

Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia

*IMA CÉLIA GUIMARÃES VIEIRA,
JOSÉ MARIA CARDOSO DA SILVA e PETER MANN DE TOLEDO*

Introdução

A PRODUÇÃO CIENTÍFICA sobre o conhecimento dos vários aspectos da diversidade biológica da Amazônia brasileira vem crescendo de maneira exponencial na última década. Na mesma direção, observa-se que as instituições públicas e privadas vêm experimentando, por meio de uma estratégia de parcerias, uma nova fase de articulação institucional. Essas ações são movidas pelo objetivo comum da necessidade de um avanço rápido do conhecimento científico sobre a composição e a ecologia das espécies amazônicas. Essa estratégia, atrelada à complementaridade de competências e experiências institucionais, é uma resposta ao padrão atual das altas taxas de desmatamento e destruição de paisagens naturais, uma vez que o processo de mudança no uso da terra é sempre mais veloz do que o processo científico de descrição de novas espécies ou descobrimento de compostos naturais para uso medicinal ou industrial. Por meio da troca de informações e da criação de programas de pesquisa interdisciplinares, espera-se que os resultados da investigação científica tornem-se mais eficazes e direcionados para subsidiar decisões de governo e políticas públicas.

Um dos maiores desafios científicos brasileiros é planejar um sistema de gestão territorial para a Amazônia, a região de maior biodiversidade do planeta, que leve em conta tanto a conservação dos seus extraordinários recursos naturais como a promoção do desenvolvimento social e econômico dos quase vinte milhões de habitantes que vivem nessa região. O conhecimento científico sólido acumulado durante décadas pelas instituições regionais de pesquisa ocupou um papel irrelevante nessa discussão. Apesar de toda a literatura publicada até então, que indicava que a diversidade e a fragilidade dos ecossistemas amazônicos exigiam uma ocupação cuidadosa e bem planejada, a colonização da Amazônia a partir do final da década de 1960 foi marcada pelo processo violento de ocupação e degradação ambiental característica das “economias de fronteira”, nas quais o progresso é entendido simplesmente como crescimento econômico e prosperidade infinitos, baseados na exploração de recursos naturais percebidos como igualmente infinitos (Becker, 2001). Com base no ferro e no fogo e sem levar em consideração as peculiaridades dos diversos espaços ecológicos amazônicos e os desejos e anseios da população regional, um modelo exógeno baseado na extração predatória dos recursos florestais, seguidos pela substituição da floresta por

extensas áreas de pastagem ou agricultura, mostrou-se inapropriado para a região. A ocupação se fez em surtos devassadores ligados à valorização momentânea de produtos nos mercados nacional e internacional, seguidos de longos períodos de estagnação (Becker, 2004). Os custos ambientais deste processo, com seus quase 600 mil km² de ecossistemas naturais modificados até 2000, ultrapassam, de longe, os limitados benefícios sociais gerados por tais atividades.

Esquecendo-se da ciência regional de qualidade que propunha a valorização e o uso sustentável dos recursos naturais da região e apoiando-se na ciência limitada de alguns técnicos prontos para propor monumentos a espécies exóticas de valor duvidoso, tal como o colômbio, esse modelo de ocupação tinha tudo para dar errado. Ao longo desse processo, a população genuinamente amazônica nunca passou sequer de um mero epifenômeno a serviço de sistemas econômicos poderosos com forte base no centro-sul do país, em vez de ser considerada como o epicentro do planejamento regional (Diniz, 1996).

O fracasso econômico e social de tal modelo de colonização ao longo dos últimos trinta anos não foi suficiente para frear o processo de ocupação desordenada do território amazônico. Se antes tais atividades eram financiadas com recursos oficiais, emprestados a juros baixos e com pagamentos a perder de vista, hoje, setores altamente capitalizados da sociedade brasileira trabalham de forma integrada para promover um novo período de ocupação agressiva na região, aproveitando-se da fragilidade da estrutura estatal e do apoio de setores políticos pouco apegados aos anseios regionais. Como consequência, temos testemunhado um aumento considerável no desflorestamento na região. Nos últimos quatro anos, cerca de 92 mil km² de florestas foram destruídas.

Neste artigo argumentaremos que a perda de biodiversidade com o desflorestamento é enorme e, pela primeira vez, apresentaremos números concretos baseados em estudos recentes sobre a densidade de plantas e alguns grupos animais na Amazônia. Com base nisso, defenderemos a idéia de que não há necessidade de ampliar o desflorestamento na região e que, portanto, qualquer licença de desmatamento deveria ser proibida. Por fim, sugerimos que o sistema de ciência e tecnologia regional deve ser descentralizado cada vez mais e integrado através do desenvolvimento de programas de pesquisa integrados focalizados no desenho e no teste de modelos de territórios sustentáveis para os diferentes setores da região.

O desflorestamento e a perda de biodiversidade: estimando a magnitude da tragédia

A sociedade brasileira recebe anualmente a estimativa de perda de floresta na Amazônia, a qual é realizada com o uso de imagens de satélite e medida em quilômetros quadrados. O que não se conhece é o quanto de recursos naturais se perde a cada quilômetro quadrado de floresta destruída. Felizmente, pesquisas recentes sobre a densidade de alguns grupos de organismos na Amazônia permitem-nos uma primeira estimativa da magnitude real da tragédia causada pelo desflorestamento registrado no último ano na região: cerca de 26.130 km².

As plantas atingem uma extraordinária biodiversidade na Amazônia. Estima-se que a região abrigue cerca de quarenta mil espécies vasculares de plantas, das quais trinta mil são endêmicas à região (Mittermeier *et al.*, 2003). Estudos sobre a densidade de plantas na Amazônia têm sido focalizados principalmente sobre um grupo restrito de plantas: as árvores com troncos com diâmetro a altura do peito acima de 10 cm. Em um hectare de floresta amazônica podem ser encontradas entre quatrocentas e 750 árvores. Um estudo recente estimou que, na região do arco do desmatamento, o número de árvores em 1 km² de floresta pode variar de 45 mil a 55 mil (Ter Steege, 2003). Multiplicando-se estes valores pela área desflorestada entre 2003 e 2004, estimamos que entre 1.175.850.000 e 1.437.150.000 árvores foram cortadas nesta região.

As aves formam um dos grupos de vertebrados mais bem conhecidos do planeta. Estima-se que a Amazônia abrigue mais de mil espécies de aves e que, em um único quilômetro quadrado de floresta amazônica, podem ser registradas cerca de 245-248 espécies. Estudos recentes no Peru e na Guiana Francesa indicam que em um quilômetro quadrado de floresta amazônica, vivem 1.658 indivíduos na Guiana Francesa (Thiollay, 1994), e 1.910 no Peru (Terborgh *et al.*, 1990). Multiplicando estes números pela área desflorestada entre 2003 e 2004 na Amazônia, estima-se que cerca de 43 a cinquenta milhões de indivíduos foram afetados.

Os primatas também são bem conhecidos cientificamente. Eles formam um dos grupos mais diversos e interessantes de mamíferos. Estudos feitos em várias regiões na Amazônia mostram que a densidade de primatas varia bastante na região (Peres e Dolman, 2000). Na Amazônia ocorrem 14 gêneros de primatas, dos quais 5 ocorrem exclusivamente nesta região. Em um quilômetro quadrado de floresta amazônica, pode-se registrar até 14 espécies de primatas. Assim, para estimar quantos indivíduos de primatas foram afetados com o desflorestamento, utilizamos somente os estudos de primatas feitos em Rondônia, Mato Grosso e Pará, os estados campeões do desflorestamento. Eles indicam que um quilômetro quadrado de floresta pode abrigar entre 35 e 81 indivíduos (Peres e Dolman, 2000). Multiplicando estes números pela área desflorestada, estimamos que entre 914.550 e 2.116.530 indivíduos foram afetados.

De forma bastante simplificada, estes números ilustram quantas árvores, aves e primatas foram perdidos por causa da última onda de desflorestamento na Amazônia e servem para dar uma idéia da magnitude da perda e do desperdício de recursos naturais associados a esse processo. Se incorporarmos a esses cálculos os outros grupos de organismos, tais como anfíbios e répteis, talvez a perda real seja estimada em algumas centenas de milhões de indivíduos. Entretanto, é difícil para a população compreender a magnitude desta perda sem uma comparação adequada. No caso da perda das árvores, se colocarmos todas as árvores derrubadas lado a lado e assumirmos que cada uma tem o tronco com largura máxima de 10 cm, podemos estimar, de forma bastante conservadora, que estas árvores se estenderiam entre 117.585 e 143.715 km, o que representa cerca de três a três

vezes e meia a circunferência da Terra no Equador. Os números estimados para animais são também enormes e muitas vezes maiores do que, por exemplo, o tráfico ilegal de animais. Apenas para comparar com o comércio global de animais silvestres, especula-se que entre dois e cinco milhões de aves e entre 25 mil e quarenta mil primatas são comercializados anualmente no mundo (Renctas, 2001). Estes números são apenas frações do que se perdeu com o desflorestamento do último ano na Amazônia. A Renctas (2001) chegou à conclusão de que o tráfico de animais no Brasil retira, anualmente, da natureza, cerca de 38 milhões de indivíduos de diferentes grupos de organismos. Este número ainda é inferior ao número de aves perdidas com o último ano de desflorestamento na Amazônia.

A perda de biodiversidade é a principal consequência do desflorestamento na Amazônia e é, também, totalmente irreversível. Sempre é possível evitar a erosão dos solos e recuperar corpos d'água e ciclagem de nutrientes utilizando sistemas ecológicos simplificados, mas é impossível trazer de volta espécies extintas. Estudos recentes mostram que as espécies na Amazônia não são amplamente distribuídas, pois elas são restritas (Cracraft, 1985). Além disso, a maioria das espécies é rara, possuindo populações pequenas, sendo muito sensíveis a quaisquer modificações em seus habitats (Terborgh *et al.*, 1990; Thiollay, 1994). O desflorestamento em grande escala ameaça milhares de espécies, algumas das quais já estão listadas como ameaçadas de extinção pelo governo federal, tais como algumas espécies de aves (*Dendrexetastes rufigula rufigula*, *Dendrocincla merula badia*, *Dendrocincla fuliginosa trumai*, *Pyrrhura lepida coerulescens*, *Pyrrhura lepida lepida*, *Clytoctantes atrogularis* e *Phlegopsis nigromaculata paraensis*) e primatas (*Cebus kaapori*, *Allouatta belzebul ululata* e *Chiropotes satanas*).

O desmatamento zero como uma necessidade estratégica de promover o desenvolvimento sustentável da Amazônia

Em 2003, o Museu Paraense Emílio Goeldi e a Conservação Internacional elaboraram um documento sugerindo, entre outras coisas, o desmatamento zero na Amazônia, com especial ênfase no chamado “arco do desmatamento”, uma ampla região que se estende do Maranhão até Rondônia. Muitas recomendações propostas pelas duas instituições foram incorporadas pelo governo federal no Plano de Controle e Prevenção do Desmatamento. Entretanto, a recomendação principal não foi adotada. O alto custo político de se tomar uma decisão forte como esta pode ter limitado a ação governamental. Voltamos a insistir que determinar o desmatamento zero na Amazônia por meio de um mecanismo legal é uma necessidade real estratégica para o país, pois tem como propósito evitar a perda de recursos naturais importantes, garantir a ordenação do espaço amazônico e promover o desenvolvimento sustentável na região.

De forma simplificada, a Amazônia pode ser dividida em terras públicas e privadas. As terras privadas, adquiridas legalmente e com registros em cartórios, ocupam um espaço restrito na região e estão concentradas em zonas de fronteiras antigas, nos estados do Maranhão, Pará, Mato Grosso e Rondônia. A grande

maioria destas terras possui passivos ambientais enormes para com a sociedade brasileira, pois muitas já removeram mais de 80% das florestas nessas propriedades, violando, portanto, a legislação mais recente que define a área de reserva legal na Amazônia brasileira. Para esses proprietários, um decreto como desmatamento zero pouco afetaria as suas atividades econômicas. Na verdade, seria uma grande oportunidade para que estes proprietários pudessem regularizar suas situações junto aos órgãos ambientais através de compromissos mediados pelos Ministérios Públicos Estadual e Federal. Tais acordos teriam como objetivo a recomposição da floresta nativa em setores estratégicos da propriedade visando à manutenção de processos ecológicos, tais como manutenção dos cursos d'água e inibição de processos erosivos, necessários para garantir a sustentabilidade da produção agropastoril. Institutos de pesquisa e organizações não-governamentais poderiam estabelecer parcerias com os proprietários rurais para mapeamentos e apoio técnico para a gestão ambiental eficaz das propriedades. O governo federal também poderia incentivar a criação de reservas privadas do patrimônio natural (RPPNs) nas reservas legais e áreas de proteção permanente das propriedades que abrigassem populações de espécies de animais ameaçados de extinção ou que garantissem conectividade entre unidades de conservação e/ou terras indígenas. As grandes empresas compradoras de produtos da região poderiam também oferecer melhores preços e prioridade de compra para aquelas propriedades que criassem RPPNs e mantivessem sistemas de gestão ambiental eficazes em suas propriedades. No caso das poucas propriedades legalizadas e que ainda não tivessem ocupado mais de 20% da área em atividades econômicas não florestais, o governo federal poderia fornecer isenção de impostos, facilidades de crédito e apoio técnico para o aumento da produtividade nas áreas que já estão sendo utilizadas.

As áreas públicas na região podem ser classificadas em dois grupos: as que já tiveram um destino definido e as que ainda não o tiveram. Entre as primeiras estão as unidades de conservação, as terras indígenas e os projetos de desenvolvimento sustentável (PDSs), que são gerenciadas pelos órgãos públicos. Cabe ao poder público investir sozinho ou estabelecer parcerias estratégicas para que essas áreas sejam implementadas de forma consistente e passem a desempenhar, de forma adequada, as funções sociais para as quais foram criadas.

Entre as áreas públicas que não tiveram seus destinos definidos, podemos reconhecer três grandes categorias: a) as áreas não ocupadas; b) as áreas ocupadas e ainda cobertas por florestas; e c) as áreas ocupadas e já alteradas. As áreas não ocupadas deveriam ser transformadas prioritariamente em unidades de conservação de proteção integral. Essas unidades devem ser grandes (mais de 500 mil ha), pois elas formam a espinha dorsal de um sistema de unidades de conservação regional. Elas protegem a diversidade biológica da região com nenhuma ou pouca influência humana e desempenham um papel muito importante, como verdadeiros bancos naturais de recursos genéticos para aproveitamento econômico futuro. As áreas ocupadas e cobertas por florestas precisam ser estudadas

detalhadamente para verificar as diferentes categorias socioambientais que usam o território. Se forem populações indígenas, então a área deveria ser demarcada como terras indígenas. Se forem populações tradicionais, então estas áreas poderiam ser destinadas à criação e à implementação de unidades de conservação de uso sustentável, tais como reservas extrativistas ou de desenvolvimento sustentável. Se os ocupantes da terra não são populações tradicionais, então estudos mais detalhados precisam ser realizados para definir o melhor destino das terras. Hoje existe a possibilidade de se estabelecer Projetos de Desenvolvimento Sustentável (PDSs), ou mesmo utilizar o mecanismo de concessão florestal por tempo limitado, caso este venha a ser implementado. Porém, nesse caso, o sucesso dessa iniciativa dependerá da fiscalização da exploração ilegal de madeira, uma vez que a existência de madeira ilegal no mercado desestabiliza os preços e inviabiliza a exploração sustentável. Finalmente, no caso das áreas públicas ocupadas e já alteradas, a estratégia mais eficaz seria regularizá-las dentro de um amplo programa de ordenamento fundiário, e apoio ao pequeno produtor. Nesse programa, experiências como o Proambiente e apoios a sistemas agroflorestais podem ser essenciais para garantir a recuperação das reservas legais e das áreas de proteção permanente destas áreas.

A proposta do desmatamento zero foi duramente criticada por indivíduos e organizações sem uma análise detalhada e multidimensional da situação atual. Alguns setores falam hoje de desmatamento legal, direcionado para áreas com solos produtivos e adequados para a agricultura. Como essas áreas são, em geral, enclaves na bacia amazônica, elas podem possivelmente abrigar comunidades biológicas únicas e, portanto, recursos genéticos essenciais para a nação. Conceder licenças de desmatamento na ausência de conhecimento adequado da importância estratégica de uma área para a manutenção do patrimônio biológico brasileiro é violar o princípio básico da precaução, tão bem aceito pelos países signatários da Convenção da Diversidade Biológica.

A proposta do desmatamento zero não visa a imobilizar o desenvolvimento econômico da região. Na verdade, é uma proposta inovadora que visa a promover uma ampla mobilização de esforços e recursos para que os quase 600 mil km² de áreas que já foram desflorestadas na Amazônia legal tenham uma destinação social adequada. Esta área equivale à área do estado de Minas Gerais, que abriga uma população equivalente à atual população da Amazônia e possui melhor qualidade de vida do que os estados amazônicos. Assim, não há justificativa social ou econômica concreta para continuar ampliando a substituição da floresta por outras formas de uso da terra. Acreditamos que com um programa ambicioso de regularização fundiária e uso intensivo das áreas já alteradas seria possível estabelecer um clima estável que favoreça investimentos de longo prazo. Paralelamente, é necessário que os governos federal e estadual reconheçam a vocação florestal da região e incentivem uma estratégia integrada de desenvolvimento que valorize a floresta em todos os seus sentidos. Experiências inovadoras como as do Estado do Amazonas e do Amapá demonstram que há interesse regional em

promover o desenvolvimento, considerando as unidades de conservação e o uso sustentável dos recursos florestais como oportunidades de negócios. Uma nova economia regional está em formação e, com a sua implementação, uma grande parte da cobertura floresta da Amazônia estaria garantida. Assim, a chave para frear o desmatamento na região e aumentar significativamente os indicadores de qualidade de vida da população regional é combinar a conservação e o uso sustentável de 83% da floresta amazônica com o uso intensivo, com amplo suporte tecnológico e infra-estrutura adequada dos 17% de áreas já alteradas.

Territórios sustentáveis na Amazônia e a necessidade de pesquisas integradas para o desenvolvimento da região

Novas estratégias de ciência e tecnologia (C&T) para a região amazônica devem considerar a criação de programas que visem a induzir a produção do conhecimento, conservação e geração de riquezas na região, e um planejamento que garanta que o componente de informação e conhecimento receba destaque para subsidiar linhas de ação de manutenção dos principais processos biológicos, da promoção de uso dos recursos naturais, da conservação da biodiversidade e da gestão integrada do território. Isto requer uma abordagem interdisciplinar, que integre temas biológicos e socioculturais (Vieira *et al.*, 2000), processos climáticos (Nobre e Nobre, 2002), estudos das paisagens (Ab'Sáber, 2002), padrões e processos da origem e manutenção da biodiversidade (Haffer e Prance, 2002) e recursos hídricos.

O sistema atual de C&T na Amazônia está centralizado nas instituições de ensino e pesquisa das duas maiores metrópoles regionais. Os investimentos na região são poucos e não atingem, por exemplo, a mesma proporção da contribuição da região ao PIB nacional (Diniz, 1996). O maior desafio da ciência amazônica é descentralizar e, ao mesmo tempo, integrar suas ações de uma forma coerente e plenamente engajada nos principais desafios regionais. A descentralização pode ser feita via criação de institutos de pesquisa ou instituições de ensino superior públicos ou privados em municípios estratégicos da região. É preciso ter um programa forte de atração de mestres e doutores para estes novos pólos associado à construção de uma infra-estrutura de trabalho que permita a estes pioneiros se manterem conectados à grande rede mundial de pesquisas. Com o avanço das tecnologias de comunicação isso pode ser feito de forma rápida e a um baixo custo, como, por exemplo, a expansão da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), que segue este princípio. A integração das ações de ciência e tecnologia passa pelo desenvolvimento de grandes projetos temáticos via criação e expansão de redes de colaboração interinstitucional. O intercâmbio de experiências e o compartilhamento de laboratórios reduziriam os custos da pesquisa e criariam um ambiente permanente de aprendizado sobre os contextos sociais e políticos das diferentes regiões da Amazônia.

Dentre os vários temas integrados possíveis de investigação na Amazônia, o que está mais relacionado ao processo de gestão territorial da região é o plane-

jamento e a implementação de *territórios sustentáveis*, ou seja, *um mosaico de usos de terra complementares gerenciados de forma integrada que permitam conservar a biodiversidade e manter tanto a dinâmica dos processos ecológicos como a dinâmica socioeconômica de um determinado território*. Para isso, é preciso integrar e aplicar os conhecimentos científicos diversos para desenvolver modelos sustentáveis de uso do território na região.

Projetos temáticos deste tipo precisam ser desenvolvidos por um consórcio de organizações que formem grupos de pesquisa multidisciplinares. A princípio, seis projetos seriam apoiados, devendo estar distribuídos de acordo com a proposta de divisão geopolítica da Amazônia de Becker (2001) que distingue três grandes unidades sub-regionais: a Amazônia oriental e meridional, que abarca o arco do desmatamento, a Amazônia central e a Amazônia ocidental. Dessa forma, os projetos-piloto deveriam ser assim distribuídos: a) dois ao longo do arco do desmatamento ou Amazônia oriental e meridional, sendo um em uma área de colonização mais antiga (leste do Pará) e um em uma área de colonização mais recente (Mato Grosso, Rondônia ou sul do Pará); b) dois na Amazônia central (que inclui Amapá, Pará, leste do Amazonas e parte de Rondônia); e c) dois na Amazônia oriental (que inclui o resto do Amazonas, Roraima e Acre). Essa distribuição dos projetos-piloto permite cobrir, de forma adequada, a maioria dos padrões de uso da terra na região.

Cada projeto deve definir precisamente a “unidade territorial de análise”, que não deve ser menor do que os limites municipais ou de uma bacia hidrográfica (a escala da bacia ainda precisa ser definida). O projeto deve também contar com um forte apoio local (prefeituras, sociedade civil organizada etc.) e ser liderado por um pesquisador com competência científica demonstrada na forma de publicações científicas, formação de recursos humanos e coordenação de projetos multidisciplinares. O pesquisador deve ter pelo menos o título de doutor.

Cada projeto deve ser composto por quatro componentes principais: a) coleta de informações básicas; b) organização e integração de informações; c) disseminação e divulgação; e d) formação de recursos humanos.

O componente de informações básicas, por sua vez, deve ser composto pelo menos dos seguintes itens: a) caracterização da paisagem; b) estrutura e funcionamento dos ecossistemas e c) dinâmica econômica e social. A caracterização da paisagem inclui os seguintes assuntos: a) desenvolvimento de modelos de paisagem através da integração de informações biológicas (vegetação), solo, geomorfologia, clima e biofísica; b) desenvolvimento de protocolos de inventário biológico para grupos indicadores da qualidade do habitat; c) desenvolvimento de modelos para prever a distribuição de espécies indicadoras a partir da integração das informações do inventário biológico com as paisagens; d) estudo da área de vida e densidade de populações de espécies indicadoras; e e) ciclos de vetores de doenças. O estudo da estrutura e funcionamento de ecossistemas deve incluir ainda a) o estudo de interações biológicas críticas, tais como disper-

são de sementes e polinização; b) a dinâmica de populações de espécies indicadoras; a dinâmica da paisagem, incluindo ciclos naturais de perturbação e sucessão vegetal; e c) a dinâmica biofísica e biogeoquímica dos ecossistemas, desenvolvimento de modelos e instrumentos de simulação da dinâmica dos ecossistemas. Para compreender as tendências atuais das formas de uso dos recursos naturais (e poder melhor orientá-las) é indispensável: a) identificar os atores envolvidos no processo, e o papel dessas redes na estratégia das populações; b) avaliar os padrões de desmatamento e de conservação; c) identificar os sistemas de produção, cadeias produtivas e técnicas; d) analisar a sustentabilidade de alternativas inovadoras (manejo florestal; recursos madeireiros e não-madeireiros; recuperação de áreas alteradas; manejo de florestas secundárias; valoração monetária/ não monetária; economia da pesca; piscicultura; biotecnologia); e) identificar as demandas em recursos e meios, tais como terra, crédito e ciência e tecnologia; f) realizar análise de risco¹ para a saúde humana dos padrões de uso da terra existentes e indicadores de saúde das alternativas inovadoras sustentáveis.

O componente de organização e integração das informações é composto de dois itens principais. O primeiro diz respeito à construção de base de dados e à análise espacial, pois a organização de um banco de dados sobre socioeconomia e ecologia das regiões estudadas e análise espacial integrando essas informações faz com que as possibilidades de uso interdisciplinar e interinstitucional sejam ampliadas. O segundo item requer a elaboração de um sistema de apoio à tomada de decisão. A integração das informações dos projetos deve ficar disponível a outras instituições, principalmente para tomadores de decisão. É preciso, então, construir uma “base tecnológica de integração” através do desenvolvimento de *software* abertos e disponíveis na *internet*, mapas temáticos etc. Esses produtos permitirão uma visualização integrada dos resultados dos projetos e otimizarão tomadas de decisão em níveis locais e regionais.

Um dos principais desafios da comunidade científica que estuda a problemática amazônica dentro de um contexto de desenvolvimento sustentável é o impacto dos resultados de pesquisa nas mudanças de comportamento social ou políticas públicas. Nesse sentido, é necessário haver uma estratégia adequada para a disseminação e a divulgação dos resultados dos projetos-piloto.

Um dos principais pontos do programa-piloto é a sustentabilidade das soluções apresentadas para proteger as florestas tropicais. Com o atual reduzido número de pesquisadores na Amazônia, a formação de jovens cientistas com visão integrada das diversas áreas do conhecimento, face aos desafios de gestão territorial, é fundamental para o sucesso do projeto a médio prazo. Entende-se que o enfoque multidisciplinar é essencial na busca de soluções economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis para a Amazônia. Nesse sentido, os projetos deverão necessariamente estar vinculados a cursos de graduação e pós-graduação visando à formação de graduados, mestres e doutores com ampla compreensão dos problemas regionais. Tais cursos devem ter tradição em estudos amazô-

nicos e/ ou a sinalização de prioridade nesta área. A estratégia de formação de pessoal numa proposta como essa deve permitir a formação de profissionais, com experiência na aplicação de abordagens modernas de pesquisa e na ação interdisciplinar, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Programas integrados deste tipo produzem mais resultados e são mais estratégicos do que um conjunto de projetos isolados. Assim, os seguintes produtos poderiam ser obtidos a partir deste programa de investigação científica: a) base para a formulação de um programa de desenvolvimento sustentável para a Amazônia; b) desenvolvimento de uma ferramenta de gestão territorial; c) criação de banco de dados integrados, acessíveis aos tomadores de decisão; d) validação de “tecnologias” sustentáveis; e) formação de grupos de pesquisa locais; f) fortalecimento de cursos de graduação e pós-graduação da Amazônia. As vantagens desta proposta em relação às formas tradicionais de apoio à pesquisa na região são as seguintes: a) promove o desenvolvimento de projetos centrados em espaços territoriais definidos; b) permite uma abordagem integrada que possibilita replicabilidade; c) apóia uma política de ciência e tecnologia baseada em realidades concretas; d) desenvolve projetos-piloto que permitem desenvolver instrumentos mais refinados de análise, rever e avançar na teoria; e) gera cenários futuros para a região; f) permite integração com outros projetos.

Nota

1 A análise de risco é importante para quem se interessa pela saúde em geral pela qualidade de vida de populações humanas e planeja um estudo interdisciplinar e multiinstitucional. Essa análise integra as informações que caracterizam a área a ser estudada e as populações presentes e o conhecimento epidemiológico preexistente (o que envolve informações sobre vetores, endemias e demais doenças) com as múltiplas interfaces da pesquisa global; avalia o risco e, na última fase, propõe formas de trabalhar com esses riscos presentes.

Referências

- AB'SÁBER, A. N. “Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira”. *Estudos Avançados*, São Paulo, USP, n. 45, 2002, pp. 7-30.
- BECKER, B. K. “Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?” *Parcerias Estratégicas*, n. 12, 2001, pp. 135-159.
- _____. *Amazônia. Geopolítica na virada do III milênio*. Rio de Janeiro, Garamond Universitária, 2004, 168 p.
- BRUNER, A.; GULLISON, R.; RICE, R. e FONSECA, G. A. B. “Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity”. *Science*, n. 291, 2001, pp. 125-128.
- CRACRAFT, J. “Historical Biogeography and Patterns of Differentiation within the South American Avifauna: Areas of Endemism”. *Ornithological Monographs*, n. 36, 1985, pp. 49-41.

- DINIZ, C. W. P. *Universidades da Amazônia brasileira: o pecado e a penitência*. Belém, Universidade Federal do Pará, 1996.
- HAFFER, J e PRANCE, G. T. “Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozóico: sobre a teoria dos Refúgios da diferenciação biótica”. *Estudos Avançados*, São Paulo, USP, n. 46, 2002, pp. 175-208.
- MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; BROOKS, T. M.; PILGRIM, J. D.; KONSTANT, W. R.; FONSECA, G. A. B. e KORMOS, C. “Wilderness and Biodiversity Conservation”. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(18), 2003, pp. 10309-10313.
- NOBRE, C. A. e NOBRE, A. D. “O balanço de carbono da Amazônia brasileira”. *Estudos Avançados*, São Paulo, USP, n. 45, 2002, pp. 81-90.
- PERES, C. e DOLMAN, P. M. “Density Compensation in Neotropical Primate Communities: Evidence from 56 Hunted and Nonhunted Amazonian Forests of Varying Productivity”. *Oecologia*, n. 122, 2000, pp. 175-185.
- RENCTAS. *Primeiro Relatório Nacional sobre o Tráfico de Animais Silvestres*. Brasília, Renctas, 2001.
- TER STEEGE, H. *et al.* “A Spatial Model of Tree α -diversity and Tree Density for the Amazon”. *Biodiversity and Conservation*, n. 12, 2003, pp. 2255-2277.
- TERBORGH, J.; ROBINSON, S. K.; PARKER III, T. A.; MUNN, C. A. e PIERPOINT, N. “Structure and Organization of an Amazonian Forest Bird Community”. *Ecological Monographs*, n. 60, 1990, pp. 213-238.
- THIOLLAY, J. M. “Structure, Density and Rarity in an Amazonian Rainforest Bird Community”. *Journal of Tropical Ecology*, n. 10, 1994, pp. 449-481.
- VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C.; OREN, D. C. E D’INCAO, M. A. *Diversidade biológica e cultural da Amazônia*. Belém, Museu Goeldi, 2000, 421 p.

RESUMO – A SOCIEDADE brasileira recebe, anualmente, a estimativa de perda de floresta na Amazônia por meio da taxa de desflorestamento divulgada pelo Inpe, a qual, em 2004, foi de aproximadamente 26.130 km². O que não se conhece é o quanto de recursos naturais se perde a cada quilômetro quadrado de floresta destruída. Neste trabalho, apresentamos números concretos desta perda, baseados em estudos recentes sobre a densidade de plantas e de alguns grupos de animais na Amazônia. Com base nisso, defendemos a idéia de que não há necessidade de se ampliar o desflorestamento na região e que, portanto, qualquer licença de desmatamento deveria ser proibida na Amazônia. Sugerimos também que o sistema de ciência e tecnologia regional deve ser descentralizado através do desenvolvimento de programas de pesquisa integrados, focalizados no desenho e no teste de modelos de territórios sustentáveis para os diferentes setores da região.

Palavras-chave: Amazônia; biodiversidade; território sustentável; desflorestamento.

ABSTRACT – BRAZILIAN society receives yearly an estimate of the Amazonian rainforest loss by means of a deforestation rate announced by Inpe, which in 2004 was of approximately 26,130 km². What we do not know is how much of the natural resources is lost in each square kilometer of forest destruction. In this work, we present concrete numbers of forest loss, based on recent studies of plant densities and some animal species

in the Amazon region. Our findings support the idea that it is not necessary to extend further deforestation in the region and, therefore, that deforestation licenses should be forbidden. Moreover, we propose that regional science and technology system must be gradually decentralized and enhanced through the integration and development of research programs focused in drawing and testing models of sustainable territories for the different social segments of the region.

Key-words: Amazon region; biodiversity; sustainable territory; deforestation.

Ima Célia Guimarães Vieira, doutora em Ecologia, é pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e coordenadora de Pesquisa e Pós-Graduação do MPEG/MCT.
@ – ima@museu-goeldi.br

José Maria Cardoso da Silva, doutor em Zoologia, é vice-presidente de Ciência da Conservação Internacional - Brasil. @ – j.silva@conservacao.org

Peter Mann de Toledo, doutor em Geologia, é diretor e pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e atual coordenador da Rede Geoma/ MCT.
@ – peter@tid.inpe.br

Os autores desejam expressar os seus agradecimentos aos colegas de vários institutos de pesquisa da Amazônia que, ao longo dos anos, participaram de reuniões, discussões e debates sobre temas correlacionados ao tópico deste artigo, nas quais muitas idéias foram organizadas e, de alguma forma, descritas em trechos deste trabalho. Em especial, os autores reconhecem a colaboração dos colegas pesquisadores Bertha Becker, Eric Stoner, Milton Kanashiro, Roberto Araújo e Tatiana Sá que participaram das discussões da segunda fase do Programa de C&T-PPG7 no Museu Goeldi, onde a idéia de “planejamento de territórios sustentáveis” surgiu.

Texto recebido em 5/5/2005 e aceito em 31/5/2005.