentais (Funatura, 1996). Dentre outras, as atividades envolvem ações ligadas ao monitoramento e fiscalização de normas ambientais e de uso de recursos, programas de educação ambiental, pesquisa e extensão rural. Os objetivos das ONGs no âmbito dessas iniciativas têm sido invariavelmente a consolidação das unidades de conservação, de modo a que cumpram efetivamente o papel para o qual foram inicialmente criadas, disciplinando o uso dos seus recursos naturais, e direcionando os benefícios por eles gerados para as populações locais.

De modo geral, essa categoria de intervenção visa suprir as deficiências dos organismos do estado no trato das questões associadas à gestão das áreas protegidas pertencentes ao poder público, mas procurando também adequá-las às diferentes realidades sócio-econômicas e culturais nas quais se encontram inseridas. Além disso, as iniciativas freqüentemente buscam identificar e desenvolver incentivos econômicos para a conservação que transcendam os instrumentos regulatórios. Desse modo, apesar das ONGs interpretarem os mecanismos reguladores do uso da terra como essenciais, a natureza da intervenção tacitamente assume que estratégias mistas, que incluem incentivos adicionais, conferem maior sustentabilidade às iniciativas e aumentam as perspectivas de sucesso. Nos vários projetos de ONGs envolvendo unidades de conservação, estão incluídas pesquisas ou intervenções ligadas a incentivos adicionais, além daqueles previstos nos dispositivos legais.

Uma estratégia também a ser seguida na zona tampão das áreas protegidas, assim como no interstício entre estas, é o incentivo a criação de reservas privadas ou *Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs*. Existem 150 RPPNs federais e estados como Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná já adotaram uma legislação estadual sobre o assunto. No Paraná, por exemplo, o sistema de RPPNs foi alavancado pelo ICMS Ecológico, e já existem 142 unidades, perfazendo um total de aproximadamente 25.000 hectares, a maioria nas regiões norte e oeste do estado, onde a cobertura florestal é bastante reduzida. As RPPNs têm cada vez mais servido como um instrumento adicional para o fortalecimento do sistema existente, permitindo em várias situações a manutenção de um grau mais elevado de conectividade da paisagem natural, assim como o incremento da representação de áreas prioritárias atualmente não incluídas na rede de áreas protegidas. Mas para o seu funcionamento adequado, novas formas de incentivos e apoio devem ser introduzidos tanto pelo governo federal, quanto pelos governos estaduais.

Metas

- Incremento da extensão e representatividade do Sistema de Unidades de Conservação através da participação do setor privado na estratégia de conservação *in situ* da biodiversidade, particularmente através da criação de RPPNs;
- Obrigatoriedade da inserção das áreas de entorno das unidades de conservação nas estratégias de conservação *in situ* da biodiversidade;
- Incremento do grau de participação da matriz da paisagem nas estratégias de conservação, visando principalmente a redução da fragmentação de áreas naturais e aumento dos níveis de conectividade;
- Incorporação das unidades de conservação de uso indireto no cenário sócio-econômico regional, como forma de criar benefícios reais para as comunidades locais;
- Estabelecer salvaguardas que impeçam que unidades de conservação de uso direto e indireto oficialmente estabelecidas sejam progressivamente degradadas pela ação humana.

Estratégias

- Realização de estudos que permitam identificar os instrumentos econômicos e políticas públicas necessários para estimular a proteção de áreas naturais em propriedades privadas, como por exemplo através do mecanismo das RPPNs;
- Elaboração conceitual, administrativa e legal, de diretrizes de gestão de unidades de conservação e de seu entorno que contemplem a necessidade de sua inserção na realidade sócio-econômica e cultural local, visando o objetivo central de conservação de diversidade biológica.

Recuperação de áreas degradadas e proteção de espécies ameaçadas de extinção

A situação brasileira, no que tange à conservação de biodiversidade, é considerada uma das mais graves no mundo. A Amazônia já perdeu quase 15% de sua cobertura florestal (Fearnside, 1995), a Mata Atlântica está reduzida a cerca de 7% de sua extensão original (Capobianco, 1998) e o Cerrado encontra-se hoje com possivelmente 2/3 de sua área antropizada (Dias, 1993). São justamente essas as regiões que concentram grande parte da diversidade biológica do país, assim como a maior fração das espécies endêmicas ao nosso território. No caso da Mata Atlântica e de algumas regiões do Cerrado, somente a recuperação de áreas degradadas poderá assegurar uma extensão geográfica adequada aos objetivos de conservação a longo prazo da biodiversidade.

Não só a diversidade regional pode decrescer em função da degradação de ecossistemas naturais, mas também as comunidades aparentemente em bom estado, protegidas na forma de unidades de conservação, poderão experimentar um processo de erosão de diversidade biológica até mesmo na ausência de impactos diretos subsequentes. Wilcox (1980), por exemplo, derivou estimativas de colapsos faunísticos bastante significativos para populações de grandes vertebrados de vários parques nacionais da África, mesmo para aqueles de grande extensão (e.g., 14.504 km²), em função da limitação de área e do seu crescente isolamento. Na Mata Atlântica brasileira, Fonseca (1989) e Fonseca e Robinson (1990) demonstraram que a diversidade local de pequenos mamíferos pode ser explicada, em parte, pela redução do hábitat disponível nas paisagens sujeitas a crescente fragmentação, mesmo que outros fatores, como a complexidade estrutural de fragmentos florestais e as interações bióticas, possam também influenciar nos padrões de estruturação dessas comunidades.

A perda de diversidade biológica é geralmente atribuída a uma gama de fatores, ressaltando-se a redução na extensão dos habitats naturais, juntamente com sua degradação progressiva, associada à exploração econômica de recursos naturais, caça, extrativismo e poluição, dentre outros. Embora os efeitos da degradação e redução de ambientes naturais sejam de natureza variada, atingindo diferenciadamente os seus componentes genético, específico, ecossistêmico e processual, a sua mensuração tem se provado extremamente difícil e complexa. Em função desse e de outros problemas, existem propostas sendo advogadas no âmbito da ciência de planejamento para conservação, que julgam que o melhor enfoque é aquele da busca preferencial da proteção a diferentes ambientes naturais, e dos seus processos ecológicos, como sendo a principal unidade de análise e de tomada de decisão, minimizando a importância de variáveis como riqueza, endemismo e raridade de espécies na determinação de ações prioritárias para a biodiversidade. Mas concordando plenamente com Noss *et al.* (1996), a necessidade de se representar e conservar amostras representativas de ecossistemas naturais, enfatizada inclusive na presente estratégia, não deve substituir os esforços direcionados à preservação de espécies particularmente susceptíveis à ação humana. Soulé (1996) alerta que "Os processos ecossistêmicos são universais, mas as espécies não o são... É tecnicamente possível manter processos ecossistêmicos, incluindo um alto nível de produtividade econômica, através da substituição de centenas de plantas, invertebrados e vertebrados nativos, por cerca de 15 ou 20 espécies mais agressivas e resistentes." Em outras palavras, processos e serviços ecossistêmicos podem, pelo menos em tese, ser mantidos em ecossistemas biologicamente menos diversos. Alerta-se, por outro lado, que a totalidade das espécies não irá persistir na ausência de processos ecossistêmicos vitais. Mas se o nosso objetivo é conservar a maior fração possível da diversidade biológica do país, uma ênfase nas espécies mais ameaçadas deverá estar sempre presente.

Desse modo, um dos indicadores mais apropriados para o monitoramento do estado da biodiversidade e para a identificação de estratégias de conservação *in situ*, está representado pela evolução das estimativas ligadas ao número de espécies consideradas ameaçadas de extinção. A lista oficial brasileira de espécies ameaçadas de extinção inclui 220 espécies da fauna e 100 espécies de plantas (MMA, 1998). De acordo com estimativas da IUCN (Baillie e Groombridge, 1996), o Brasil ocupa o quarto lugar em número de espécies de mamíferos, e segundo em número de espécies de aves ameaçadas de extinção. Através de uma análise mais regionalizada, Fonseca *et al.* (1994) estimaram em 25% a fração da fauna de mamíferos brasileiros hoje sob ameaça, dado bastante alarmante, já que esse é um grupo mais bem conhecido e cujo *status* pode ser indicativo de níveis de fragilidade de outros *taxa*. Mais uma vez, várias das populações demograficamente estáveis das espécies consideradas ameaçadas estão restritas somente a unidades de conservação e suas probabilidades de persistência estão ligadas em grande parte ao futuro dessas áreas.

A atualização das espécies brasileiras da fauna e flora ameaçada de extinção teve início na década de 60, quando foi elaborada e oficializada a lista de plantas ameaçadas através da Portaria N^o. 303/68. A primeira lista oficial da fauna ameaçada de extinção foi estabelecida pela Portaria N^o. 3.481-DN/73, contendo 86 *taxa*. Desde o final da década de 80, o governo brasileiro e as organizações não-governamentais vêm desenvolvendo mecanismos de monitoramento, avaliação e manejo da fauna e flora brasileira ameaçada de extinção. A partir da elaboração da última lista oficial das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, coordenada pela Sociedade Brasileira de Zoologia em 1989, que resultou no reconhecimento oficial de 207 espécies de animais brasileiros em estado precário de conservação, roteiros metodológicos e novas abordagens têm sido propostas e aplicadas (Aguiar e Taddei, 1995; Lins *et al.*, 1997) para diversos grupos taxonômicos.

Alguns estados têm incorporado estas metodologias, adaptando-as para o nível regional e estadual, como é o caso de Minas Gerais, que já possui listas oficiais da fauna e flora ameaçada de extinção, um avanço propiciado pelo dispositivo que prevê a sua elaboração e revisão, contido na Constituição Estadual. A Fundação Biodiversitas coordenou o processo de elaboração da lista da fauna e flora ameaçada de extinção em Minas Gerais, que contou com a participação de mais de 300 especialistas. Como resultado, as Deliberações do COPAM números 041/95 e 085/96 declaram oficialmente a ocorrência de 178 espécies da fauna e 538 da flora do Estado de Minas Gerais como ameaçadas de extinção em seu território. Do mesmo modo, em 1998, dois outros estados publicaram as suas listas de espécies ameaçadas de extinção: o Governo do estado de São Paulo, através da Secretária do Meio Ambiente, declara no Decreto No. 42.838, 313 espécies da fauna do estado ameaçadas de extinção (SMA-SP, 1998); e o estado do Rio de Janeiro que promulgou, em junho de 1998 (Portaria SEMA. No. 1, 4 de junho de 1998), o resultado de um *workshop* técnico coordenado pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), indicando uma lista de 257 espécies da fauna ameaçada do estado (Bergallo *et al.*, 1998). A adoção desses modelos em outros estados é uma medida extremamente importante para o monitoramento da fauna e flora em níveis regionais, e conjuntamente contribuiria para uma melhor avaliação das espécies em status precário de conservação em nível federal. Por outro lado, o IBAMA deve buscar tornar periódicas as revisões sobre os status das espécies da flora e da fauna brasileira, atualizando a lista de animais e plantas ameaçados de extinção. A lista atual encontra-se bastante defasada, e não existem mecanismos permanentes de avaliação.

O IBAMA vem também coordenando os chamados Comitês Para a Recuperação, Manejo e Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção. Os exemplos mais antigos e melhor conhecidos são os Comitês das quatro espécies de micos-leões (*Leontopithecus* spp.). Utilizando uma rede de especialistas, os Comitês criaram um programa que mesclou criação em cativeiro, pesquisa de campo, levantamentos populacionais e proteção à unidades de conservação vitais à sua sobrevivência. Além destes, cinco grupos de trabalho (arara-azul-de-Lear, sauim-de-coleira, mamíferos aquáticos, canídeos e pequenos felinos sul-americanos) foram também estabelecidos pelo IBAMA, visando a promoção da recuperação do seu status na natureza, particularmente através de atividades de pesquisa, educação ambiental e manejo de populações naturais. Estes mecanismos, que estão levando à elaboração de detalhados planos de manejo por parte dos comitês e grupos de trabalho, mostraram-se bastante eficientes para a mobilização e integração de esforços de diversos setores (agentes governamentais, universidades, instituições de pesquisa e ONGs), fundamentados no conhecimento científico, para a proteção de espécies ou grupo de espécies criticamente ameaçadas de extinção, complementado as estratégias de conservação de grandes ecossistemas naturais.

Metas

- Desmatamento zero para os ecossistemas e biomas em situação altamente crítica, como a Mata Atlântica e partes do Cerrado.
- Obtenção de compromisso político por parte das agências de governo e tomadores de decisão de adotar como metas nacionais e regionais a perda zero de biodiversidade;
- Estabelecimento de programas permanentes baseados em técnicas de recuperação ambiental de baixo custo;
- Recuperação de áreas altamente degradadas em regiões-chave de ecossistemas criticamente ameaçados;
- Estabelecimento de um programa permanente de monitoramento da cobertura da vegetação nativa em todos os biomas;
- Formação de uma massa crítica de profissionais na área de manejo e recuperação de áreas degradadas;
- Crescimento negativo da lista de espécies ameaçadas de extinção no país;
- Criação de um sistema permanente de revisão e divulgação da lista das espécies da fauna e flora brasileira ameaçadas de extinção e informações básicas sobre cada espécie;
- Criação de áreas protegidas que protejam espécies criticamente ameaçadas de extinção não representadas no Sistema de Unidades de Conservação.
- Integração dos programas *in situ* e *ex situ* de conservação de espécies ameaçadas de extinção.

Estratégias

- Estímulo à execução e financiamento de projetos de recuperação ambiental;
- Desenvolvimento de estruturas e métodos de ensino com enfoque na área de recuperação ambiental;
- Disseminação de ferramentas tecnológicas para o uso no planejamento ambiental e monitoramento de cobertura vegetal;
- Desenvolvimento de pesquisas sobre a ecologia e manejo de espécies ameaçadas de extinção;
- Estímulo a realização de listas estaduais ou regionais da fauna e flora ameaçada de extinção;
- Publicação de disseminação de informações sobre as espécies ameaçadas de extinção.

Um programa especial para a conservação da biodiversidade de águas interiores

Talvez por possuir as maiores reservas de água doce da América do Sul (6.950 km³) e um consumo per capita ainda relativamente modesto (212 m³/ano), o Brasil ainda não demonstrou uma preocupação significativa com a crescente demanda para fazer face ao processo de crescimento de sua sociedade, e menos ainda com a conservação dos recursos hídricos e sua biodiversidade. Ameaças à biodiversidade aquática surgem pela exploração irracional de espécies de importância econômica (*e.g.*, recursos pesqueiros, peixes ornamentais), perda ou degradação de habitat, introdução de espécies exóticas (veja a próxima seção), extinções secundárias (efeitos-cascata provocados por alterações nas comunidades biológicas), poluição orgânica e química, mudanças climáticas (alterações locais e regionais, por exemplo, pelo desmatamento), e a eutrofização, represamento e assoreamento de corpos d'água (Barbosa *et al.* 1993; Ferreira *et al.*, 1994; Godinho e Godinho, 1994; Petrere, Jr., 1992). Além do seu valor intrínseco, a biodiversidade aquática pode ser utilizada para identificar diferentes tipos de corpos d'água e como ferramenta para se monitorar as alterações decorrentes dos impactos antropogênicos. A inexistência de uma política nacional para este recurso tem permitido a má utilização das diferentes coleções de água do país, resultando na degradação de suas reservas e da grande biodiversidade que contém, de enorme importância tanto em termos econômicos diretos quanto na manutenção da qualidade de água (Barbosa, 1994a). É imprescindível o desenvolvimento de um programa específico para esta área, como aquele proposto durante o "*Workshop* Brasileiro para a Conservação e Manejo de Águas Interiores" organizado pela Fundação Biodiversitas em parceria com a Academia Brasileira de Ciências, Sociedade Brasileira de Limnologia e a Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte, 1992 (Barbosa, 1994a, 1994b). As recomendações desse *workshop* se dividiram em três temas: 1) eutrofização, biodiversidade e recuperação de ambientes degradados; 2) atividades de mineração, manejo de solos, erosão, assoreamento, monoculturas, contaminação da água, impactos de reservatórios e irrigação e; 3) programas de monitoramento e utilização de recursos aquáticos.

A pesca de água doce constitui uma atividade que preocupa pelo impacto causado na biodiversidade aquática, além de ser uma atividade economicamente importante para as comunidades ribeirinhas e para o comércio pesqueiro do país. Em 1984, por exemplo, esta atividade contribuiu com 24% de pesca comercial no Brasil, a maioria concentrada na Amazônia (Petrere Jr., 1989). Bayley e Petrere (1989) listaram 32 espécies que são mais comumente utilizadas na pesca comercial na Amazônia. Com o crescimento da indústria pesqueira, estoques dos peixes maiores de importância comercial estão em declínio, e a diversidade sendo comercializada está aumentando com a inclusão de espécies menores. A ictiofauna e a biodiversidade aquática do Nordeste do Brasil, porém, está ameaçada pela sobrepesca, a construção de açudes e a introdução maciça de espécies exóticas. Para a Amazônia, Bayley (1981) e Bayley e Petrere (1989) discutiram opções de manejo divididas em quatro categorias: (i) Moratórias rotativas de pesca em certas regiões ("pulse-fishing") e proibição permanente em unidades de conservação específicas para a proteção de recursos pesqueiros (desejável não somente para a conservação, mas também para fins de pesquisa ecológica e demográfica); (ii) sistemas de manejo que mantêm a produção atual; (iii) sistemas de manejo para levar a produção pesqueira a novos patamares e; (iv) monitoramento de estoques e produção.

Ainda como resultado do Workshop Brasileiro para a Conservação e Manejo de Águas Interiores, Barbosa (1994a, 1994b) propõem a elaboração e promulgação de um "Decreto de Águas Puras". Esse decreto, a ser baseado na Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que determina a Política Nacional de Recursos Hídricos, não deveria se limitar somente a legislação relativa a níveis mínimos aceitáveis de poluentes, mas incluiria índices que levam em conta a "integridade biótica" de sistemas aquáticos (veja por exemplo, Karr, 1989, 1990). Para tanto, será necessário, como primeira etapa, uma classificação ou tipologia das águas continentais do Brasil, baseada num extensivo programa de pesquisa, monitoramento e controle, para estabelecer estratégias regionais, viáveis e criativas, para a conservação e manejo das águas e sua biodiversidade.

Metas

- Estabelecimento de um programa nacional para a conservação e manejo de águas interiores;
- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de estudos, intervenções e conservação, de modo a incluir os usos da água e atividades antrópicas como elementos essenciais para a definição de políticas de conservação e utilização sustentável dos recursos aquáticos e sua biodiversidade;
- Elaboração de metodologias de priorização para a conservação e criação de unidades de conservação protegendo bacias ou micro bacias inteiras, à exemplo daquelas desenvolvidas para ecossistemas terrestres.

Estratégias

- Desenvolvimento de estudos de longa duração em diferentes sistemas aquáticos, de modo a permitir inventários e comparações de dados de biodiversidade, e uma avaliação permanente dos impactos ambientais;
- Recuperação de ambientes degradados, utilizando três abordagens: (i) remoção das fontes poluidoras; (ii) alterações na bacia de drenagem; e (iii) técnicas de manipulação no ambiente em questão;
- Investimento em educação ambiental ao invés da aplicação de multas e outras sanções como alternativa para a mitigação/solução dos problemas ambientais, juntamente com a conscientização dos técnicos dos órgãos ambientais e dos proprietários de terras sobre o uso adequado dos solos;
- Definição de aptidões das bacias hidrográficas de forma a propor através do gerenciamento integrado de bacias, um zoneamento, considerando as prioridades para usos múltiplos e a definição de mecanismos legais para a obediência de tais determinações;
- Definição de medidas legais para garantir que o tratamento correto e as atividades de recuperação sejam efetivamente executadas por empreendedores, reforçando o princípio do "poluidor pagador".

Um programa especial para a conservação da biodiversidade marinha

O Brasil possui aproximadamente 7.400 km de extensão litorânea, mas detém pouco conhecimento sobre seus ecossistemas marinhos e costeiros, principalmente no que se relaciona com seus padrões de biodiversidade e sua utilização pelas comunidades locais. Em 1988, foi instituído por lei federal o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Gerco), que tem como objetivo orientar as políticas de utilização dos recursos naturais da zona costeira brasileira. Sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, e baseado nas competências estabelecidas por esta lei, o Plano vem sendo desenvolvido com um enfoque principalmente terrestre ou em terras alagadas pelo mar, juntamente com a elaboração de um macrodiagnóstico sócio-econômico e ambiental por estado litorâneo, além da instalação de um banco de dados com informações sobre o programa e os recursos naturais dos ecossistemas marinhos. É também competência do Gerco estimular os estados para o desenvolvimento de políticas de gestão costeira e execução de projetos em áreas estratégicas.

Outro projeto importante que vem sendo conduzido no país é o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (Revizee). Esse programa foi estabelecido para permitir o levantamento e incremento do conhecimento dos recursos do mar na costa brasileira (de 12 a 200 milhas da linha da costa), tendo em vista a necessidade de se cumprir as determinações da Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar, negociada e aprovada em 1982, para o estabelecimento dos direitos de soberania para fins de exploração, conservação e gerenciamento dos recursos naturais no litoral dos países.

Os ecossistemas marinhos situados até 12 milhas da costa, como a maioria dos recifes de corais, que abrigam grande diversidade biológica, não foram abordados de forma mais aprofundada nestas análises. Estes precisam ser melhor conhecidos e priorizados, de modo a integrar uma proposta nacional mais abrangente para a conservação da biodiversidade marinha. Os recifes de coral são ecossistemas altamente ricos em recursos naturais e de grande importância ecológica, econômica e social para o Brasil, atuando como repositórios de recursos pesqueiros, além de contribuírem para a proteção da orla marítima, e para o desenvolvimento da economia regional, através do turismo e de vários recursos utilizados pelas comunidades costeiras. Apesar de sua importância, estes ecossistemas estão bastante ameaçados por fatores diversos, como a sobrepesca, o turismo desordenado, a poluição por embarcações, juntamente com a conversão de habitats naturais ao longo da faixa costeira, ocasionando em um processo de sedimentação provocado pela alta carga de sedimentos resultante do desmatamento.

Nas regiões sul, sudeste, e em pequenas partes do Nordeste, já se detém um conhecimento inicial sobre os ecossistemas marinhos costeiros, embora o mesmo não esteja reunido de forma sistematizada. Poucas universidades e instituições de pesquisa estão equipadas para trabalhar especificamente nestas áreas e os programas regionais de conservação de ecossistemas marinhos são incipientes, embora localmente representativos. O país também conta com poucas unidades de conservação eminentemente marinhas, apesar de, nos últimos anos, um número crescente de unidades esteja sendo decretada para ambientes costeiros. A criação destas unidades não segue, entretanto, uma estratégia nacional de conservação, sendo estabelecidas segundo necessidades regionais ou áreas de maior relevância biológica.

Metas

- Identificação das áreas críticas para conservação no litoral brasileiro definindo um sistema de unidades de conservação interligadas, capaz de assegurar a manutenção da biodiversidade marinha a longo prazo;
- Criação de novas unidades de conservação e/ou efetivação das já existentes para complementação da estratégia;
- Estabelecimento de um programa de monitoramento de longo prazo para a costa brasileira enfocando: a) os processos de sedimentação de origem antrópica sobre os recifes de corais; b) as áreas com maior impacto de poluentes provenientes dos rios ou despejados diretamente no mar; c) os impactos das diferentes modalidades de pesca praticadas; d) o crescimento urbano sobre áreas de manguezais ou restingas;
- Instalação de redes de tratamentos de esgoto e/ou efluentes industriais nas áreas de maior risco/impacto sobre os ecossistemas marinhos;
- Busca de novas práticas pesqueiras sustentáveis de acordo com a realidade de cada sub-região da costa brasileira;
- Estabelecimento de legislação específica para os ambientes marinhos, respeitando as características regionais.

Estratégias

- Realização de estudos e inventários sobre os ecossistemas marinhos brasileiros, produzindo informações sobre os padrões de biodiversidade de nosso litoral, seu grau de utilização, o risco de destruição e os impactos a que estão submetidos;
- Criação de Reservas Pesqueiras onde as comunidades locais possam ter o domínio das áreas que utilizam de modo sustentável;
- Incentivo ao desenvolvimento de práticas pesqueiras de menor impacto ambiental, tanto através de programas de fomento a pesquisas, quanto ao incentivo ao desenvolvimento de projetos-piloto;
- Investimento em educação ambiental e programas de capacitação para as comunidades costeiras visando informar sobre as alternativas sustentáveis desenvolvidas e prepará-las para a utilização de novas técnicas;
- Identificação das áreas com maiores índices ou riscos de poluição marinha e maior aporte de sedimentos fluviais de origem antrópica para o estabelecimento de programas de recuperação das bacias hidrográficas;
- Aumento do aparato fiscalizador, visando resguardar as unidades de conservação já existentes e coibir as práticas pesqueiras proibidas pela legislação.

Regulamentação e controle dos riscos associados à utilização da biotecnologia e espécies exóticas

A introdução de espécies exóticas pode ser considerada como uma das mais graves ameaças à biodiversidade, sendo o principal fator causal da extinção de centenas de espécies de plantas e animais nos últimos séculos. Reconhecendo esse fato, a Convenção sobre Diversidade Biológica estabelece que os países signatários devem "...prevenir a introdução de, controlar ou erradicar as espécies alienígenas que ameaçam ecossistemas, habitats ou espécies". De acordo com os especialistas, países e regiões biologicamente ricos, como é o caso da maioria dos ecossistemas brasileiros, tendem a ser muito mais vulneráveis aos impactos derivados de espécies exóticas.

Em uma análise da utilização comercial de espécies exóticas no país, Magnusson *et al.*, (1998) verificaram que as informações atuais sobre o impacto desta atividade ainda são escassas, embora indicando que as experiências de outros países demonstram o seu altíssimo risco para a biodiversidade nativa. No Brasil, a introdução de espécies exóticas em ecossistemas nativos tem criado sérios problemas, como é o caso da rã touro, já conhecida por agressivamente eliminar diversas outras espécies, juntamente com a carpa húngara, que disseminou um parasita extremamente danoso em ecossistemas aquáticos de vários estados, causando grandes prejuízos à atividade de piscicultura. Vale ressaltar também o impacto da introdução da flora exótica no país, a exemplo da invasão de gramíneas exóticas no Parque Nacional das Emas, uma das unidades de conservação mais importantes do Cerrado.

Alerta-se ainda para o problema representado pela introdução não somente de espécies de outros países e continentes, mas também da introdução de espécies de biomas brasileiros em outros ecossistemas onde não ocorriam originalmente, um desafio tão sério quanto aquele acarretado pela invasão de formas alienígenas. Um exemplo é a introdução de tucunarés (*Cichla ocellaris*) levados da Amazônia para as bacias do região Sudeste, e especialmente para o Pantanal. Em 1982, o tucunaré foi introduzido no rio São Francisco, competindo hoje agressivamente com a ictiofauna local, tornando-se a espécie dominante. Como sugerido por Magnusson *et al.*, (1998), é essencial o desenvolvimento de pesquisas sobre o uso econômico da fauna nativa como alternativa à utilização de espécies exóticas similares, como é o exemplo da ema e da avestruz. Torna-se urgente também o aumento da fiscalização e o suporte financeiro para estudos do impacto da fauna e flora exóticas na biodiversidade brasileira, especialmente, nas áreas protegidas.

Os aspectos legais dessa questão são determinantes no equacionamento do problema em nível nacional. Apesar da lei de criação do IBAMA, em seu artigo 43, dar competência ao seu Departamento de Vida Silvestre (DEVIS) em promover e coordenar as atividades relacionadas à conservação da fauna brasileira e exótica, nada tinha sido normatizado até a publicação da Portaria 029 de 1994, que posteriormente foi revisada, resultando em um novo instrumento jurídico, a Portaria 93/98, que está em vigor até o momento. Mas, ainda é necessário definir os aspectos e exigências relacionados a comercialização de fauna exótica e silvestre através da legislação. Ressalta-se também que o Brasil é signatário de uma Convenção Internacional de Comércio e já em 1994 foi cobrado na IX Reunião das Partes nos Estados Unidos, por não ter uma legislação atualizada sobre esse assunto. A revisão da Portaria 029 veio proporcionar elementos que coadunam com a implementação da Convenção CITES no Brasil e subsidiou ainda a elaboração do Decreto de implementação da CITES, que encontra-se no MMA aguardando o seu envio para o Gabinete Civil da Presidência da República.

A situação com relação aos organismos geneticamente modificados resultantes das tecnologias geradas a partir da biotecnologia é tão preocupante quanto a introdução de espécies exóticas no país. A biossegurança, relativamente recente no Brasil, está amparada na legislação pela Lei Nº. 8.974/95 e por vários decretos regulamentando o intercâmbio de organismos vivos. A introdução de espécies alienígenas, sejam eles exóticas ou organismos geneticamente modificados, é regulada por dispositivos legais dos Ministérios da Agricultura e Abastecimento, Ciência e Tecnologia, da Saúde e do Meio Ambiente. Além disso, o governo federal instituiu a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), que tem como objetivos propor diretrizes, programas e metas para o progresso científico relacionado à biotecnologia e à conservação ambiental, promover o intercâmbio tecnológico como as instituições afins e propor normas de conduta ou um código de ética de manipulação genética.

Segundo Fontes *et al.*, (1998) a legislação brasileira sobre Biossegurança é uma das mais avançadas do mundo, mas os autores chamam a atenção para algumas falhas na lei, que aborda somente o problema com organismos geneticamente modificados, ignorando a importação ou o movimento de uma região para outra de organismo domesticados ou silvestres. É importante que especialistas da área da biologia da conservação estejam participando e acompanhando as discussões sobre biossegurança, inclusive com assento na CTNBio, para assegurar que as decisões nesta área, dado o potencial de impacto na biodiversidade, estejam amparadas também no conhecimento técnico-científico da conservação de espécies, manejo de ecossistemas e áreas protegidas.

Metas

- Estabelecimento de um mecanismo de controle absoluto sobre a introdução de espécies exóticas da fauna e flora em ambientes naturais;
- Fortalecimento da fiscalização e legislação sobre a utilização da biodiversidade nativa e exótica no país;
- Estabelecimento de um programa de pesquisa sobre o potencial econômico da fauna e flora nativas como alternativa à introdução de espécies exóticas para fins comerciais.

Estratégias

- Aumento da fiscalização e o suporte financeiro para estudos do impacto da fauna e flora exóticas na biodiversidade brasileira, especialmente, nas áreas protegidas;
- Revisão da legislação brasileira sobre Biossegurança no que tange a importação ou o movimento de uma região para outra de organismo domesticados ou silvestres, com a participação de especialistas da área da biologia da conservação.

O papel do conhecimento e práticas de comunidades tradicionais na conservação e uso sustentável da biodiversidade

O rico conhecimento das populações tradicionais (como por exemplo, os índios, caboclos e caiçaras) dos recursos biológicos do país, ainda não foi suficientemente catalogado e utilizado como instrumento adicional para orientar estratégias de conservação e uso sustentável da biodiversidade. Além disso, tem sido também pouco valorizado nos programas de ensino formais. O ensino primário, por exemplo, especialmente nas escolas rurais e pequenos municípios, não faz uso da realidade ambiental e da cultura local como substratos adequados para o desenvolvimento do seu conteúdo programático. O ensino médio e universitário tem também marginalizado a inserção dessa categoria de conhecimento nas suas grades curriculares, demonstrando um preconceito em grande parte não justificado. Países com um melhor índice de desenvolvimento econômico e social, incluindo aqueles que hospedam a maior parte do volume de produção científica contemporânea em nível mundial, já demonstram um interesse crescente no volume de informações que as comunidades tradicionais detêm sobre a natureza e uso dos recursos naturais renováveis de ambientes em que habitam há vários séculos.

Uma das aplicações promissoras do conhecimento tradicional, ainda pouco explorada de modo mais organizado no Brasil, está representada pela prospecção da biodiversidade, conhecida também como bioprospecção. A bioprospecção, baseada especialmente no conhecimento tradicional das comunidades, implica no *screening* sistemático de plantas, animais e outros organismos, incluindo seus componentes, compostos e sub-produtos, para o desenvolvimento de produtos com aplicações farmacêuticas, cosméticas e industriais. O potencial do desenvolvimento da bioprospecção como geradora de renda e de produtos com repercussão para a melhoria da qualidade de vida, ao longo dos biomas brasileiros biologicamente mais diversos, especialmente a Mata Atlântica, o Cerrado e Amazônia, encontra-se em grande parte ainda inexplorado.

A Amazônia é uma região extremamente importante neste contexto, por abrigar um grande número de unidades de conservação de uso direto. O uso da biodiversidade dessas áreas (*e.g.*, Reservas Extrativistas, Florestas Nacionais e Reservas de Desenvolvimento Sustentável) pelos povos da floresta, assim como por grupos econômicos tradicionais, que se especializam no extrativismo industrializado e na indústria madeireira, é ainda bastante polêmico (Bowles *et al.*, 1998). Na Amazônia, sistemas de exploração aparentemente sustentáveis são limitados a escalas bastante reduzidas, quase artesanais. A exploração local de produtos da floresta em pequena escala, quando praticada em fragmentos florestais de extensão limitada, cenário dominante na Mata Atlântica, já deixa de ser sustentável sem um manejo e plantio extensivo, como é no caso da extração do palmito no Paraná e em São Paulo. Plantio e manejo extensivo poderiam manter os níveis de sustentabilidade do uso desses recursos, mas implicam em impactos significativos à biodiversidade da região.

Por outro lado, as unidades de conservação de uso direto, assim como a maioria das áreas indígenas do país, podem progressivamente ser tornar um complemento importante para assegurar a conservação da diversidade biológica ao longo de grandes paisagens, principalmente formando elos de ligação nos grandes corredores propostos para a Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. As áreas indígenas não são consideradas formalmente como unidades de conservação, mas pela sua extensão, localização, além do conhecimento tradicional de seus povos sobre o manejo de sistemas naturais, podem contribuir de modo expressivo para a conservação da biodiversidade, juntamente com a preservação de suas culturas. Segundo a FUNAI, existem no Brasil 559 Terras Indígenas ou terras reivindicadas por sociedades indígenas, totalizando mais de 84 milhões de hectares, área superior àquela destinada atualmente às unidades de conservação formais, com cerca de 70 milhões de hectares (MMA, 1998). Mas para cumprirem adequadamente esse objetivo adicional, a exploração predatória dos recursos naturais, como madeira (notavelmente mogno no sul do Pará), ouro e recursos pesqueiros, hoje praticadas em grande parte das áreas indígenas, assim como em reservas extrativistas, deverão ser coibidas ou mantidas em níveis compatíveis com as necessidades de conservação da biodiversidade que contém.

A maneira mais simples e direta para assegurar uma maior contribuição para a conservação da biodiversidade por parte das unidades de conservação de uso direto e áreas indígenas seria a delimitação de grandes áreas de proteção integral no seu interior, de acordo com os seus respectivos planos de manejo. Nesse contexto, as comunidades tradicionais e indígenas constituiriam potenciais parceiros na conservação da biodiversidade. Entretanto, o setor ambiental ainda enfrenta problemas para incluí-los em uma estratégia conjunta para a conservação e uso dos recursos naturais (Redford, 1996). Para tornar essa parceria viável é fundamental reconhecer os direitos dessas comunidades, especialmente a posse da terra, respeitando suas diferenças culturais. É necessário também estabelecer um programa nacional para o estudo do conhecimento das comunidades tradicionais sobre o uso sustentado dos recursos naturais, visando a disseminação de informações e a possibilidade de sua replicação em outras regiões e nas unidades de conservação e, sobretudo, buscando a preservação deste conhecimento e a garantia do retorno econômico e social, dos novos produtos derivados da pesquisa da biodiversidade, às comunidades envolvidas.

Metas

- Estabelecimento de mecanismos legais que assegurem a inserção do conhecimento das comunidades tradicionais nas estratégias de conservação e uso da biodiversidade;
- Definição e formalização do papel das áreas indígenas e das áreas protegidas de uso direto em termos de sua contribuição à conservação da diversidade biológica.

Estratégias

- Fomento de pesquisas sobre os usos tradicionais da biodiversidade, e de bioprospecção;
- Incorporação do conhecimento informal das populações tradicionais (índios, caboclos, caiçaras, etc.) sobre os usos da biodiversidade em todos os níveis do sistema educacional de regiões-chave para conservação;

- Desenvolvimento de programas de bioprospecção nos grandes biomas brasileiros, que agregue valor às unidades de conservação de uso direto e áreas indígenas.

Financiamento e cooperação técnica para a conservação de biodiversidade

Apesar dos avanços obtidos nas questões vinculadas à biodiversidade durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, o período pós-conferência foi considerado decepcionante no Brasil e no exterior. A esperança de um volume maior de recursos e financiamentos para a conservação da biodiversidade foi rapidamente substituída pelo ceticismo dos que testemunharam o retorno à rotina por parte das agências governamentais, instituições multilaterais e bilaterais de fomento, e do setor privado. Atores importantes nessa área, as ONGs passaram por momentos críticos, resultado do alto grau de competitividade do setor não governamental, associado à limitação crescente de fontes de financiamento. O período pós-Eco92 testemunhou o cessamento das atividades de centenas de entidades brasileiras.

Nos últimos anos, o país parece estar entrando em novo período de revitalização da área ambiental, em especial no que diz respeito à busca de soluções para a conservação de biodiversidade. Essa revitalização é resultado de várias novas iniciativas, gradativamente materializadas na forma de fundos de financiamento ainda relativamente pequenos, mas regionalmente significativos, e na forma de estratégias nacionais balizadoras de ações mais urgentes. Estudo do Instituto Sociedade, População e Natureza-ISPAN (1996) identificou cinco fontes principais de financiamento de projetos de biodiversidade no Brasil: fundações estaduais de amparo à pesquisa; instituições governamentais (fundos, financiadoras, bancos estatais); fundações e organizações não-governamentais; governos estrangeiros e agências de desenvolvimento; e organismos internacionais e agências multilaterais.

Na década de 1990, as maiores fontes de recursos para as unidades de conservação e projetos de biodiversidade no Brasil são oriundas das agências e organismos internacionais (ISPAN, 1996; MMA, 1998). Somente o Programa Nacional do Meio Ambiente, com recursos do Banco de Reconstrução da Alemanha (KFW) e do Banco Mundial, financiou projetos em 50 unidades de conservação no valor de ,69 milhões. Por outro lado, novos mecanismos vêm estimulando maior participação e comprometimento do governo federal e do setor privado, como é o caso do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio).

O Funbio foi instituído pelo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal e pelo Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF), através do Banco Mundial, sendo gerenciado pela Fundação Getúlio Vargas. O Fundo é destinado a financiar e angariar recursos para programas e projetos relativos à conservação, utilização sustentável dos recursos naturais, levantamento e disseminação de informações, intercâmbio técnico e outros temas relacionados com biodiversidade. Os recursos destinados para a criação do Funbio, da ordem de US milhões, fazem parte de um acordo entre o governo brasileiro e o GEF, sendo que US milhões foram desembolsados em uma primeira fase, e o restante condicionado à captação de pelo menos US milhões por parte do próprio Fundo. O Funbio tem apostado no maior envolvimento do empresariado não apenas no aspecto financeiro, mas também através da mediação de parcerias que envolvam este setor nas questões relacionadas à biodiversidade. Em outubro de 1998, o Funbio lançou o seu primeiro edital de Fundos de Parceria, com o objetivo de estimular contribuições ao fundo, conseqüentemente ampliando os recursos disponíveis, além de financiar um número maior de projetos em biodiversidade no Brasil.

Apesar da diversificação das fontes de financiamentos, os recursos ainda são limitados e insuficientes para garantir a conservação de biodiversidade em várias partes do país. Portanto, deve-se buscar a aplicação geográfica e programática destes recursos, utilizando como base os resultados dos *workshops* regionais de identificação de áreas prioritárias para a conservação no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira do Programa Nacional de Biodiversidade. Nesse processo será fundamental a participação dos órgãos ambientais e das fundações de amparo à pesquisa dos estados, abrindo novas fontes de financiamento para a implementação das ações nas áreas prioritárias e o inventariamento e pesquisa sobre biodiversidade. Os *workshops* regionais têm permitido ainda um importante fórum para a formação de parcerias institucionais entre a sociedade civil organizada, através das organizações não-governamentais ambientalistas, as agências governamentais, e os principais centros de pesquisa do país, o que deve ser mantido e estimulado na implementações das ações propostas.

A falta de recursos financeiros e a pressão crescente sobre a biodiversidade induz a criação de formas inovadoras e criativas para ampliar as ações de conservação, como a aplicação em vários estados do ICMS Ecológico (ver Loureiro, 1998). O estado de Minas Gerais tem fortalecido o seu sistema de áreas protegidas, estabelecendo mecanismos alternativos de captação de recursos, como por exemplo, a utilização de medidas compensatórias (aplicados na regularização fundiária e infra-estrutura das unidades de conservação) para empresas em débito com Instituto Estadual de Florestas ou através da taxa de reposição florestal das empresas que utilizam madeira como matéria-prima. O estudo e estabelecimento de mecanismos legais, específicos para a área ambiental, também serão fundamentais para estimular o maior envolvimento do setor privado na conservação de biodiversidade, criando incentivos fiscais que favoreçam desde a simples doação de recursos e terras até medidas de diminuição de tributos sobre determinadas práticas de uso da terra (ver Bowles *et al.*, 1995). Além disso, deve-se buscar uma maior agilidade e desburocratização para a liberação de recursos na área de biodiversidade. Este fator não só tem prejudicado a continuidade das ações, mas também o estabelecimento de novas iniciativas, já que muitas organizações, especialmente entre as ONGs, não possuem estrutura adequada para lidar com a pesada burocracia exigida pelas agências de fomento.

Metas

- Elevar para, no mínimo, \$ 100 milhões anuais adicionais de investimento público em ações e projetos relacionados a conservação *in situ* de biodiversidade;
- Estabelecimento de incentivos fiscais, assegurados na forma de legislação específica, que promova a conservação e uso sustentável da biodiversidade;
- Diversificação e desburocratização para a captação de recursos na área de biodiversidade.

Estratégias

- Aplicação dos recursos destinados à conservação da biodiversidade, utilizando como base os resultados dos *workshops* regionais de identificação de áreas prioritárias para a conservação no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira do Programa Nacional de Biodiversidade;

- Participação dos órgãos ambientais e das fundações de amparo à pesquisa dos estados na pesquisa, identificação e implementação das ações estratégias de conservação nas áreas prioritárias;
- Identificação de regiões carentes de pesquisa e o estabelecimento de novos centros de pesquisa, inclusive com a participação de órgãos de fomento à pesquisa estaduais, e do setor privado, através de incentivos fiscais.

Referências Bibliográficas

Aguiar, L.M.S. and V.A.Taddei. (1995). *Workshop* sobre Conservação dos Morcegos Brasileiros. *Chiroptera Neotropical* 1(2): 24-29.

Amend, S. e Amend, T. (1995). Balance Sheet: Inhabitants in the National Parks - an unsolvable contradiction? Em S. Amend and T. Amens (eds.). *National Parks without People? The South American experience*. The World Conservation Union, Gland.

Ayres, J.M. e Fonseca, G.A.B. (1997). The Neotropical Rainforest Corridors Project. Abstracts of the 1997 ESA Meetings, Supplement to the Bulletin of the Ecological Society of America, Albuquerque, New Mexico.

Ayres, J.M., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Queiroz, H.L., Pinto, L.P. de S., Masterson, D. e Cavalcanti, R. (1997). Abordagens Inovadoras para Conservação da Biodiversidade do Brasil: Os Corredores Ecológicos das Florestas Neotropicais do Brasil - Versão 3.0. 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.

Baillie, J. e Groombridge, B. (eds.) (1996). *1996 IUCN Red List of Threatened Animals*. IUCN, Gland, Switzerland.

Barbosa, F.A.R. (1994a). Why a Brazilian program on conservation and management of aquatic ecosystems? *Acta Limnologica Brasiliensia* 5:13-18.

Barbosa, F. A. R. (1994b). Programa Brasileiro para a conservação e manejo de águas interiores: Síntese das discussões. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 5:211-222.

Barbosa, F.A.R., Rylands, A.B. & Oliveira, S.J. (1993). Drastic decrease in algal diversity caused by human impact on an urban lake in south-east Brazil. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, Stuttgart 25(2):939-941.

Batisse, M. (1992). The biosphere reserve: a tool for environmental conservation and management. *Environmental Conservation*, 9:101-111.

Bayley, P.B. e Petre, Jr., M. (1989). Amazon fisheries: assessment methods, current status, and management options. Em D. P. Dodge (ed.), *Proceedings of the International Large River Symposium, Can. Spec. Publ. Fish. Aquati. Sci.*, 106: 385-398.

Bergallo, H. de G., Duarte da Rocha, C.F., Alves, M. A. dos S. e Van Sluys, M. (1998). A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro. Relatório, Programa de Ecologia, Conservação e Manejo de Ecossistemas do Sudeste Brasileiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Bowles, I.A., Downes, D., Clark, D. e Guerin-McManus, M. (1995). Economic Incentives for Biodiversity Conservation: Encouraging Private Sector Support in Developing Countries. *Conservation International Policy Papers*, April 1995, Washington, DC.

Bowles, I.A., Rice, R.E., Mittermeier, R.A. e Fonseca, G.A.B. da. (1998). Logging and tropical forest conservation. *Science* 280:1899-1900.

Brown, K.S., Jr. e Hutchings, R.W. (1997). Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in Amazonian forest butterflies. Em W.F. Laurance e R.O. Bierregaard, Jr. (eds.) *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press, Chicago.

Capobianco, J.P. (1998). Restam apenas 7,3% da Mata Atlântica. *Parabólicas* (Instituto Socioambiental) 40: 10-11.

Cavalcanti, Roberto B., e Rodrigo B. Cavalcanti. (1995). "Subsídios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Amapá: uma análise das unidades de conservação". Boletim Técnico, IRDA, 1993. Base de Dados Tropical, Campinas, SP.
<http://www.bdt.org.br/amapa/irda/>

CI (Conservation International), INPA (Instituto de Pesquisas da Amazônia) e IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). (1990). *Workshop 90 - Prioridades Biológicas para Conservação da Amazônia*. Mapa em escala 1: 5.000.000. Conservation International, Washington, DC.

Diamond, J. (1986). The design of a nature reserve system for Indonesian New Guinea. Em M.E. Soulé (ed.) *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Publishers, Sunderland, Massachusetts.

Dias, B.F.S. (1993). A conservação da natureza. Em M.N. Pinto (org.) *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora Universidade de Brasília, Brasília, D.F.

Fearnside, P.M. (1995). Quem desmata a Amazônia, os pobres ou os ricos? *Ciência Hoje*, 19(113): 26-33.

Ferreira, C.J.A., Soriano, B.M.A., Galdino, S. e Hamilton, S.K. (1994). Anthropogenic factors affecting waters of the Pantanal wetland and associated rivers in the upper Paraguayan river basin of Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 5:135-148.

Fontes, E.M.G., Varella, M.D. e Assad, A.L.D. (1998). Biosafety in Brazil and its Interface with other Laws. Base de Dados Tropical, Campinas, SP. [Http://www.bdt.org/bdt/oeaproj/biosseguranca](http://www.bdt.org/bdt/oeaproj/biosseguranca).

Fonseca, G.A.B. (1989). Small mammal species diversity in Brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. *Revista Brasileira de Zoologia*, 6(3):381-421.

Fonseca, G.A.B. e Robinson, J.G. (1990). Forest size and structure: Competitive and predatory effects on small mammal communities. *Biological Conservation*, 53:99-152.

Fonseca, G.A.B., Pinto, L.P.S. e Rylands, A.B. (1997). Biodiversidade e unidades de conservação. Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Vol. I - Conferências e Palestras. pp. 189-209. Curitiba, 15 a 23 de novembro de 1997. Universidade Livre do Meio Ambiente, Rede Pró-Unidades de Conservação e Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba.

Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Costa, C.M.R., Machado, R.B. e Leite, Y.L.R. (1994). Mamíferos brasileiros sob ameaça. Em G.A.B. da Fonseca, A.B. Rylands, C.M.R. Costa, R.B. Machado e Y.L.R. Leite (eds.) *Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção*. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Minas Gerais.

Forman, R.T.T. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, Cambridge.

Forman, R.T.T. e Godron, M. (1981). Patches and structural components for a landscape ecology. *BioScience*, 31:733-740.

Funatura/SCT/PNUD. (1991). *Custo de Implantação de Unidades de Conservação na Amazônia Legal*. Fundação Pró-Natureza (Funatura), Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT), Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Brasília.

Funatura (1996). Parcerias e co-gestão em unidades de conservação. Anais do Seminário de Parcerias e Co-gestão em Unidades de Conservação, 10-12 de setembro, 1996. Funatura, Brasília.

Godinho, H.P. e Godinho, A.L. (1994). Ecology and conservation of fish in southeastern Brazilian river basins submitted to hydroelectric impoundments. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 5:187-197.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (1997). Primeiro Congresso Latino-Americano de Parques Nacionais e Outras Áreas Protegidas - Relatório Nacional do Brasil. IBAMA, DIREC/DEUC, Brasília.

ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza. (1996). Levantamento e Caracterização de Projetos de Biodiversidade no Brasil. Instituto Sociedade, População e Natureza, Brasília.

IUCN - The World Conservation Union (1994). *A Guide to the Convention on Biological Diversity*. IUCN, Gland, Switzerland.

Karr, J.R. (1989). Monitoring of biological integrity: An evolving approach to the assessment and classification of water resources. Em *Proceedings of the 1989 Midwest Pollution Control Biologists Meeting*, W. S. Davis e T. P. Simon (eds.), pp.1-11. USEPA Region V, Instream Biocriteria and Ecological Assessment Committee, Chicago.

Karr, J.R. (1990). Biological integrity and the goal of environmental legislation: Lessons for conservation biology. *Conservation Biology*, 4(3): 244-250.

Laurance, W.F., Bierregaard, R.O., Jr., Gascon, C., Didham, R.K., Smith, A.P., Lynam, A.J., Viana, V.M., Lovejoy, T.E., Sieving, K.E., Sites, J.W., Jr., Andersen, M., Tocher, M.D., Kramer, E.A., Restrepo, C. e Moritz, C. (1997). Tropical forest fragmentation: Synthesis of a diverse and dynamic discipline. Em W.F. Laurance e R.O. Bierregaard, Jr. (eds.) *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press, Chicago.

Lins, L.V., Machado, A.B.M., Costa, C.M.R. e Herrmann, G. (1997). *Roteiro Metodológico para Elaboração de Listas de Espécies Ameaçadas de Extinção*. Publicações Avulsas da Fundação Biodiversitas N° 1.

- Loureiro, W. (1998). ICMS Ecológico - em perguntas e respostas. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba.
- MacArthur, R.H. e Wilson, E.O. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton.
- Magnusson, W.E., Valenti, W.C. e Mourão, G.M. (1998). Espécies exóticas ameaçam biodiversidade brasileira. *Ciência Hoje* 24(139) 54-56.
- Martin, E. (1992). Extractive reserves: a critical analysis, Brazil. Manuscrito preparado para o *Liz Clairborne Art Ortenberg Foundation Community Based Conservation Workshop*.
- McNeely, J.A. (1992). The contributions of protected areas to sustaining society. Em *Plenary Sessions and Symposium Papers, IVth World Congress on National Parks and Protected Areas*, Venezuela, 1992. World Conservation Union (IUCN), Gland.
- Mendes, S.L. (1995). Importância dos remanescentes de Mata Atlântica no estado do Espírito Santo para a conservação de primatas. *Cadernos de Pesquisa da UFES* (4):1-14.
- Miller, K.R. (1996). Conserving biodiversity in managed landscapes. Em R.C. Szaro e D.W. Johnston (eds.) *Biodiversity in Managed Landscapes: Theory and Practice*. Oxford University Press, New York.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (1998). Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica - Brasil. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Brasília.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente (1999). Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do cerrado e Pantanal. Ministério do Meio Ambiente, Funatura, Conservation International, Fundação Biodiversitas e Universidade de Brasília, Brasília.
- Noss, R.F. (1983). A regional landscape approach to maintain diversity. *BioScience* 33(11):700-706.
- Noss, R.F. (1996a). Protected areas: how much is enough? Em R.G. Wright (ed.) *National Parks and Protected Areas: Their Role in Environmental Protection*. Blackwell Science Publications, Oxford.
- Noss, R.F. (1996b). Conservation of biodiversity at the landscape level. Em R.C. Szaro e D.W. Johnston (eds.) *Biodiversity in Managed Landscapes: Theory and Practice*. Oxford University Press, New York.
- Noss, R.F., O'Connell, M. A. and Murphy, D. (1996). *The Science of Conservation Planning*. Island Press, Washington, D.C.
- Noss, R.F. e Cooperrider, A. (1994). *Saving Nature's Legacy: Protecting and Restoring Biodiversity*. Island Press, Washington, D.C.
- Petere, Jr., M. (1989). River fisheries in Brazil: A review. *Regulated Rivers*, 4:1-16.

Petrere, Jr., M. (1992). As comunidades humanas ribeirinhas da Amazônia e suas transformações sociais. Em *Populações Humanas, Rios e Mares da Amazônia*, A. C. Diegues (ed.), pp.31-68. PPCAUB, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Pressey, R.L., Humphries, C.J., Margules, C.R., Vane-Wright, R.I. e Williams, P.H. (1993). Beyond opportunism: key principles for systematic reserve selection. *Trends in Ecology and Evolution* 8(4):124-128.

Queiróz, H., Hirsch, A., Diniz, C., Pinto, L.P.S., Ayres, J.M., Fonseca, G.A.B., Landau, E.C., Corrêa, J.R. da C. e Dinnouti, A. S. (1997). Um Banco de Dados para a rede de unidades de conservação do Brasil. Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Curitiba, 15 a 23 de novembro. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba.

Redford, K.H. (1992). The empty forest. *BioScience* 42(6):412-422.

Redford, K.H. (1996). Getting to Conservation. Em K.H. Redford and J.A. Mansor (eds.) *Traditional Peoples and Biodiversity Conservation in Large Tropical Landscapes*. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia.

Rosenzweig, M.L. (1995). *Species diversity in space and time*. Cambridge University Press.

Rylands, A.B. (1990). Priority areas for conservation in Amazonia. *Trends in Ecology and Evolution*, 5(8), 240-241.

Rylands, A.B. (1991). *The Status of Conservation Areas in the Brazilian Amazon*. World Wildlife Fund, Washington, D.C.

Rylands, A.B. e Pinto, L.P.S. (1998). *Conservação da Biodiversidade na Amazônia brasileira: Uma Análise do Sistema de Unidades de Conservação*. Cadernos, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável-FBDS, N°1, Rio de Janeiro.

SCM - Sociedade Civil Mamirauá (1996). *Mamirauá: Plano de Manejo*. SCM/CNPq/MCT, Manaus.

SMA-SP (Secretaria de Meio Ambiente - Governo do estado de São Paulo) (1998). Fauna ameaçada no estado de São Paulo. Documentos Ambientais - Série PROBIO/SP, São Paulo.

Shafer, C.L. (1990). *Nature Reserves: Island Theory and Conservation Practice*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

Soulé, M.E. (1996). Are ecosystem processes enough? *Wild Earth* 6:59-60.

Soulé, M.E. and Sanjayan, M.A. (1998). Conservation targets: do they help? *Science* 279: 2060-2061.

Tundisi, J.G., Matsumura-Tundisi, T. Henry, R. Rocha, O. e Calijuri, M.C. (1991). Mecanismos de funcionamento em represas (estrutura e função) em relação à bacia hidrográfica (base biogeográfica e usos). Projeto Temático, FAPESP, São Paulo, 240pp.

WRI - World Resources Institute, The World Conservation Union e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (1992). *A Estratégia Global de Biodiversidade*. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, São Jose dos Campos.

Wilcox, B.A. (1980). Insular ecology and conservation. Em M.E. Soulé e B.A. Wilcox (eds.) *Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective*. Sinauer Associates, Sunderland, MA.