

# Ciência&Ambiente



**Amazônia: recursos naturais e história**

31

# Sumário|C&A|31

- 3 EDITORIAL
- 4 PRÓXIMA EDIÇÃO
- 7 AMAZÔNIA  
UMA GIGANTESCA OPORTUNIDADE PARA O BRASIL REINVENTAR-SE  
*Marcelo Leite*
- 13 MEGADIVERSIDADE AMAZÔNICA  
DESAFIOS PARA A SUA CONSERVAÇÃO  
*Gustavo A. B. da Fonseca e José Maria Cardoso da Silva*
- 25 ÁREAS DE ENDEMISMO DA AMAZÔNIA  
PASSADO E FUTURO  
*José Maria Cardoso da Silva*
- 39 O CARBONO E A AMAZÔNIA  
O INCERTO CONHECIMENTO ATUAL E ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO DE EMISSÕES  
*Antonio Donato Nobre e Carlos Afonso Nobre*
- 49 OS RIOS DA AMAZÔNIA E SUAS INTERAÇÕES COM A FLORESTA  
*Bia Parolin, Maria Teresa F. Piedade e Wolfgang J. Junk*
- 65 SITUAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA  
*Nurit Bensusan*
- 79 O LUGAR DOS LUGARES  
ESCALA E INTENSIDADE DAS MODIFICAÇÕES PAISAGÍSTICAS NA AMAZÔNIA CENTRAL  
PRÉ-COLONIAL EM COMPARAÇÃO COM A AMAZÔNIA CONTEMPORÂNEA  
*Eduardo Góes Neves*
- 93 ALIANÇAS CONSERVACIONISTAS COM  
SOCIEDADES INDÍGENAS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA  
*Barbara Zimmerman e Enrico Bernard*
- 107 LÍNGUAS INDÍGENAS, LÍNGUAS AMEAÇADAS  
*Bruna Franchetto*
- 123 O PERSPECTIVISMO AMERÍNDIO OU A NATUREZA EM PESSOA  
*Eduardo Viveiros de Castro*
- 133 “ARRASTADOS POR UMA CEGA AVAREZA”  
AS ORIGENS DA CRÍTICA À DESTRUIÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS AMAZÔNICOS  
*José Augusto Pádua*
- 147 ENTRE O GLOBAL E O LOCAL  
A PESQUISA CIENTÍFICA NA AMAZÔNIA DO SÉCULO XX  
*Marcos Chor Maio, Nelson Sanjad e José Augusto Drummond*
- 167 INSTRUÇÕES PARA PUBLICAÇÃO
- 168 INSTRUCCIONES PARA PUBLICACIÓN

## *Ciência & Ambiente*

Universidade Federal de Santa Maria  
Prédio 13/CCNE – Sala 1110 – Campus Universitário – Camobi  
97105-900 – Santa Maria – Rio Grande do Sul – Brasil  
Fone/Fax: (55) 32208735 e (55) 32208444/ramal 30  
**ambiente@ccne.ufsm.br**  
**www.ufsm.br/cienciaeambiente**

---

Ciência & Ambiente/Universidade Federal de Santa Maria.  
UFSM - v. 1, n.1(jul.1990)- - Santa Maria :  
Semestral

CDD:605 CDU:6(05)

---

Ficha elaborada por Marlene M. Elbert, CRB 10/951

ISSN 1676-4188

A revista *Ciência & Ambiente* é indexada ao  
LATINDEX – Sistema Regional de Información en  
Línea para Revistas Científicas de América Latina,  
el Caribe, España y Portugal.

### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Reitor	<i>Paulo Jorge Sarkis</i>
Centro de Ciências Rurais	<i>Luiz Carlos de Pellegrini – Diretor</i>
Centro de Ciências Naturais e Exatas	<i>Edgardo Ramos Medeiros – Diretor</i>
Centro de Ciências Sociais e Humanas	<i>João Manoel Espina Rosses – Diretor</i>
Editor	<i>Delmar Antonio Bressan</i>
Editor Convidado	<i>Marcelo Leite</i>
Conselho Editorial	<i>Beatriz Teixeira Weber</i> <i>Élgion Loreto</i> <i>José Newton Cardoso Marchiori</i> <i>Miguel Antão Durlo</i> <i>Ronai Pires da Rocha</i> <i>Ronaldo Mota</i> <i>Zília Mara Scarpari</i>
Conselho Consultivo	<i>Alvaro Mones</i> <i>André Furtado</i> <i>Andrey Rosenthal Schlee</i> <i>Antonio Augusto Passos Videira</i> <i>Antonio Carlos Robert Moraes</i> <i>Aziz Nacib Ab'Saber</i> <i>Emilio Ulibarri</i> <i>Franz Andrae</i> <i>Luisa Massarani</i> <i>Luiz Antonio de Assis Brasil</i> <i>Pascal Acot</i>
Análise, preparação e revisão de texto	<i>Zília Mara Scarpari</i>
Editoração de texto e programação visual	<i>Valter Antonio Noal Filho</i>
Ilustração da capa	<i>Jacaré (Mato Grosso, Brasil)</i> <i>Foto de Marcos Bergamasco/Folha Imagem (1º/11/2002)</i>
Impressão e acabamento	<i>Gráfica Editora Pallotti/Santa Maria</i>

A extensão, a exuberância, a inacessibilidade, a presença de povos ditos primitivos, entre outras particularidades, parecem emprestar à Amazônia a fertilidade necessária para que, em torno dela, floresçam lendas, mitos, idéias inusitadas e projetos espetaculares. Escritores, músicos, cineastas, artistas plásticos, cientistas, não há quem – venha de onde vier – não seja tentado a representar o universo contido nesse extraordinário domínio natural. Tais demonstrações são facilmente identificáveis.

As preciosas lendas e mitos amazônicos, por exemplo, são recriados em diversas obras literárias. Em “Cobra Norato”, um clássico do modernismo, Raul Bopp incorpora lendas como a da cobra grande. Gaúcho de nascimento, Bopp ainda retrata a natureza regional e seus mistérios em poemas, como “No Amazonas” e “Temporal Amazônico”, resultantes da vivência em Belém e de impressões de viagem. A mirabolante e trágica construção da ferrovia Madeira-Mamoré destinada a ligar “nada a parte alguma” serve, por sua vez, de cenário para *Mad Maria*, obra de Márcio Souza, escritor nativo de Manaus.

Heitor Villa-Lobos, carioca da gema, valeu-se admiravelmente da buliçosa mata e seus habitantes – embora não exista comprovação definitiva de que tenha conhecido a Amazônia *in loco* – para compor obras-primas musicais como “Amazonas”, “Uirapurú”, “Os cantos da floresta tropical”, entre tantas que perseguem a genuína alma brasileira. Diz ele: “Eu não ponho mordada na exuberância tropical de nossas florestas e dos nossos céus, que eu transponho instintivamente para tudo que escrevo.” Werner Herzog, o visionário cineasta alemão, quase viu naufragar o seu custoso *Fitzcarraldo*, destinado a narrar a epopéia de um aventureiro para a construção de um teatro de ópera no meio da floresta peruana. Em cena impressionante, o irlandês Brian Fitzgerald faz com que centenas de índios arrastem um barco a vapor pelo coração da selva para atingir a outra margem de um rio, onde

supostamente encontraria terras para a extração de látex. Frans Krajcberg, polonês de origem e brasileiro por opção, com suas esculturas produzidas a partir de restos de raízes e troncos calcinados por queimadas inclementes, traz à tona os exasperantes resultados da pilhagem e da destruição da floresta brasileira.

Os cientistas também mergulharam no universo da Amazônia. Para não ir tão longe na escala do tempo, basta lembrar da viagem pelos trópicos de Alexandre de Humboldt e Aimé Bonpland entre 1799 e 1804. Dela resultaram descrições de centenas de espécies até então desconhecidas e os *Ensaio sobre a Geografia das Plantas* de Humboldt, obra reconhecida como precursora da moderna Ecologia. Entre a aventura dos dois naturalistas e os grandes experimentos

atuais – caso do LBA ou Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera da Amazônia –, muita água rolou por debaixo da ponte transamazônica, irrigando, de um lado, conhecimentos importantes, porém ainda incompletos, sobre a dinâmica de um vasto sistema natural marcado pela diversidade de combinações ecológicas e, na outra ponta, nutrindo certas mistificações científicas e incontínuas patrióticas.

Há hoje numerosas questões que carecem de melhores respostas da ciência e dos cientistas, entre elas, o efetivo potencial econômico e ecológico do extrativismo não-madeireiro, as possibilidades de manejo da floresta em regimes sustentados de produção e o propalado papel da vegetação tropical na retirada do excesso de CO<sub>2</sub> da atmosfera. São desafios dessa ordem que se apresentam aos pesquisadores brasileiros e estrangeiros e às instituições orientadas pelo interesse público, governamentais ou não, investidos todos da complicada tarefa de garantir a um só tempo a perpetuidade dos ecossistemas amazônicos e a potencialização de suas funções produtivas. É com esse esforço e no limite das páginas de uma revista que os editores de *Ciência & Ambiente* pretendem colaborar.

# Próxima edição | C&A | 32

A 32<sup>a</sup> edição de *Ciência & Ambiente* será dedicada ao tema **Amazônia: Economia e Políticas Públicas**. Com este volume pretende-se oferecer aos leitores um exame tão representativo quanto possível das principais políticas públicas introduzidas nesta vasta porção do território brasileiro, além das soluções econômicas adotadas nas últimas décadas e das tendências de desenvolvimento regional. Não custa lembrar que os números 31 e 32 da revista compõem uma peça editorial única destinada a apresentar, ao menos em parte, a realidade natural, socioeconômica e cultural da Amazônia.

O editor convidado é **Marcelo Leite**, jornalista especializado em Ciência, doutor em Ciências Sociais e colunista da *Folha de S.Paulo*.





## A Coleção Fotográfica do Museu Paraense Emílio Goeldi

---

O Arquivo Guilherme de La Penha, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), detém um conjunto de negativos de vidro datados de 1895 a 1950, além de centenas de fotografias impressas no período. As imagens que ilustram este número da revista *Ciência & Ambiente* foram especialmente selecionadas a partir desse acervo, tal como uma exposição sobre os primórdios da expansão da fronteira econômica na Amazônia. A ciência participou desse processo, pois as fotografias testemunham o empenho dos cientistas do museu em registrar a fauna, a flora, a paisagem, os habitantes e as transformações

em curso na vasta região. Sua qualidade técnica também permite que sejam apreciadas do ponto de vista artístico, assim como o período em que foram produzidas acrescenta-lhes um interesse histórico especial. Nesse sentido, as imagens publicadas possibilitam diferentes leituras, transitando entre Ciência e Arte, ou entre Antropologia e História.

O Arquivo Guilherme de La Penha/MPEG deve à VITAE o apoio necessário para a conservação e o acondicionamento de seu acervo documental histórico, que brevemente será aberto à consulta do público.

Nelson Sanjad  
Museu Paraense Emílio Goeldi

Pesquisa e seleção de imagens: Nelson Sanjad  
Assistente de pesquisa: Patrícia Barros  
Reprodução de negativos de vidro: Antônio Pinheiro

*Ilustração da página anterior:*

Árvore de copaíba com rapaz (seringueiro?), município de Peixe-Boi (Pará).  
Fotografia de novembro de 1907, provavelmente de Jacques Huber.

©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

AMAZÔNIA  
UMA GIGANTESCA OPORTUNIDADE  
PARA O BRASIL REINVENTAR-SE

---

*Marcelo Leite*

O volume que o leitor tem em mãos é o primeiro de dois números subsequentes que a revista *Ciência & Ambiente* dedica ao tema da **Amazônia**, frutos da parceria oportuna entre um editor determinado e um jornalista apaixonado pelo maior e mais importante bioma do Brasil, a floresta chuvosa que cobre pelo menos metade de seu território. Mesmo para quem não suporta calor, mato, umidade e mosquitos, é impossível deixar de curvar-se a um sentimento de espanto – intelectual, que seja – diante das dimensões amazônicas, como fenômeno biológico e socioeconômico, a começar pelas cifras incivilizadas do desmatamento anunciadas a cada

ano, num ritual acabrunhante, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Basta lembrar que, no período de agosto de 2003 a agosto de 2004, o último dado a ser anunciado, caíram sob a força de correntes, motosserras e labaredas mais de 26.000 km<sup>2</sup> de florestas, uma superfície comparável à do Estado de Alagoas. No primeiro semestre de 2005, porém, começaram a surgir indicações de que a tendência ascendente das taxas poderia sofrer uma desaceleração.

Nunca é demais repetir: cinco séculos depois de começar a surgir como nação, o Brasil continua a fazer jus a seu nome de batismo – o mesmo de uma



madeira e de uma espécie dizimadas para o lucro de poucos. Se faz sentido falar em herança maldita para um país, este é decerto o caso.

Estas duas coletâneas de ensaios pretendem ir além da simples constatação do desastre e refletir algo do consenso que vai se formando, entre pesquisadores e conservacionistas, quanto à necessidade de transformar em propostas e políticas públicas as informações coletadas ao longo de pelo menos dois séculos de estudos sobre a Amazônia. As pesquisas sobre essa região, que cobre 6.683.926 km<sup>2</sup> espalhados por nove países (mais de 50% no Brasil), ganharam intensidade nas duas últimas décadas, depois que a maior floresta tropical despontou com ímpeto na agenda planetária, em conexão com o tema da mudança climática global, mas tem uma história, assim como a própria floresta e os povos que a ocupam e ocuparam por pelo menos 11.000 anos. O primeiro volume se debruça sobre tal arcabouço primário de informações: as origens e características da megadiversidade biológica e social que a povoa, suas características biofísicas e ecológicas, a situação das suas unidades de conservação, assim como as línguas, culturas e saberes historicamente constituídos nesse ambiente. O segundo volume de *Ciência & Ambiente* assumirá feição mais prospectiva e propositiva, como exige o momento, dedicando-se aos temas das alternativas econômicas e das políticas públicas para a Amazônia. A leitura integral de ambos, esperam os editores, oferecerá ao leitor uma visão abrangente e atualizada, ainda que sumária (diante da complexidade amazônica), dos portentosos desafios a serem enfrentados pela opinião pública e o Estado brasileiros.

Antes de oferecer um quadro sinóptico do presente volume, cabe fazer uma primeira observação sobre um fenômeno ímpar e importante surgido na última

década de estudos e diagnósticos sobre a Amazônia brasileira: a emergência das organizações não-governamentais como produtores de informação básica, muitas vezes de qualidade e alcance científicos, mesmo, a ponto de algumas dessas entidades passarem a ser conhecidas como “ONGs de pesquisa”. São várias as que comparecem nestas edições de *Ciência & Ambiente*, como o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) e o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), ambos de Belém do Pará, ao lado do Instituto Socioambiental (ISA) e da Amigos da Terra – Amazônia Brasileira, de São Paulo, e da Conservação Internacional (CI), com sede em Belo Horizonte. É preciso também ressaltar que não é somente nestas páginas que elas se encontram e colaboram com instituições mais tradicionais de estudos amazônicos, como o já mencionado INPE, as universidades federais da região e de outras partes do país, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); na realidade, esta participação reflete um movimento salutar de coordenação de esforços catalisado em grande medida, nos anos recentes, pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), por organismos multilaterais, como o Banco Mundial (BIRD), e por fundações nacionais e internacionais.

Conhece-se ainda muito pouco sobre os recursos e processos bióticos ou abióticos da Amazônia, sobretudo nos detalhes em que se esmeram os demônios e os deuses, mas a imagem geral ganha contornos cada vez mais nítidos. Considere-se o caso da biodiversidade amazônica. De tão falada e incensada, ela correria o risco de tornar-se mais um mito vazio, não fosse por trabalhos minuciosos como o das muitas ONGs e institutos que participaram de um histórico seminário na

cidade de Macapá, em 1999, do qual resultou um mapa de áreas prioritárias para conservação que ainda hoje orienta a formulação de políticas do MMA. Entre essas ONGs está a CI, à qual se filiam Gustavo Fonseca e José Maria Cardoso da Silva, os autores do texto dedicado à caracterização do bioma amazônico, muito apropriadamente, sob a denominação de “megadiversidade”. Nada menos que 10% das espécies existentes sobre a Terra estão concentradas nesses 6,7 milhões de km<sup>2</sup> contínuos em que sobrevive metade das florestas tropicais do mundo.

São mais de 40.000 espécies de plantas (75% endêmicas), 425 de mamíferos (9% do total mundial e 40% endêmicas), 1.300 de aves (20% endêmicas) e algo entre 3.000 e 9.000 de peixes de água doce (estimados em 30% do total mundial). Esse alto grau de diversidade única é discutido num ensaio separado de Cardoso da Silva, no qual a Amazônia aparece dividida em oito grandes áreas de endemismo, que variam de 200 mil km<sup>2</sup> a 1,7 milhão de km<sup>2</sup>: Guiana, Imeri, Napo, Inambari, Rondônia, Tapajós, Xingu e Belém – esta última a mais ameaçada delas, já desmatada em 67%. Ainda não se compreende bem como surgiu essa macroestrutura evolutiva, segundo o texto, mas vem perdendo respaldo a célebre Teoria dos Refúgios proposta por Haffer em 1969 e patrocinada por grandes nomes brasileiros da pesquisa amazônica, como Aziz Ab’Saber e Paulo Vanzolini, segundo a qual a sucessão de glaciações e períodos interglaciais dos últimos 2 milhões de anos (Quaternário) teria criado manchas de floresta separadas e, com elas, o isolamento geográfico propício à especiação. Entre

outras razões, porque essa teoria faz poucas previsões determinadas, que possam ser testadas por métodos filogenéticos.

Antonio Nobre (INPA) e Carlos Nobre (INPE), participantes ativos do projeto LBA (Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera da Amazônia) – que reúne dezenas de instituições nacionais e estrangeiras –, atacam em seu texto outro enigma amazônico: o balanço de carbono. Cada metro quadrado de floresta armazena coisa de 44 kg de biomassa, duas vezes mais que as florestas boreais e até 40 vezes mais que um bioma do tipo savana, como o cerrado brasileiro. Isso faz dela um dos maiores estoques de carbono do planeta, que vem no entanto sendo paulatinamente liberado na atmosfera na forma de gases do efeito estufa, como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), em razão do desmatamento – com efeito, a conversão de florestas responde hoje por três quartos das emissões brasileiras. Quanto à floresta em pé, no entanto, ainda não há consenso: seria ela um

*Quanto à floresta  
em pé, no entanto,  
ainda não há consenso:  
seria ela um sumidouro  
de carbono ou uma  
fonte emissora  
líquida?*

sumidouro de carbono ou uma fonte emissora líquida? Uma das hipóteses favorecidas por Nobre e Nobre, em que pese a ausência de consenso na comunidade dos climatologistas, é que a floresta apenas “esteja” sumidouro, ou seja, absorvendo carbono e acrescentando biomassa sob o efeito de adubação propiciado pelo aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, que estimula a fotossíntese e o crescimento das plantas. Em termos mais gerais, os autores se encaminham para uma visão de equilíbrio dinâmico, em que o bioma e seus componentes podem manifestar pulsos de emissão e absorção líquidas de carbono, conforme a época do ano,

mas tendente à soma zero. A melhor pista disso, afirmam, pode ser a própria megadiversidade amazônica: “Como todo processo evolutivo em ambiente estável produz diversidade de formas e processos, a megabiodiversidade encontrável hoje na Amazônia parece ser um excelente indicador de que o sistema deve ser auto-regulado”.

Um dos sistemas mais discutidos nos últimos anos, no que respeita ao balanço de carbono, é o hídrico, que assume proeminência ímpar na bacia amazônica. Com sua extensão – mais de 7 milhões de km<sup>2</sup> de área de drenagem, 7.200 km de percurso –, volume – um quinto da água doce do planeta – e descarga – 175.000 m<sup>3</sup>/segundo no Atlântico –, o rio Amazonas e seus afluentes influenciam sazonalmente planícies aluviais de até 100 km de largura, uma imensa área alagável composta por várzeas (nos rios como o Solimões, de água “branca”, na tradicional classificação criada pelo limnologista alemão Harald Sioli) e igapós (nos rios de água “preta”, como o Negro, ou “claras”, como o Tapajós). Esse espraiado sistema de circulação de águas e sedimentos irriga fisiologias peculiares de matas e áreas inundáveis, com mais de mil espécies arbóreas e uma das mais produtivas plantas aquáticas do mundo, a canarana (*Echinochloa polystachya*), que pode acumular cem toneladas de matéria seca por hectare, como descrevem no capítulo correspondente Pia Parolin, Maria Teresa F. Piedade e Wolfgang Junk, herdeiros diretos da grande tradição limnológica iniciada por Sioli.

Lamentavelmente, não é incomum ver todo esse esforço de coordenação, pesquisa e ação – entre ONGs, institutos, universidades e governos – caracterizado como uma espécie de conspiração internacional para restringir e usurpar a soberania brasileira sobre a Amazônia. Trata-se de uma teoria por vezes delirante, de inspira-

ção militar e conservadora, que também tem uma rica história, como a proposta de criação de um Instituto Internacional da Hiléia Amazônica nos primórdios da UNESCO, logo após a Segunda Guerra Mundial, uma crônica resgatada por Marcos Chor Maio, Nelson Sanjad e José Augusto Drummond em seu ensaio. Ele é complementado pela contribuição de José Augusto Pádua, sobre as origens da crítica à destruição dos recursos naturais amazônicos. Existe uma tendência a conceber o pensamento de inspiração ecológica e preservacionista como uma invenção do século XX, mas Pádua ensina – na melhor tradição de estudiosos da história ambiental como Keith Thomas e Warren Dean – que suas raízes devem ser buscadas no século XVIII, com os “protonaturalistas” Alexandre Rodrigues Ferreira e padre João Daniel. O país pode ter-se acostumado a esquecer-los, adubando o terreno de ignorância em que vicejam as narrativas conspiratórias, mas uma coletânea que pretenda contribuir para a reflexão sobre futuros alternativos para a Amazônia não poderia deixar de contemplar também o seu passado.

É nesta chave, ainda, que se apresenta a valiosa análise da arqueologia amazônica oferecida por Eduardo Góes Neves. Líder de um dos mais abrangentes programas de pesquisa nesse campo, o Projeto Amazônia Central, que abarca um território de 900 km<sup>2</sup> na confluência dos rios Solimões e Negro, Neves expõe sob perspectiva teórica e histórica o principal resultado recente dos estudos arqueológicos na região: a alta frequência das chamadas “terras-pretas” (terrenos com alto teor de resíduos orgânicos, acumulados no curso de longos períodos de ocupação humana). Assim como aterros artificiais, canais no estuário do Amazonas e matas relativamente homogêneas (como castanhais e açazais), elas compõem um sistema

de testemunhos paisagísticos a indicar que a floresta não corresponde plenamente à imagem de “mata virgem”, constituindo na realidade um mosaico de “lugares”, ou seja, sistemas integrados de recursos cultural e historicamente manejados por populações. Aqui também se observa uma admirável complementaridade com o ensaio de Eduardo Viveiros de Castro, que, antes de expor sua desconcertante visão sobre o perspectivismo ameríndio (tida por Claude Lévi-Strauss como uma das contribuições mais originais à antropologia cultural das últimas décadas), combate tanto a usual “ecologização” dos índios – um “pseudodarwinismo simplista”, diz – quanto o falso corolário de que a floresta assim “culturalizada” estaria franqueada à sanha produtivista. Nas suas palavras: “... o fato de a floresta não ser mais virgem não autoriza ninguém a estuprá-la”.

Temos muito a aprender com os muitos povos indígenas da Amazônia, não há dúvida, mas não porque eles sejam “bons selvagens” vivendo harmoniosamente com a natureza, como reza o senso comum ambientalóide, simplório e romântico. Esta é somente mais uma maneira de animalizar os índios, de posicioná-los fora da história e de naturalizar a sua cultura como “primitiva”, não-técnica e portanto não produtiva – como obstáculo ao “desenvolvimento econômico”, enfim. Muito mais útil e honesto é investigar a situação real da inserção de seus modos e meios de vida, hoje como no passado recente, na unidade maior chamada Brasil, e tal investigação, ainda que menos abrangente do que seria de desejar, esboça um retrato no mínimo ambivalente.

*Temos muito a  
aprender com os muitos  
povos indígenas da  
Amazônia, não há  
dúvida, mas não porque  
eles sejam “bons  
selvagens”*

De um lado, na óptica da questão fundiária e conservacionista, existem razões para certo otimismo, pois há mais superfície de floresta amazônica protegida na rubrica de terras indígenas (20% do total) do que na forma de UCs (unidades de conservação, que cobrem cerca de 14%), segundo a contribuição de Barbara Zimmerman e Enrico Bernard, da Conservação Internacional. Eles defendem a noção de que as ONGs conservacionistas devem encarar mais seriamente a perspectiva de aliar-se de maneira duradoura com povos indígenas, para preservar a cobertura florestal de áreas particularmente pressionadas pelo avanço da fronteira econômica, como no caso do chamado Arco do Desflorestamento, sobretudo a porção leste sob influência da estrada BR-163 (Cuiabá-Santarém). Mais do que uma proposta, eles têm um exemplo bem-sucedido para apresentar: a do projeto de estação ecológica experimental iniciado em 1992 por CI, USP e MPEG na aldeia caiapó

A'Ukre, como alternativa à venda de mogno em toras que então campeava e engendrou a má fama (preconceituosa) dos caiapós como os índios proprietários de avião. Essa mesma perspectiva de aliança é adotada por Nurit Bensusan, da Universidade de Brasília (UnB), em seu texto sobre a situação das quase 300 unidades de conservação da Amazônia. Para ela, apenas as UCs, sem políticas de uso racional dos recursos naturais, nada resolverão, simplesmente porque a pressão sobre as mesmas tende a continuar. A articulação dessas unidades com outras áreas especialmente protegidas como terras indígenas, áreas de proteção permanente e reservas

legais pode ser um passo importante para garantir a integridade da diversidade biológica em áreas sob proteção.

Bem menos alentadora é a situação das línguas indígenas, analisada no texto de Bruna Franchetto, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Como relata a autora, a diversidade lingüística da América do Sul – tremendamente concentrada no bioma amazônico – só encontra paralelo mundial no caso da Nova Guiné. As estimativas variam, mas há razões para estimar que sejam 300 as línguas indígenas sobreviventes, de um total provável de 550 no século XVI, quando a chegada dos europeus desencadeou o processo de extinção de povos e culturas. Apesar da ausência de um censo sociolingüístico, lamentada no ensaio, 180 delas ocorrem no Brasil, mas seu futuro é incerto, segundo

a avaliação lúgubre de Franchetto: “... *não há* línguas indígenas a salvo no Brasil. São todas línguas minoritárias e dominadas, faladas, em sua maioria, por populações pequenas”.

O Brasil já carrega no nome a mancha civilizatória de uma espécie dizimada, emblema de uma exploração estéril do seu capital natural. Outra mácula de sua história é a escravidão, com todas as marcas agrídoces que impregnou em tantas manifestações de cultura. Sede de um dos maiores patrimônios remanescentes de diversidade biológica e cultural do planeta, enfrenta agora a oportunidade de redimir-se desse passado de predação e crueldade por meio do conhecimento e da ação, voltando enfim os olhos para a Amazônia e enxergando em seu próprio sertão um novo mar de oportunidades.

**Marcelo Leite** é jornalista especializado em Ciência, doutor em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e colunista da *Folha de S.Paulo*. É responsável pelo Blog Ciência em Dia (<http://cienciaemdia.zip.net/>) e autor do livro *A Floresta Amazônica* (Publifolha, 2001).

[mleite@post.harvard.edu](mailto:mleite@post.harvard.edu)



## MEGADIVERSIDADE AMAZÔNICA DESAFIOS PARA A SUA CONSERVAÇÃO

---

*Gustavo A. B. da Fonseca e José Maria Cardoso da Silva*

*A Amazônia representa o ápice da evolução da vida na porção terrestre do planeta. Apesar de conhecermos uma fração ínfima da biodiversidade existente na região, a localização geográfica, a enorme extensão, a grande diversidade de ambientes e o elevado número de centros de endemismo, indicativo de sua rica história evolutiva, levam a sugerir tal hipótese. Esse patrimônio é insubstituível, mas as ameaças crescentes lançam dúvidas sobre a viabilidade de se descrevê-lo cientificamente em tempo de exercitar*

*medidas apropriadas à sua conservação e ao seu uso sustentado. A região encontra-se hoje numa encruzilhada vital para o seu futuro. Pela primeira vez é possível delinear cenários plausíveis caracterizados por um uso da terra que pode levar a uma situação dramática, similar àquela da Mata Atlântica, ou a um panorama muito mais favorável de preservação de grande parte de sua cobertura florestal e biodiversidade. As bases para esses dois principais caminhos estarão sendo construídas ao longo dos próximos anos.*

## As florestas tropicais do planeta

*Ilustração de abertura:*

Matança de jacarés na ilha de Mexiana, Arquipélago do Marajó. Fotografia de 1901, provavelmente de Gottfried Hagmann. ©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

As florestas tropicais compõem o bioma terrestre biologicamente mais rico da Terra. Apesar de originalmente ocuparem somente 17 milhões de km<sup>2</sup>, ou seja, menos de 5% do planeta, elas são responsáveis por 26% da produtividade primária global. Estima-se que abriguem cerca de 50% de todas as espécies existentes. A biomassa média ali encontrada é impressionante, com cerca de 44 kg por metro quadrado, ou cerca de duas vezes mais do que as florestas boreais e cerca de 40 vezes a biomassa presente em savanas e ecossistemas marinhos.<sup>1</sup>

Formam-se geralmente em terrenos não elevados (abaixo de 1.200 m) e em latitudes baixas (geralmente entre 10° N e 10° S). Nessas regiões, geralmente a chuva é abundante (mais de 1.800 mm/ano) e a temperatura média mais ou menos constante (geralmente acima de 18°C). As plantas dominantes são árvores altas e sempre-verdes, apresentando uma copa de 30 a 50 m de altura. Como resultado da alta temperatura e alta umidade, a decomposição da matéria morta ocorre tão rapidamente que pouca serapilheira é acumulada no chão da floresta ou mesmo nos solos. Muitas árvores têm-se adaptado a este ambiente pelo desenvolvimento de extensos sistemas radiculares, geralmente dentro da camada superior do solo (cerca de 20 cm), para capturar os nutrientes liberados quando os detritos se decompõem. Fungos micorrízais, que facilitam a absorção dos nutrientes, são também associados a esses sistemas radiculares. Tais adaptações explicam um dos aparentes paradoxos das florestas tropicais: como um dos sistemas mais produtivos do planeta cresce sobre um dos solos mais pobres?

As florestas tropicais são um dos mais ameaçados ecossistemas terrestres. Estima-se que, entre 1990 e 1997, foram desmatados 5,8±1,4 milhões de hectares a cada ano, e cerca de 2,3±0,7 milhões de hectares já foram bastante degradados.<sup>2</sup> De acordo com o seu estágio atual de perda de vegetação natural, as florestas tropicais podem ser enquadradas em dois grandes grupos: os *hotspots* e as *grandes regiões naturais* (figura 1). Os *hotspots* são aquelas regiões que já perderam mais de 70% de sua cobertura vegetal, enquanto as regiões naturais são aquelas que ainda mantêm mais de 70% de sua vegetação natural. Exemplos de florestas tropicais classificadas como *hotspots* são a Mata Atlântica, as florestas da Mesoamérica, as florestas das Filipinas e as florestas costeiras do leste africano. Exemplos de florestas classificadas como regiões naturais são as Florestas do Congo, as Florestas de Nova Guiné e, a maior de todas as regiões de floresta tropical, a Amazônia.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> BROWN, J. H. & LOMOLINO, M. V. *Biogeography*. Second Edition. Sunderland: Sinauer Associates, 1998.

<sup>2</sup> ACHARD, F.; EVA, H. D.; STIBIG, H.; MAYAUX, P.; GALLEGO, J.; RICHARDS, T. & MALINGREAU, J. P. Determination of deforestation rates in the world's humid tropical forests. *Science*, 297:999-1002, 2002.

<sup>3</sup> MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; BROOKS, T. M.; PILGRIM, J. D.; KONSTANT, W. R.; FONSECA, G. A. B. da & KORMOS, C. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, 100:10309-10313, 2003.

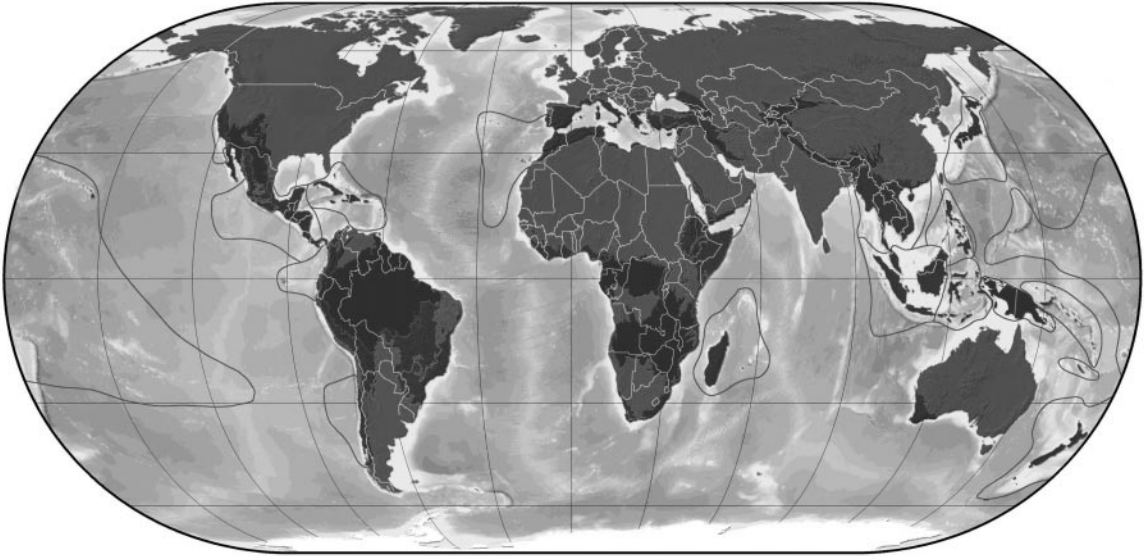


Figura 1: Os 34 *hotspots* de biodiversidade (em vermelho) concentram 50% de todas as plantas superiores já descritas, representadas como espécies endêmicas aos mesmos, assim como 42% de todos os vertebrados, que também ali ocorrem como espécies endêmicas. Os *hotspots* já perderam mais de 70% de seu habitat. Por outro lado, as *grandes áreas naturais* do mundo (em verde escuro), como a Amazônia, abrigam altíssima biodiversidade e alto nível de endemismo, mas ainda preservam 70% ou mais de sua cobertura natural<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Organizações como a Conservation International, assim como fundos de investimento a exemplo do Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos (CEPF), priorizam *hotspots* em suas ações de conservação. A Conservation International, junto com o seu Fundo Global para Conservação (GCF), também prioriza ações nas grandes áreas naturais como estratégia de minimização de perda futura de biodiversidade. A conservação da Amazônia enquadra-se nesse rol das altas prioridades mundiais.

## As florestas e os rios da Amazônia

Com 6.683.926 km<sup>2</sup>, a Amazônia é a maior região de floresta tropical do planeta e também uma das mais bem conservadas, já que menos de 20% da vegetação natural foi severamente alterada pelo homem. Ela não é restrita ao Brasil e distribui-se por nove países sul-americanos. Quase 50% da Amazônia está inclusa em território brasileiro. O Peru é o próximo com 661.331 km<sup>2</sup>, ou 9,9%, seguido pela Colômbia com 450.485 km<sup>2</sup> (6,7%), Venezuela com 417.986 km<sup>2</sup> (6,3%), Bolívia com 355.730 km<sup>2</sup> (5,3%), Guiana com 214.969 km<sup>2</sup> (3,2%), Suriname com 163.820 km<sup>2</sup> (2,5%) e, finalmente, a França, representada pela Guiana Francesa, com 90.000 km<sup>2</sup> (1,3%). O Equador tem a menor porção, com 70.100 km<sup>2</sup>, ou 1,1%.

A Amazônia é uma região de superlativos. Representa 53% do que resta das florestas tropicais do planeta, estimados em 9,2 milhões de km<sup>2</sup>, e 72% das regiões de florestas tropicais classificadas como grandes regiões naturais.<sup>5</sup> É três vezes maior do que as florestas do Congo, na região central da África, e oito vezes maior do que as florestas da ilha de Nova Guiné. É também mais que quatro vezes maior

<sup>5</sup> WORLD RESOURCES INSTITUTE. *World Resources 1994-95: A Guide to the Global Environment*. Washington, D. C.: World Resources Institute, 1994.



<sup>6</sup> MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; GIL, P. R.; PILGRIM, J.; FONSECA, G. A. B.; BROOKS, T. & KONSTANT, W. R. *Wilderness: Earth's Last Wild Places*. Mexico City: CEMEX S. A., 2002.

<sup>7</sup> INPE, Brazil. *The Large-scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 1996.

<sup>8</sup> REVENGA, C.; MURRAY, S.; ABRAMOVITZ, J. & HAMMOND, A. *Watersheds of the World: Ecological Value and Vulnerability*. Washington D. C.: World Resources Institute, 1998.

SIOLI, H. *The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses and river types*. In: SIOLI, H. (Ed.). *The Amazon. Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and Its Basin*. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers, 1984. p. 127-165.

<sup>9</sup> NATIONAL GEOGRAPHIC. Explorers pinpoint source of the Amazon. <http://news.nationalgeographic.com/news/2000/12/1221amazon.html>.

<sup>10</sup> MILLIMAN, J. D. & MEADE, R. H. World-wide delivery of river sediment to the oceans. *Journal of Geology*, 91(1):73-84, 1983.

do que existia na terceira maior região de floresta tropical do planeta (Indonésia, excluindo as províncias de Papua e a ilha de Nova Guiné).<sup>6</sup> Como um único e contínuo bloco de floresta, somente as florestas boreais da Rússia são maiores, mas muitíssimo mais pobres do que a Amazônia em termos de biodiversidade.

Importantíssima no metabolismo global, a Amazônia representa cerca de 10% da produção primária líquida terrestre.<sup>7</sup> Em suas bordas, incorpora uma grande parte da maior bacia hidrográfica do planeta, a Bacia do Amazonas, que possui pelo menos 6.144.727 km<sup>2</sup> e talvez 7.050.000 km<sup>2</sup>, dependendo de como é definida por sua drenagem.<sup>8</sup> A definição de Revenga exclui os rios das Guianas, que desembocam diretamente no Amazonas; a bacia do Orinoco (830.000 km<sup>2</sup>); e a bacia do Tocantins-Araguaia (764.183 km<sup>2</sup>), que desemboca no Atlântico separadamente em um canal ao sul da Ilha do Marajó, na boca do Amazonas. A definição de Sioli inclui os rios das Guianas, mas não inclui totalmente a bacia do Tocantins-Araguaia. Se adicionarmos a bacia do Tocantins-Araguaia à do Amazonas, a estimativa de Ravenga aumenta para 6.908.910 km<sup>2</sup>, um valor muito próximo àquele de Sioli. Os rios das Guianas, do Orinoco e do Tocantins-Araguaia estão todos fora da bacia do Amazonas, porém dentro dos limites da Amazônia, como definida pela extensão da floresta, sendo a exceção uma área ao norte do Orinoco que drena os Llanos e as cabeceiras da bacia do Tocantins-Araguaia, incluídas no bioma do Cerrado. As cabeceiras do Amazonas também estão fora da Amazônia, pois elas se localizam nos Andes. De qualquer modo, a bacia do Amazonas é pelo menos cerca de uma vez e meia maior que a do Congo, a segunda maior no mundo.

Em termos de comprimento, o Amazonas foi geralmente considerado como o segundo maior rio do mundo, atrás do Nilo. Entretanto, com a descoberta da fonte do Amazonas, um pequeno igarapé chamado Carhuasanta no Nevado Mismi, uma montanha de 5.597 m no sul dos Andes Peruanos<sup>9</sup>, ele pode passar a ser o maior. Há ainda alguma confusão sobre o seu comprimento atual, com estimativas variando de 6.275 km a 7.872 km. Devido ao seu tamanho e precipitação média de 2.300 mm ao ano (que pode atingir cerca de 8.000 mm por ano nas encostas andinas), o Amazonas descarrega em média cerca de 175.000 m<sup>3</sup> de água por segundo no Oceano Atlântico, correspondendo de 1/5 a 1/6 das descargas de todos os rios do mundo juntos.<sup>10</sup> Em sua boca, a descarga é quatro vezes maior do que aquela do Congo e cerca de dez vezes a do Mississipi.

Além do Amazonas, a Amazônia possui também outros rios importantes. O Madeira é a 14ª maior bacia hidrográfica da Terra, com uma área de 1.485.218 km<sup>2</sup>. Formando uma bacia distinta, mas tendo conexão com o Amazonas pelo rio Casiquiare, o Orinoco possui cerca de 2.500 km de comprimento e uma bacia estimada em 830.000 km<sup>2</sup>. O Negro, apesar de sua bacia hidrográfica com 720.144 km<sup>2</sup> e de ser menor do que a do Tocantins, apresenta uma descarga enorme (1,4 x 10<sup>12</sup>/m<sup>3</sup>/ano) que ultrapassa a do Congo, colocando-o em segundo na lista global após o Amazonas. O Negro sozinho contribui com 15% da água que o Amazonas descarrega no Atlântico e ultrapassa a descarga de todos os rios da Europa combinados.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> GOULDING, M.; LEAL CARVALHO, M. & FERREIRA, E. G. *Rio Negro: Rich Life in Poor Water*. The Hague: SPB Academic Publishing, 1988.

## A biodiversidade na Amazônia

O número de espécies que existe no planeta ainda não é conhecido. Sabe-se que foram descritas cerca de 1.750.000, mas esse número certamente representa uma parte muito pequena do que realmente existe. As estimativas para a diversidade global de espécies são muito grosseiras, pois variam de 3.635.000 a 111.655.000.<sup>12</sup> Com base no que é conhecido atualmente, calcula-se que a Amazônia abrigue cerca de 10% da biodiversidade global, ou seja, entre 363.500 a 11.165.000 espécies dependendo de qual estimativa global de espécies é utilizada como referência. Independente da estimativa utilizada, há relativamente poucas dúvidas de que a Amazônia é de longe a região de maior biodiversidade do planeta.

<sup>12</sup> LEVINSHON, T. M. & PRADO, P. I. *Biodiversidade Brasileira: síntese do estado atual e conhecimento*. São Paulo: Contexto Acadêmico, 2002.

<sup>13</sup> MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G.; BROOKS, T. M.; PILGRIM, J. D.; FONSECA, G. A. B. & KOSMOS, C. *Op. cit.*

Mittermeier *et al.*<sup>13</sup> propuseram um sumário da biodiversidade conhecida na Amazônia para plantas superiores e vertebrados terrestres, indicando a grande variação do número de espécies e a porcentagem de endemismos entre os diferentes grupos taxonômicos. As plantas superiores apresentam cerca de 40.000 espécies, das quais 30.000 (75%) são endêmicas. Apenas as espécies endêmicas representam cerca de 10% de todas as espécies de plantas reconhecidas para o planeta. São conhecidas cerca de 425 espécies de mamíferos na região, ou seja, 9,1% das espécies do mundo, sendo que destes 172 (40,4%) são endêmicos. Entre os mamíferos, os primatas merecem atenção especial, pois atingem suas maiores diversidades locais nas florestas da Amazônia central e ocidental. A região como um todo tem pelo menos 81 espécies de primatas e 134 táxons (combinando espécies e subespécies), dos quais 69 espécies (85%) e 122 espécies e subespécies (91%) são endêmicas

<sup>14</sup> RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C. P. & RODRÍGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates*, 8(2):61-93, 2000.

<sup>15</sup> JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B. & SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-flood-plain systems. Proceedings of the International Large River Symposium. *Can Spec. Publ. Fish Aquat. Sci.*, 106: 110-127, 1989.

<sup>16</sup> GOULDING, M. *The Fishes and the Forest: Explorations in Amazonian Natural History*. Berkeley: University of California Press, 1980.

<sup>17</sup> ADIS, J. & HARVEY, M. S. How many Arachnida and Myriapoda are there worldwide and in Amazonia? *Studies in Neotropical Fauna and Environment*, 35:139-141, 2000.

<sup>18</sup> OVERAL, W. L. O peso dos invertebrados na balança de conservação biológica da Amazônia. In: VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I. dos; PINTO, L. P. & CAPOBIANCO, J. P. R. (Eds.). *Biodiversidade na Amazônia Brasileira: Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios*. São Paulo: Instituto Socioambiental, Estação Liberdade, 2001. p. 50-59.

<sup>19</sup> OVERAL, W. L. *Op. cit.*

à região.<sup>14</sup> Novas espécies de primatas estão sendo descobertas na taxa de uma por ano. As aves, por sua vez, constituem 1.300 espécies (13,4% da diversidade global) na região, das quais 263 (20,2%) endêmicas. Quanto aos répteis, aparecem representados por 371 espécies (5,7% da diversidade global), das quais 260 (70%) são endêmicas. Os anfíbios mostram-se também bastante diversificados, possuindo 427 espécies (10,1% da diversidade global), das quais 366 (85,7%) são endêmicas.

O tamanho da bacia hidrográfica, a enorme complexidade e variedade dos ecossistemas aquáticos e especialmente as vastas áreas de florestas inundáveis contribuem para que a Amazônia tenha uma das mais ricas faunas aquáticas do planeta.<sup>15</sup> Avalia-se que cerca de 3.000 espécies de peixes tenham sido descritas, mas a diversidade deve ficar em torno de 9.000. Somente as que foram descritas até hoje representam cerca de 27-30% da ictiofauna de água doce do planeta.<sup>16</sup> Os rios amazônicos ainda abrigam dois mamíferos endêmicos: o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) e o boto-cor-de-rosa (*Inia geoffrensis*).

Os invertebrados são também bastante diversos na Amazônia, apesar da grande maioria dos grupos não ter sido sequer estudada. Milhares de exemplares, muitos dos quais representando espécies novas para a ciência, aguardam nas gavetas dos museus de história natural um cientista para estudá-los. Para somente alguns poucos grupos de invertebrados é possível estimar o número de espécies. Entre os diplopodas, foram descritas 250 espécies, mas talvez existam entre 5.000 e 7.000 na região.<sup>17</sup> Da mesma forma, foram descritas cerca de 1.000 espécies de aranhas, mas os cálculos indicam que a diversidade total deste grupo de organismos na região deve girar entre 4.000 e 8.000 espécies.<sup>18</sup> As borboletas e as abelhas estão entre os grupos de insetos mais bem conhecidos no planeta, permitindo uma estimativa da contribuição da Amazônia para a diversidade global destes organismos. Na Amazônia brasileira se encontram 1.800 espécies de borboletas, que representam cerca de 24% do número de espécies conhecidas, enquanto as 2.500-3.000 espécies de abelhas representam entre 8 e 10% do total conhecido no planeta.<sup>19</sup>

## Ameaças à Amazônia

Apesar do outro bioma florestal do Brasil, a Mata Atlântica, estar em estado de conservação muitíssimo mais precário do que a Amazônia, além de ser também um importante *hotspot* de biodiversidade mundial, é o futuro da

Amazônia que freqüenta as manchetes dos jornais em todo o mundo. Embora somente algo em torno 16% da região já tenham sido desmatados, as ameaças são crescentes e concentradas em áreas específicas, particularmente no Pará, Tocantins, Mato Grosso, Rondônia e Acre (figura 2). A média anual de desmatamento é estimada em 1,8 milhão de hectares ao ano, resultado principalmente da atividade madeireira e da conversão de florestas em pastagens.<sup>20</sup> A agricultura de alto insumo, como a soja, já adentra os limites amazônicos a partir das extensas áreas ocupadas da região vizinha do Cerrado. Nessas estimativas não estão computados os estragos causados pelo que se convencionou chamar de *desmatamento críptico*, ou seja, resultado da intensificação de queimadas do sub-bosque e da remoção seletiva de madeira. A estes são somados os impactos sobre a fauna resultantes da ação da caça e da poluição advinda da atividade de garimpo e mineração.

<sup>20</sup> INPE. *Monitoramento da Floresta Amazônica brasileira por satélite*. Projeto Prodes, 2004. <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>.

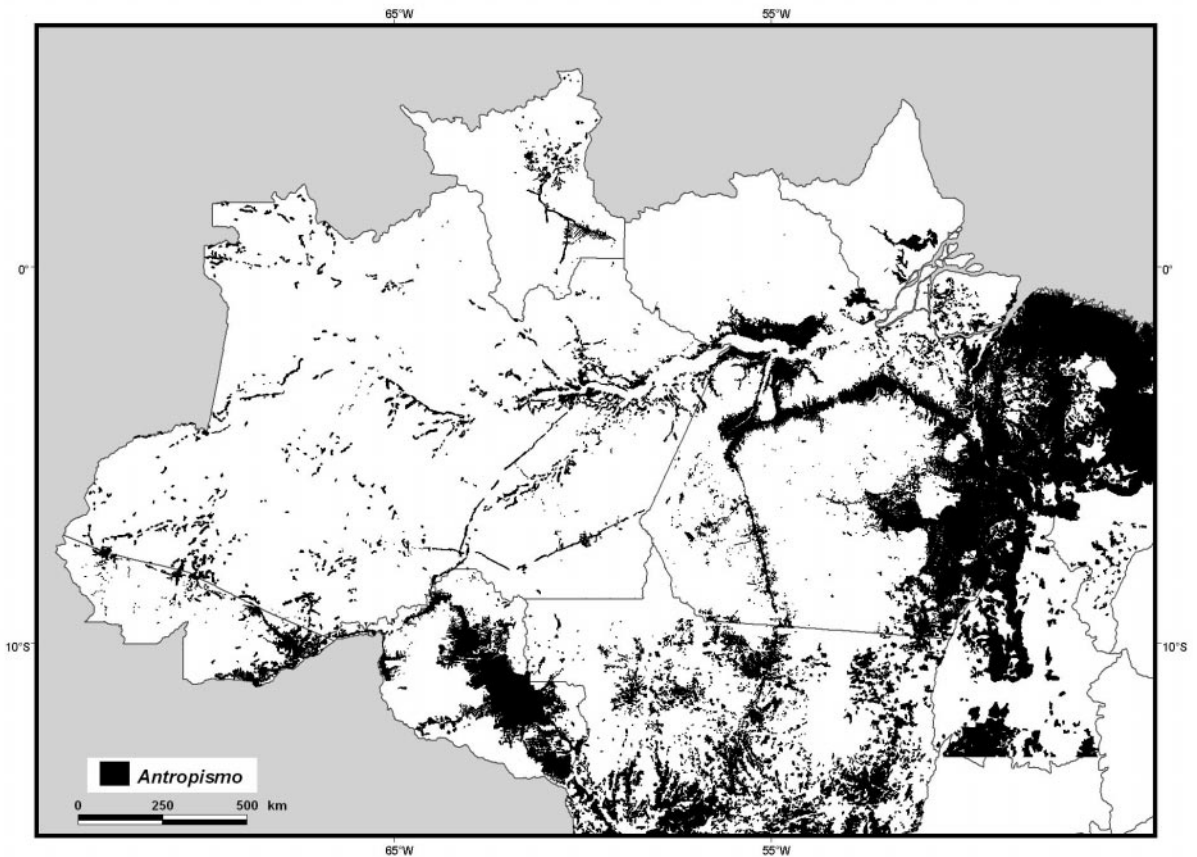


Figura 2: Antropismo na Amazônia brasileira. A análise combina informações do PRODES (INPE), a maioria tendo como referência o ano de 2000, e do mapa utilizado no Workshop de Áreas Prioritárias da Amazônia

<sup>21</sup> INPE. *Op. cit.*

<sup>22</sup> FEARNSTIDE, P. M. Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: Net committed emissions. *Climate Change*, 35, 321-360, 1997.

Mais recentemente houve um recrudescimento da taxa de desmatamento, de algo em torno de 18,2 mil km<sup>2</sup> em 2001 para algo próximo a 23.750 km<sup>2</sup> em 2003.<sup>21</sup> Os impactos do desmatamento e o fogo têm repercussões globais – além da perda de biodiversidade, as emissões de CO<sub>2</sub> atmosférico representam uma fração significativa do acúmulo anual desse gás em todo o planeta, tendo sido estimadas em cerca de 5% do total mundial somente durante o ano de 1990.<sup>22</sup> Infelizmente, a persistirem as tendências atuais, já é possível antever cenários para a Amazônia que contemplam a conversão e degradação de uma fração significativa da floresta acima de sua capacidade de manter serviços ecossistêmicos vitais, com conseqüências potencialmente drásticas para a biodiversidade brasileira, regional e planetária. Por outro lado, o melhor entendimento que hoje detemos sobre os padrões de ocupação da Amazônia e os seus determinantes, aliado a um crescente conhecimento da sua biodiversidade e do funcionamento dos seus ecossistemas, permitem o desenho de soluções que podem evitar o descortinamento dos cenários mais negativos prognosticados para a região. Análises como estas são capazes de indicar estratégias preventivas e ainda perfeitamente factíveis de conservação de áreas biologicamente relevantes e que ainda não passam por sérias ameaças. Um exemplo do uso efetivo dessa janela de oportunidade pode ser encontrado no Amapá, com o seu plano de criação de um imenso corredor de biodiversidade como estratégia de desenvolvimento do Estado em bases sustentáveis.

Assim como as ameaças à Amazônia não são homogêneas ao longo de toda a sua extensão, a região é biologicamente bastante diversa e heterogênea. Desde os naturalistas pioneiros como Wallace, reconhece-se na Amazônia o que se convencionou denominar *centros de endemismo*, ou seja, áreas que concentram uma alta riqueza de espécies de distribuição restrita às mesmas. Agregando-se análises de diversos autores ao longo dos anos, pode-se identificar cerca de oito centros de endemismo amazônicos. Os centros de endemismo conhecidos como Napo, Inambari, Guiana e Tapajós mantêm um estado de conservação bastante elevado<sup>23</sup>, com menos de 10% de perda de cobertura florestal, enquanto a área conhecida como Belém já excedeu em 50% o seu índice de perda de floresta<sup>24</sup>. De certo modo, na ausência de medidas efetivas ao longo dos próximos anos, esse centro de endemismo poderá em breve ser considerado como um *minihotspot* de biodiversidade, dadas as tendências crescentes de degradação, associadas à sua altíssima

<sup>23</sup> WALLACE, A. R. On the monkeys of the Amazon. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 20:107-110, 1852.

<sup>24</sup> SILVA, J. M. C. As áreas de endemismo da Amazônia: passado e futuro. *Ciência & Ambiente*, 31:23-36, julho/dezembro 2005.

riqueza biológica, sem representação em outras partes da Amazônia. Portanto, as estratégias de conservação de biodiversidade devem levar em consideração esse tipo de análise para orientar as futuras ações, particularmente na seleção, criação e implementação de unidades de conservação como medidas mitigadoras e preventivas do desmatamento.

### Esforços para a conservação da Amazônia

As ferramentas comprovadamente mais eficazes para se promover a manutenção de florestas tropicais como a Amazônia, assim como a sua biodiversidade, estão representadas pela criação e pelo manejo adequado de unidades de conservação.<sup>25</sup> Para serem mais efetivas no cumprimento desses objetivos, as unidades de conservação devem situar-se prioritariamente em áreas que estão enfrentando problemas sérios e imediatos de perda de cobertura florestal, e estar distribuídas de maneira a representar objetivos insubstituíveis com respeito à biodiversidade. Um alto grau de ameaça aliado a uma alta concentração de espécies de distribuição restrita definem as mais elevadas prioridades para a conservação da biodiversidade. Sendo assim, faz-se necessário o estudo da distribuição de espécies sobre as quais contamos com maior conhecimento acumulado, referindo-se principalmente a vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) e plantas superiores.

A distribuição ótima de unidades de conservação deve refletir a urgência das ações e a natureza da biodiversidade contida nos habitats representados, em particular espécies ameaçadas ou de distribuição restrita. Infelizmente, os esforços passados de criação de unidades de conservação na Amazônia, assim como em todo o Brasil, com raras exceções, deram-se de maneira oportunística, sem muito cuidado na introdução de métodos que levassem à otimização dos investimentos para a proteção da biodiversidade. Apesar disso, o sistema atual, em grande medida criado ao longo dos últimos 15 anos, representa uma linha de base importante, a partir da qual se pode buscar a ampliação de sua cobertura, de modo a representar melhor os objetivos de conservação e aprimorar a sua eficiência.

A Amazônia brasileira conta hoje com 224 áreas protegidas, totalizando 75.750.927 hectares, ou 14,5% da área conhecida como Amazônia Legal.<sup>26</sup> Esse montante inclui áreas protegidas sob jurisdição federal através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e áreas sob o domínio dos estados.

<sup>25</sup> BRUNER, A.; GULLISON, R.; RICE, R. & FONSECA, G. A. B. Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science*, 291: 125-128, 2001.

<sup>26</sup> BRANDON, K. & RYLANDS, A. A Brief History and Review of the Brazilian Federal and State Protected Area System. *Conservation Biology*, no prelo.

Representa ainda o universo total de categorias de manejo, incluindo aquelas de uso restrito (16,5% das estaduais e 48,3% das federais) e as de uso sustentado (83,5% das estaduais e 51,7% das federais).

Embora constituam a mais efetiva ferramenta para a conservação da biodiversidade, as unidades de conservação não podem ser vistas isoladamente da sua inserção política, econômica e social. Buscando trabalhar essas dimensões determinantes de sua manutenção a longo prazo, importantes propostas foram desenvolvidas para a criação de *corredores ecológicos*<sup>27</sup> ou *corredores de biodiversidade* como instrumentos de materialização de paisagens sustentáveis para a Amazônia (figura 3). Tais visões ou planos buscam servir como substrato para um modelo de desenvolvimento para a região, bastante diferente daquele que predominou até há pouco tempo, o qual era baseado na utilização rápida e não-sustentável do capital natural. O primeiro comitê de gestão de um corredor foi recentemente instalado para o Corredor Central da Amazônia, pioneiro na Amazônia brasileira, que agora procura desenvolver um plano de investimento a ser financiado pelo Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7), administrado pelo Banco Mundial. O aspecto inovador dessas propostas baseia-se no seu caráter de inclusão de múltiplas agendas, em particular aquelas oriundas da necessidade de promover o uso sustentado dos recursos naturais por meio de reservas extrativistas, reservas de desenvolvimento sustentável e florestas nacionais, assim como a necessidade da preservação da integridade ecossistêmica das extensas áreas sob domínio indígena na região.

Estima-se que as áreas indígenas já demarcadas na Amazônia brasileira totalizem algo em torno de 1 milhão de km<sup>2</sup>, representando mais de 20% de toda a sua extensão, bem mais do que o total hoje representado em unidades de conservação estaduais e federais. Assim sendo, o futuro da biodiversidade da Amazônia brasileira depende em grande parte da capacidade das comunidades indígenas de manter a sua cultura, que por sua vez está intimamente ligada à conservação e ao uso sustentado dos recursos naturais.

Sinais promissores da adoção desse modelo já podem ser vistos em vários estados, notadamente no Amapá, cujo atual governo pretende alocar 70% do território estadual para um corredor de biodiversidade composto por um contínuo de áreas indígenas e unidades de conservação em diversas categorias de manejo. Em paralelo, o governo do Amazonas está buscando elevar a representação do Estado

<sup>27</sup> AYRES, J. M.; FONSECA, G. A. B. da; RYLANDS, A. B.; QUEIROZ, H. L.; PINTO, L. P. de S.; MASTERSON, D. & CAVALCANTI, R. B. *Abordagens Inovadoras para Conservação da Biodiversidade do Brasil: Os Corredores Ecológicos das Florestas Neotropicais do Brasil*. Volume 1 - Amazônia, Versão 3.0. PP/G7 - Programa Piloto para a Proteção das Florestas Neotropicais: Projeto Parques e Reservas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), janeiro de 1997. 154 p.

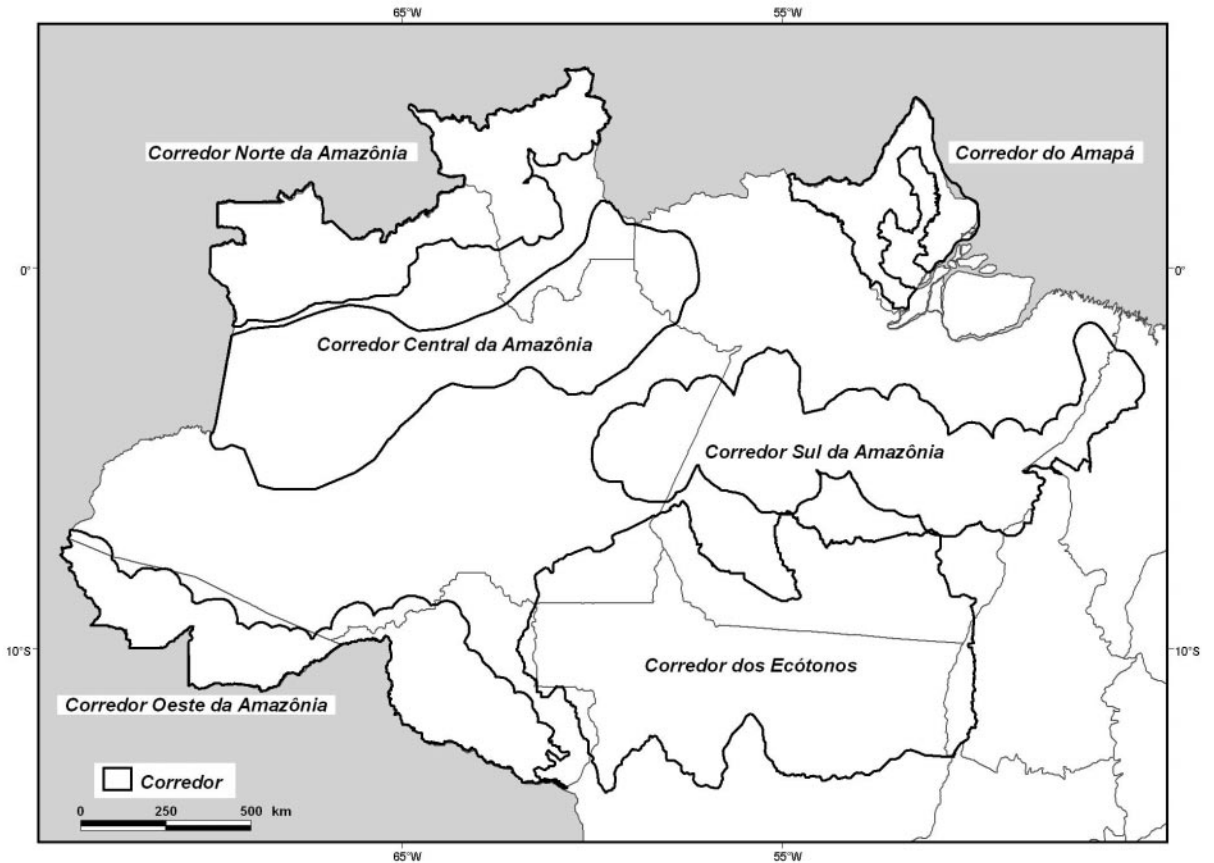


Figura 3: Corredores Ecológicos ou Corredores de Biodiversidade da Amazônia, representando uma atualização das visões de paisagens sustentáveis para extensas áreas da região originalmente conceitualizadas em AYRES, J. M. *et al.*, 1997

Gustavo A. B. da Fonseca é graduado em Biologia, doutor em Ecologia e Manejo de Fauna, professor titular do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Minas Gerais e vice-presidente executivo da Conservation International.

[gfonseca@ci.conservation.org](mailto:gfonseca@ci.conservation.org)

José Maria Cardoso da Silva é graduado em Biologia, doutor em Zoologia e vice-presidente de Ciência da Conservation International – Brasil.

[j.silva@uol.com.br](mailto:j.silva@uol.com.br)

em unidades de conservação para um índice próximo a 50% da sua área. Nesses esforços, agregam-se recursos e estratégias dos estados e do governo federal. Deste último pode-se destacar o programa ARPA (Áreas Protegidas da Amazônia), que pretende criar 18 milhões de hectares de novas áreas protegidas e efetivar o manejo adequado de 7 milhões de hectares já estabelecidos como unidades de conservação. Esse programa é dirigido pelo IBAMA e Ministério do Meio Ambiente, administrado pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), financiado pelo governo federal, contando com recursos adicionais de vários doadores internacionais, incluindo o Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF), o Banco de Desenvolvimento da Alemanha (KfW), a Fundação Gordon e Betty Moore dos Estados Unidos e o Fundo Mundial para a Natureza (WWF).





## ÁREAS DE ENDEMISMO DA AMAZÔNIA PASSADO E FUTURO

---

*José Maria Cardoso da Silva*

*Há dois padrões biogeográficos básicos na Amazônia. O primeiro padrão mostra que as espécies não estão distribuídas de forma homogênea na região, sendo que a maioria possui distribuição restrita, definindo “áreas de endemismo”. O segundo padrão revela que espécies endêmicas características de uma área de endemismo são substituídas nas áreas de endemismo adjacentes por espécies aparentadas. Todos os estudos recentes indicam uma longa e complexa história evolutiva para as áreas de endemismo da Amazônia. Sabe-se,*

*entretanto, que elas são muito mais antigas que o Quaternário e que nenhuma hipótese baseada em um único processo geológico ou paleoecológico será suficiente para explicar a origem dos padrões biogeográficos ali observados atualmente. A conservação dessas áreas requer a criação e implementação de unidades de conservação, bem como a interligação das mesmas por meio de corredores de biodiversidade, tanto em escala sub-regional (dentro das áreas de endemismo) como em escala regional (entre áreas de endemismo).*

*Ilustração de abertura:*

Pasto para criação de gado no rio Purus. Fotografia de 1903, provavelmente de Ernst Lohse. © Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

<sup>1</sup> MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; GIL, P. R.; PILGRIM, J.; FONSECA, G. A. B.; BROOKS, T. & KONSTANT, W. R. *Wilderness: Earth's Last Wild Places*. Mexico City: CEMEX S. A., 2002.

## Padrões e processos em biogeografia

A Amazônia é a região de maior biodiversidade do planeta. Cobrindo mais de seis milhões de km<sup>2</sup> em nove países do norte da América do Sul, abriga pelo menos 40.000 espécies de plantas, 427 de mamíferos, 1294 de aves, 378 de répteis, 427 de anfíbios e mais de 3000 espécies de peixes<sup>1</sup>, o que representaria cerca de 10% das espécies do planeta.

Explicar a origem da extraordinária riqueza de espécies na Amazônia sempre foi um grande desafio para gerações de cientistas. Nessa investigação, é muito importante distinguir entre os processos que deram origem à grande diversidade de espécies na região e os processos que atuam de forma integrada para manter esta biodiversidade. Para compreender a origem das espécies na região, são bastante adequados os métodos da biogeografia, enquanto que para entender como a biodiversidade é mantida atualmente, são requeridos os métodos da ecologia.

Biogeografia é a ciência que estuda a distribuição dos seres vivos, atuais e extintos, em nosso planeta. Em geral, biogeógrafos documentam a distribuição dos organismos (vivos ou fósseis) visando investigar as relações entre padrão e processo biogeográfico. A ocorrência de um padrão na natureza implica que ele foi causado por um processo ou um conjunto de processos gerais.

Em biogeografia, há hipóteses sobre padrão e hipóteses sobre processos. Em ambos os casos, as hipóteses são testadas rigorosamente até que sejam consideradas como necessárias e suficientes até se tornarem amplamente aceitas. Como é comum em ciência, a ampla aceitação de uma hipótese não implica de forma alguma que ela esteja protegida de questionamentos, pois novas informações e novas interpretações podem levar à superação de hipóteses tradicionalmente aceitas e ao surgimento de novas hipóteses com maior poder explicativo. Em contraste com o que é ensinado nos livros textos de ciência dos ensinamentos fundamental e médio, a estabilidade de hipóteses e teorias não é a norma da ciência.

Há dois padrões biogeográficos básicos na Amazônia. O primeiro padrão é que as espécies não estão distribuídas de forma homogênea na região, sendo que a maioria delas possui distribuição restrita, definindo “áreas de endemismo”. O segundo padrão é que espécies endêmicas características de uma área de endemismo são substituídas nas áreas de endemismo adjacentes por espécies aparentadas.

Em muitos casos, tais substituições de espécies estão associadas à presença de barreiras físicas bem definidas, tais como rios, planaltos ou manchas de vegetação aberta. Entretanto, em alguns casos, essa substituição se dá em lugares sem nenhuma barreira visível atualmente.

Os dois padrões não passaram despercebidos pelos primeiros naturalistas que visitaram a região<sup>2</sup>, e todos os esforços feitos até hoje pelos biogeógrafos visaram basicamente identificar os processos biogeográficos responsáveis por esses padrões.

## Áreas de endemismo na Amazônia

As áreas de endemismo são muito importantes, pois se trata de unidades geográficas básicas para a reconstrução da história evolutiva da biota de uma determinada região. Além disso, as áreas de endemismo abrigam um conjunto único e insubstituível de espécies e são, portanto, regiões prioritárias para o estabelecimento de programas de conservação.

As áreas de endemismo são identificadas a partir da presença de pelo menos duas espécies cujas distribuições sejam coincidentes e restritas a um determinado espaço geográfico. Tais áreas organizam-se de forma hierárquica, pois duas ou mais áreas de endemismo podem estar contidas em uma área de endemismo maior. Há dois métodos geralmente utilizados para identificá-las: o método tradicional e o método proposto por Morrone.

O método tradicional sobrepõe mapas com as distribuições restritas de espécies, para identificar os lugares das altas concentrações das mesmas.<sup>3</sup> Este método é limitado porque faltam critérios claros para determinar se uma espécie possui ou não distribuição restrita. Além disso, não revela a natureza hierárquica das áreas de endemismo. Já o método proposto por Morrone<sup>4</sup> analisa a distribuição das espécies utilizando o critério da parcimônia para identificar subconjuntos de “unidades geográficas operacionais” (geralmente localidades ou quadrados de 0,5° ou 1°), os quais são definidos de forma não ambígua por pelo menos duas espécies. Tal método é considerado mais objetivo e completo que o método tradicional, pois não requer nenhuma premissa sobre a extensão das distribuições das espécies e revela de forma clara a hierarquia das áreas de endemismo.<sup>5</sup>

Wallace<sup>6</sup> dividiu a Amazônia em quatro áreas de endemismo (que ele denominou de “distritos”), com base na distribuição dos primatas: (a) Guiana, (b) Equador, (c) Peru e (d) Brasil. As bordas dessas áreas de endemismo correspondiam aos rios Amazonas-Solimões, Negro e Madeira.

<sup>2</sup> WALLACE, A. R. On the monkeys of the Amazon. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 20:107-110, 1852.

<sup>3</sup> MÜLLER, P. *Dispersal centers of terrestrial vertebrates in the Neotropical Real*. A study in the evolution of the Neotropical biota and its native landscape. Haag: Dr. W. Junk, 1973.

<sup>4</sup> MORRONE, J. J. On the identification of areas of endemism. *Systematic Biology*, 43:438-441, 1994.

<sup>5</sup> SILVA, J. M. C. & OREN, D. C. Application of parsimony analysis of endemicity (PAE) in Amazon biogeography: an example with primates. *Biological Journal of the Linnean Society*, 59:427-437, 1996.

<sup>6</sup> WALLACE, A. R. *Op cit.*

A hipótese de Wallace foi apoiada por vários estudos de diversos grupos de vertebrados, como também pela revisão das informações atualizadas sobre os primatas amazônicos.

Examinando as distribuições das espécies de aves e usando o método tradicional, Haffer<sup>7</sup> propôs seis áreas de endemismo para aves, refinando portanto as áreas identificadas por Wallace. Assim, a área Guiana permaneceu como uma área de endemismo distinta, a área Equador foi dividida em duas (Imeri e Napo), a área Peru foi renomeada Inambari e a área Brasil dividiu-se em duas áreas (Rondônia e Belém). Cracraft<sup>8</sup> apresentou uma proposta mais detalhada das distribuições das aves na América do Sul e chegou quase à mesma conclusão que Haffer. A única diferença foi que Cracraft reconheceu mais uma área de endemismo, denominada de Pará, para toda a região entre os rios Tocantins e Tapajós.

A partir da publicação do trabalho de Morrone<sup>9</sup>, vários estudos foram feitos para avaliar a proposta destas sete áreas utilizando a nova metodologia. Em todos os estudos, a divisão da Amazônia em sete áreas de endemismo foi apoiada. Mais recentemente, Silva, Novaes e Oren<sup>10</sup> analisaram novas informações sobre a distribuição e taxonomia de aves e afirmaram que a área de endemismo Pará é, de fato, composta por duas áreas bem distintas, cada qual com o seu próprio conjunto de espécies endêmicas, que foram nomeadas como Xingu e Tapajós.

Desta forma, oito grandes áreas de endemismo podem ser reconhecidas para vertebrados terrestres na Amazônia (figura 1). Aquelas reconhecidas para subespécies de borboletas florestais e para espécies de plantas vasculares são geralmente coincidentes ou estão contidas dentro das oito áreas de endemismo de vertebrados terrestres, indicando assim uma boa congruência espacial entre os padrões de endemismo de diferentes grupos taxonômicos. As áreas variam consideravelmente em extensão, desde a pequena Belém (201.541 km<sup>2</sup>) até a enorme Guiana (1.700.532 km<sup>2</sup>). As outras possuem as seguintes extensões: Imeri – 679.867 km<sup>2</sup>, Napo – 508.104 km<sup>2</sup>, Inambari – 1.326.684 km<sup>2</sup>, Rondônia – 675.454 km<sup>2</sup>, Tapajós – 648.862 km<sup>2</sup> e Xingu – 392.468 km<sup>2</sup>. O número e os limites dessas áreas devem ser vistos como hipóteses de trabalho, exigindo constante reavaliação quando novos dados taxonômicos e biogeográficos de diferentes grupos de organismos se tornarem formalmente disponíveis. É possível prever, por exemplo, que algumas áreas de endemismo, como Guiana, Imeri e Inambari, serão subdivididas em uma ou mais áreas de acordo com o aumento do conhecimento sobre suas biotas.

<sup>7</sup> HAFFER, J. Speciation in Amazonian forest birds. *Science*, 165:131-137, 1969.

<sup>8</sup> CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithological Monographs*, 36: 49-84, 1985.

<sup>9</sup> MORRONE, J. J. *Op. cit.*

<sup>10</sup> SILVA, J. M. C.; NOVAES, F. C. & OREN, D. C. Differentiation of *Xiphocolaptes* (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographic implications. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 122: 185-194, 2002.

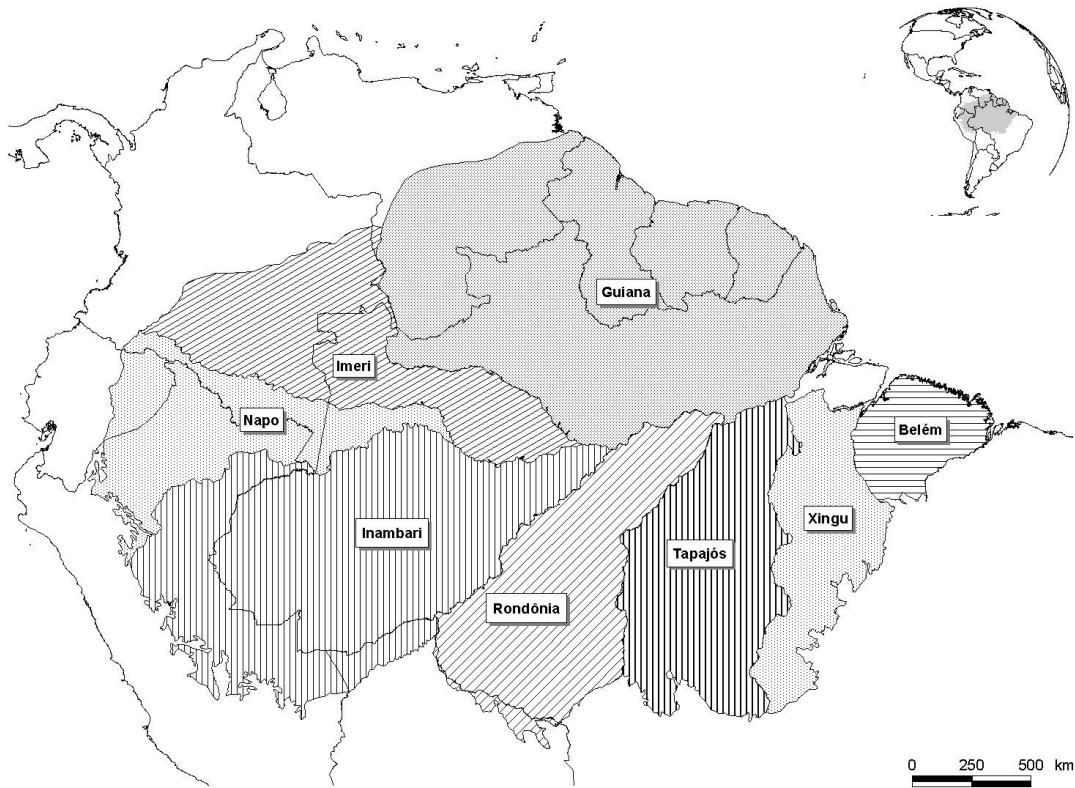


Figura 1: Áreas de endemismo identificadas para vertebrados terrestres na Amazônia

## Processos biogeográficos fundamentais e formação das áreas de endemismo

Os padrões biogeográficos regionais são formados por apenas três processos biogeográficos básicos<sup>11</sup>: produção de espécies, intercâmbio biótico e extinção em massa. O grande desafio teórico é tentar estimar a contribuição relativa de cada um desses processos na determinação dos padrões biogeográficos atuais.

As espécies são produzidas quando uma espécie ancestral dá origem a duas ou mais espécies descendentes num processo denominado de especiação. Há vários modelos de especiação. Entretanto, para vertebrados terrestres, o modelo mais comumente aceito é o da especiação por vicariância. Nesse modelo, uma espécie ancestral tem sua distribuição fragmentada por fatores geológicos ou ecológicos. Assim, as populações tornam-se isoladas e passam por um processo de diferenciação, dando origem a duas ou mais espécies descendentes. A produção de espécies geralmente

<sup>11</sup> RICKLEFS, R. E. The integration of local and regional processes. In: OTTE, D. & ENDLER, J. A. (Eds.). *Speciation and its consequences*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 1989. p. 599-622.

aumenta a sua diversidade em uma região, mas nem sempre este é o caso. Assim, torna-se necessário fazer a distinção entre produção de espécies intra-regional (divisão de uma espécie ancestral em duas ou mais espécies descendentes dentro de uma região biogeográfica) e produção de espécies inter-regional (divisão de uma espécie ancestral em duas ou mais espécies descendentes ao longo dos limites de duas ou mais regiões biogeográficas). Somente a primeira aumenta a diversidade regional, mas os dois tipos, desde que não sejam seguidos imediatamente por eventos de dispersão, aumentam o número de espécies endêmicas em uma dada região.

Intercâmbio biótico é o fluxo natural de espécies entre regiões adjacentes. A diversidade de espécies aumenta quando a colonização é feita por dispersão. Enquanto a dispersão por saltos pode ser importante para explicar a formação de biotas em ilhas oceânicas, a difusão e a dispersão secular são os tipos mais prováveis de dispersão responsáveis pela formação de biotas regionais dentro de continentes.

Os eventos de extinções em massa atuam diminuindo a diversidade regional e podem ser causados tanto por fatores bióticos como por fatores abióticos. Entretanto, são geralmente associados a mudanças ambientais drásticas, cujos efeitos sobre a diversidade regional de espécies não podem ser facilmente estimados, requerendo fósseis abundantes e bem preservados.

Silva<sup>12</sup> comparou as avifaunas dos cinco grandes biomas brasileiros e sugeriu que a produção de espécies (especiação intra-regional) contribuiu mais para a formação da moderna biota na Amazônia e da Floresta Atlântica do que o intercâmbio biótico. Em contraste, o intercâmbio biótico é mais importante do que a produção de espécies no Pantanal. A Caatinga e o Cerrado localizam-se entre esses dois extremos. Assim, a formação de áreas de endemismo na Amazônia pode ser consequência de um ou vários eventos de especiação, que atingiram ao mesmo tempo um amplo conjunto de espécies ancestrais que possuíam ampla distribuição na região. A conclusão não é nova. Na verdade, ela apenas sintetiza a grande conclusão de todos os principais estudos já produzidos sobre a biogeografia amazônica. Infelizmente, não é possível avaliar adequadamente com as informações atualmente disponíveis a contribuição da extinção em massa, mas esse processo biogeográfico pode ter sido muito importante na determinação de alguns padrões biogeográficos atuais, pois há algumas evidências apontando que a diversidade de plantas na região foi mais alta no Mioceno do que é atualmente.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> SILVA, J. M. C. La importancia relativa de los procesos que determinan la diversidad regional de las aves en las grandes regiones ecológicas brasileñas. In: SILVA, H. G & ITA, A. O. (Eds.). *Conservación de aves: experiencias en México*. México: CIPAMEX, no prelo.

<sup>13</sup> VAN DER HAMMEN, T. Paleogeology of Amazonia. In: VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C.; OREN, D.C. & D'INCAO, M. A. (Ed.). *Diversidade Biológica e Cultural da Amazônia*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. p. 19-44.

## **Relações históricas entre as áreas de endemismo amazônicas**

Se a produção de espécies é o principal processo biogeográfico responsável pela formação das áreas de endemismo amazônicas, ao reconstruirmos a história do processo de especiação das espécies endêmicas estaremos também reconstruindo a história das áreas de endemismo. Felizmente, há atualmente métodos rigorosos tanto para resgatar a história da formação das espécies como para resgatar a história das áreas de endemismo.

Para determinar as relações históricas entre as espécies, utiliza-se o método denominado de análise filogenética ou cladística. Este método serve-se de características morfológicas, comportamentais ou moleculares. O processo de reconstrução histórica começa pelo estudo comparativo entre as características das espécies estudadas. Tais características são então comparadas com um grupo externo de espécies. Através desse método, é possível distinguir as características primitivas (ou plesiomorfias) das características derivadas (ou apomorfias) de cada espécie. Então, através de um processo de reconstrução histórica orientado pelo princípio da parcimônia, é produzido um diagrama no formato de uma árvore que agrupa as espécies somente com base nas apomorfias compartilhadas. Esse diagrama de relações é denominado cladograma. Em um cladograma, cada ramo representa uma linhagem. A linhagem se divide, dando origem a duas ou mais espécies descendentes. Espécies que se originaram de um ancestral comum imediato são denominadas de espécies irmãs. Quando o pesquisador utiliza dados moleculares, é possível estimar também a idade dos eventos que deram origem a cada uma das espécies. Isso é feito a partir da calibragem referente à distância genética entre as espécies irmãs e à idade de fósseis conhecidos. Apesar das críticas a este procedimento, as estimativas sobre a origem das espécies são bastante úteis para estudos biogeográficos.

Os cladogramas de grupos de espécies podem ser combinados para reconstruir a história das áreas de endemismo na Amazônia. Este método, denominado análise de componentes, gera o que se chama de “cladograma de área”, ou seja, uma representação gráfica das relações históricas entre as áreas de endemismo estimadas a partir das relações de parentesco das espécies endêmicas.

Prum<sup>14</sup> foi o primeiro a realizar um estudo visando avaliar as relações históricas entre as áreas de endemismo da Amazônia utilizando a análise de componentes. Ele comparou

<sup>14</sup> PRUM, R. O. Historical relationships among areas of avian forest areas of endemism in the Neotropics. In: CONGRESSUS INTERNATIONALIS ORNITHOLOGICI, 19, 1988, Montreal, Canada. *Acta....* p. 2562-2572.

os cladogramas de 13 grupos de aves que ocorrem nas várias áreas de endemismo reconhecidas para as florestas tropicais de terras baixas sul-americanas. Ao invés de um diagrama simples de relações entre as áreas de endemismo, o autor propôs um cladograma complexo onde algumas áreas de endemismo aparecem mais de uma vez (Guiana e Rondônia), indicando que foram separadas e reagrupadas com outras áreas de endemismo várias vezes durante a formação de suas biotas (figura 2). De grande interesse é a sugestão de que as áreas de endemismo amazônicas não formam uma unidade natural, pois partes da Floresta Atlântica são mais próximas do conjunto formado pelas áreas de endemismo Belém, Xingu, Tapajós e Rondônia do que de outros setores da Floresta Atlântica.

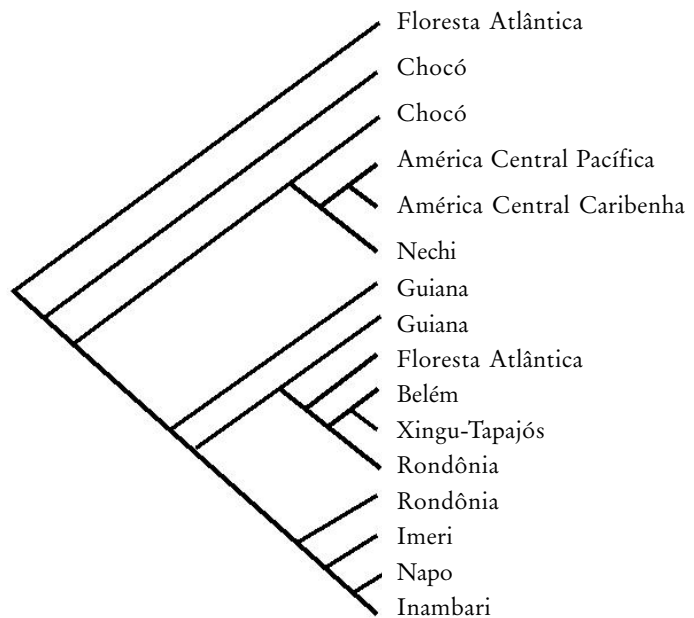


Figura 2: Relações históricas entre áreas de endemismo nas florestas neotropicais conforme PRUM, R. O.<sup>15</sup> Algumas áreas de endemismo aparecem no cladograma mais de uma vez, indicando complexas relações históricas entre as áreas

<sup>15</sup> PRUM, R. O. *Op. cit.*

<sup>16</sup> AMORIM, D. S. Dos Amazonias. In: BOUSQUETS, J. L. & MORRONE, J. J. (Ed.). *Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*. Mexico: Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, 2001. p. 245-255.

Amorim<sup>16</sup> combinou vários cladogramas de distintos grupos de insetos e primatas e indicou também que a Amazônia não é uma unidade natural, mas sim formada por dois grupos de áreas. O primeiro grupo é composto pelas áreas de endemismo Belém, Xingu, Guiana, Imeri, Napo e Inambari e está mais associado ao Escudo das Guianas, ao norte da América do Sul e à América Central. O segundo grupo



é composto pelas áreas de endemismo Rondônia e Tapajós e está mais relacionado ao Escudo Brasileiro, incluindo aí a Floresta Atlântica (figura 3). O único resultado comum entre os estudos de Prum e Amorim é a evidência de que a Amazônia não forma uma unidade biogeográfica, pois as seqüências de divisão das áreas amazônicas das duas propostas são completamente discordantes.

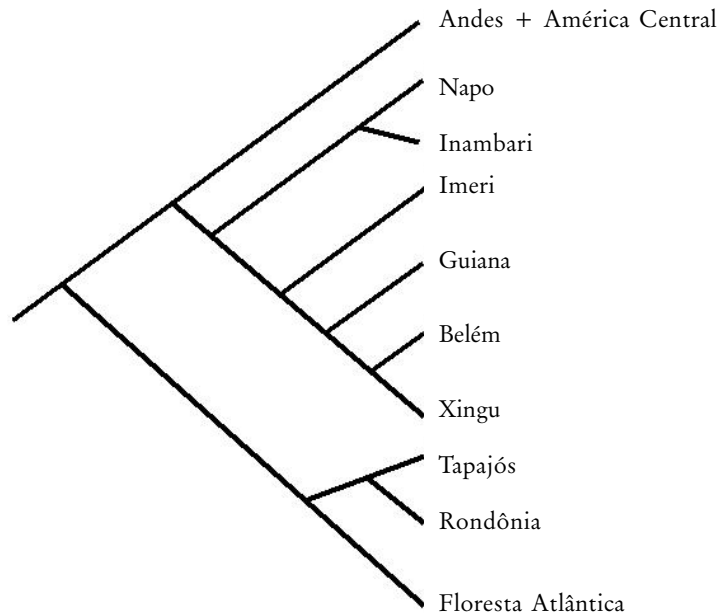


Figura 3: Relações históricas entre áreas de endemismo nas florestas neotropicais conforme AMORIM, D. S.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> AMORIM, D. S. *Op. cit.*

<sup>18</sup> CRACRAFT, J. Deep-history biogeography: Retrieving the historical pattern of evolving continental biotas. *Systematic Zoology*, 37:221-236, 1988.

<sup>19</sup> BATES, J. Avian diversification in Amazonia: evidence for historical complexity and a vicariance model for basic diversification pattern. In: VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C.; OREN, D. C. & D'INCAO, M. A. (Ed.). *Diversidade Biológica e Cultural da Amazônia*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. p. 119-137.

Cracraft<sup>18</sup> usou filogenias de espécies amazônicas para demonstrar que a análise de componentes não funciona adequadamente quando usada em biotas continentais marcadas por histórias geológicas muito complexas. Ele argumentou que processos como junção de áreas, devido ao desaparecimento de barreiras, extinções e eventos vicariantes de diferentes idades localizados nas mesmas áreas, tendem a apagar os resultados dos eventos vicariantes anteriores e assim reduzir a possibilidade de reconstruir a história das relações entre as áreas de endemismo utilizando métodos reducionistas.

Bates<sup>19</sup> reconheceu que a história das áreas de endemismo da Amazônia é, de fato, muito complexa, dada a enorme variedade de fatores geológicos que afetaram a região nos últimos 20 milhões de anos. Entretanto, ele sugeriu uma divergência primária e instantânea do ponto de vista

evolutivo da Amazônia em três grupos basais de áreas de endemismo: Nordeste (área de endemismo Guiana), Oeste (áreas de endemismo Napo e Inambari) e Sudeste (incluindo as áreas de endemismo Tapajós, Xingu e Belém). O autor também sugere que as duas outras áreas de endemismo (Rondônia e Imeri) possuem uma biota derivada de espécies ancestrais que colonizaram estas regiões a partir das três áreas basais. Bates<sup>20</sup> testou as previsões do modelo utilizando todas as filogenias de grupos de aves amazônicas existentes e encontrou um grande apoio.

<sup>20</sup> BATES, J. *Op. cit.*

### Qual a idade das áreas de endemismo amazônicas?

Nos últimos 30 anos, tem-se discutido bastante o papel das flutuações climáticas do Quaternário – os últimos 2 milhões de anos – como a principal causa da formação das áreas de endemismo na Amazônia. A idéia foi denominada de “teoria dos refúgios” e foi proposta inicialmente por Haffer.<sup>21</sup> A hipótese de Haffer é simples e elegante, apesar de gerar poucas previsões testáveis. Ele sugeriu que, durante os vários períodos glaciais do Quaternário, a floresta amazônica foi dividida em vários pequenos pedaços de florestas que foram isolados um dos outros por extensas áreas de vegetação aberta, não florestal. Os remanescentes de floresta serviram como “refúgios” para numerosas populações de animais e plantas florestais, que se diferenciaram uma das outras via seleção natural e chance durante períodos de isolamento geográfico. Os pequenos blocos de floresta foram novamente reunidos nos períodos interglaciais quando as áreas ora recobertas por vegetações abertas foram novamente dominadas por florestas, permitindo que as populações dos “refúgios” expandissem novamente as suas distribuições. Durante o processo de expansão, as populações entraram outra vez em contato com suas populações irmãs que tinham ficado isoladas em outros “refúgios”. O resultado deste encontro pode ter sido variável, dependendo de quanto as populações se tenham diferenciado em isolamento e desenvolvido ou não incompatibilidade reprodutiva e/ou ecológica. Se as populações isoladas desenvolveram tanto incompatibilidade reprodutiva como ecológica, transformaram-se em espécies distintas e tenderam a se excluir geograficamente ao longo de uma zona de contato. Se as populações desenvolveram incompatibilidade reprodutiva mas não incompatibilidade ecológica, então as espécies resultantes puderam estabelecer áreas de sobreposição (ou simpatria) ao longo das zonas de contato. Se as populações

<sup>21</sup> HAFFER, J. *Speciation in Amazonian forest birds. Op. cit.*

<sup>22</sup> HAFFER, J. Speciation in Amazonian forest birds. *Op. cit.*

<sup>23</sup> PETRI, S. & FÚLFARO, V. J. *Geologia do Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1983.

SALO, J.; KALLIOLA, R.; HÄKKINEN, I.; MÄKINEN, Y.; NIEMELÄ, P.; PUHAKKA, M. & COLEY, P. D. River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. *Nature*, 322:254-258, 1986.

HOORN, C. Marine incursions and the influence of Andean tectonism on the Miocene depositional history of northwestern Amazonia: Results of a palynostratigraphic study. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 105:207-309, 1993.

RÄSÄNEN, M.; LINNA, A. M.; SANTOS, J. C. R. & NEGRI, F. R. Late Miocene tidal deposits in the Amazonian foreland basin. *Science*, 269:386-390, 1995.

LUNDBERG, J. G.; MARSHALL, L. G.; GUERREIRO, J.; HORTON, B.; MALABARBA, M. C. S. L. & WESSELINGH, F. The stage for Neotropical fish diversification: a history of tropical South American rivers. *In*: MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; VARI, Z. M. & LUCENA, C. A. S. (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre: Edipucrs, 1998. p. 13-48.

MÖRNER, N. A.; ROSSETTI, D. & TOLEDO, P. M. The Amazonian rainforest only some 6-5 million years old. *In*: VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C.; OREN, D. C. & D'INCAO, M. A. (Ed.). *Op. cit.*, p. 3-18.

<sup>24</sup> COLINVAUX, P. A.; IRION, G.; RÄSÄNEM, M. E. & BUSH, M. B. A paradigm to be discarded: geological and paleoecological data falsify the Haffer & Prance refuge hypothesis of Amazonian speciation. *Amazoniana*, 16: 609-646, 2001.

KLEIDON, A. & LORENZ, A. Deep roots sustain Amazonian rainforest in climate

não desenvolveram nem incompatibilidade reprodutiva e nem incompatibilidade ecológica, então as populações puderam estabelecer faixas de hibridização, que podem variar bastante em termos de largura, ou mesmo se fundir completamente e assim eliminar toda a diferenciação acumulada durante o período de diferenciação. Tal processo de separação e contato de vários blocos de floresta na Amazônia foi provavelmente repetido várias vezes durante o Quaternário e levou à diferenciação da biota florestal da região em um tempo geológico relativamente recente. Essa hipótese teve grande aceitação durante as décadas de 70 e 80, mas foi lentamente abandonada nas últimas duas décadas, pelas seguintes razões, entre outras:

– Os estudos geológicos recentes na região indicam que a Amazônia foi muito mais dinâmica do que tinha sido imaginado anteriormente. Mesmo o proponente da “teoria dos refúgios”, um geólogo por profissão, imaginava que a Amazônia tinha sido relativamente estável durante o Terciário.<sup>22</sup> Entretanto, os dados atuais demonstram a importância das transgressões marinhas, mudanças no nível do mar, neotectonismo e dinâmica fluvial no processo de formação da moderna paisagem amazônica.<sup>23</sup>

– As evidências paleoecológicas coletadas até o momento não demonstram de forma inequívoca que grande parte da floresta amazônica tenha sido substituída tão extensamente por formações abertas e não-florestais, tal como cerrados e caatingas abertas, conforme foi sugerido pelos proponentes da teoria dos refúgios.<sup>24</sup> Os poucos estudos paleopalínológicos existentes que apóiam a substituição da floresta por vegetações abertas<sup>25</sup> localizam-se na periferia da Amazônia (Katira e Georgetown) ou em regiões dominadas por mosaicos formados por savanas e florestas no interior da região (Carajás).

– Os estudos moleculares sobre espécies de aves e mamíferos amazônicos continuam a indicar que estas são muito mais antigas que o Quaternário.<sup>26</sup> Mais recentemente, um estudo molecular envolvendo vários grupos de plantas<sup>27</sup> concluiu que mudanças climáticas do Quaternário não foram a maior força causadora da especiação de plantas sul-americanas.

– A conclusão da “teoria dos refúgios”, tanto na sua forma original<sup>28</sup> como na sua forma mais recente de apresentação<sup>29</sup>, não pode ser testada por métodos filogenéticos, pois não especifica qualquer seqüência de fragmentação dos refúgios para ser avaliada pela seqüência de eventos de separação de táxons<sup>30</sup>.

model simulations of the last ice age. *Geophysical Research Letters*, 28:2425-2428, 2001.

KASTNER, T. P. & GOÑI, M. A. Constancy in the vegetation of the Amazon basin during the late Pleistocene: evidence from the organic matter composition of Amazon deep sea fan sediments. *Geology*, 31:291-294, 2003.

<sup>25</sup> VAN DER HAMMEN, T. *Op. cit.*

<sup>26</sup> BATES, J. *Op. cit.*

PATTON, J. L. & SILVA, M. N. F. Molecular phylogenetics and the diversification of Amazonian mammals. In: VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C.; OREN, D. C. & D'INCAO, M. A. (Ed.). *Op. cit.*, p. 138-164.

GLOR, R. E. & BIT, L. J. & LARSON, A. A molecular phylogenetic analysis of diversification in Amazonian *Anolis* lizard. *Molecular Ecology*, 10:2661-2668, 2001.

<sup>27</sup> PENNINGTON, R. T.; LAVIN, M.; PRADO, D. E.; PENDRY, C. A.; PELL, S. K. & BUTTERWORTH, C. A. Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 359: 515-538, 2004.

<sup>28</sup> HAFFER, J. Speciation in Amazonian forest birds. *Op. cit.*

<sup>29</sup> HAFFER, J. Hypotheses to explain the origin of species in Amazonia. In: VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C.; OREN, D. C. & D'INCAO, M. A. (Ed.). *Op. cit.*, p. 45-118.

<sup>30</sup> PATTON, J. L. & SILVA, M. N. F. *Op. cit.*

<sup>31</sup> HAFFER, J. Hypotheses to explain the origin of species in Amazonia. *Op. cit.*

<sup>32</sup> PATTON, J. L. & SILVA, M. N. F. *Op. cit.*

<sup>33</sup> AMORIM, D. S. *Op. cit.*

Muitas outras hipóteses foram propostas recentemente para explicar a origem da biodiversidade na Amazônia em substituição à teoria dos refúgios<sup>31</sup>, mas várias delas também não são passíveis de avaliação pelos modernos métodos da biogeografia<sup>32</sup>. Amorim<sup>33</sup> assinalou que as áreas de endemismo na Amazônia apresentam uma longa trajetória evolutiva desde o final do Cretáceo e início do Terciário e devem ter-se originado como resultado das transgressões marinhas e formação de rios, isolando populações nos setores mais elevados do escudo das Guianas, do escudo brasileiro e das encostas andinas. Bates<sup>34</sup> considerou que muito da diferenciação das aves na Amazônia iniciou-se no Terciário e que as espécies e subespécies modernas são mais antigas que o Quaternário. Patton & Silva<sup>35</sup> também indicaram que muitas das espécies de mamíferos que estudaram na região amazônica são de idade Pliocênica e que suas origens podem estar associadas aos movimentos neotectônicos que são bem documentados para a região<sup>36</sup>. Pennington *et al.*<sup>37</sup> afirmaram que a diversificação de inúmeras espécies de plantas na América do Sul ocorreu no final do Mioceno e Plioceno. Todos os estudos recentes, portanto, mostram uma longa e complexa história evolutiva para as áreas de endemismo da Amazônia. Sabemos, entretanto, que elas são muito mais antigas que o Quaternário e que nenhuma hipótese baseada em um único processo geológico ou paleoecológico será suficiente para explicar a origem dos padrões biogeográficos observados atualmente na região.

## O futuro das áreas de endemismo da Amazônia

A longa história evolutiva da biota amazônica faz dela um patrimônio único no planeta e, portanto, de grande interesse para toda a humanidade. Sendo assim, cabe aqui discutir um pouco sobre o futuro de suas áreas de endemismo.

A maior ameaça à biodiversidade amazônica é a perda de habitat e a fragmentação causada pelo desmatamento. A Amazônia brasileira tem a maior taxa mundial absoluta de destruição de florestas, sendo calculada hoje em quase 1,8 milhão de hectares por ano.<sup>38</sup> Até o momento, mais de 12% de sua floresta foi destruída. Uma das melhores formas de estimar o desmatamento futuro é avaliar a presença de estradas pavimentadas, pois mais de dois terços do desmatamento na Amazônia ocorreu dentro de 50 km das maiores rodovias pavimentadas. Se simularmos o desmatamento em 50 km de cada lado das rodovias planejadas para serem

<sup>34</sup> BATES, J. *Op. cit.*

<sup>35</sup> PATTON, J. L. & SILVA, M. N. F. *Op. cit.*

<sup>36</sup> PETRI, S. & FÚLFARO, V. J. *Op. cit.*

<sup>37</sup> PENNINGTON, R. T. *et. al.* *Op. cit.*

<sup>38</sup> INPE. *Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite 2000-2001*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2002.

pavimentadas pelos dois últimos governos federais (excluindo as áreas protegidas e as terras indígenas), é possível prever os efeitos do desmatamento sobre os setores brasileiros das áreas de endemismo amazônicas. De longe, a área mais ameaçada é a Belém, cujo território desmatado passará de 67 para 87%. Aumentos consideráveis de desmatamento são previstos para as áreas de endemismo Xingu (de 27 para 40%), Tapajós (de 9,3 para 32,6%), Rondônia (de 12,5 para 21,6%), Inambari (de 5,1 para 24,6%) e Guiana (de 4,0 para 17,0%), enquanto os setores brasileiros das áreas de endemismo Napo (manteve 2,0%) e Imeri (de 2,7 para 3,3%) serão pouco alterados.

Para avaliar como estão protegidos os setores brasileiros das áreas de endemismo amazônicas, as áreas protegidas foram classificadas em quatro categorias: (1) áreas de proteção integral; (2) áreas de uso sustentável; (3) terras indígenas e (4) áreas de sobreposição entre diferentes tipos de áreas protegidas. A porcentagem do território em áreas protegidas serve para identificar três grupos de áreas de endemismo. O primeiro grupo inclui Napo, Imeri e Guiana – todas com mais de 40% de suas terras em áreas protegidas. O segundo grupo combina Inambari, Rondônia, Tapajós e Xingu, todas com 20% a 40% de suas áreas oficialmente declaradas como protegidas. Por fim, o terceiro grupo é composto somente pela área de endemismo Belém, que tem menos de 20 % de sua área em qualquer tipo de área protegida. Os três grupos possuem em comum o fato de que as áreas sob proteção integral representam apenas uma pequena porção das áreas protegidas em cada área de endemismo, variando de 0,28% até 11,7% (média de 4,8%).

Para garantir a continuidade da biodiversidade existente, é necessário um novo plano de conservação para a região. Este plano deve usar as unidades de conservação como unidades geográficas para o planejamento de conservação conforme as recomendações de Soulé & Terborgh<sup>39</sup>. As áreas devem ser priorizadas de acordo com o desmatamento atual e futuro. O número e a extensão das unidades de conservação de proteção integral devem aumentar significativamente em todas as áreas de endemismo, pois elas formam o núcleo dos sistemas de conservação na Amazônia. Onde não há possibilidade para a criação de novas unidades de conservação de proteção integral, este tipo de manejo deve ser incorporado no âmbito das unidades de conservação de uso sustentável e das terras indígenas. Alianças bem estruturadas para conservação e desenvolvimento com as comunidades indígenas são de grande importância<sup>40</sup>, dado

<sup>39</sup> SOULÉ, M. E. & TERBORGH, J. *Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve networks*. Washington D. C.: Island Press, 1999.

<sup>40</sup> ZIMMERMANN, B.; PERES, C. A.; MALCOLM, J. R. & TURNER, T. Conservation and development alliances with the Kayapó of south-eastern Amazonia, a tropical indigenous people. *Environmental Conservation*, 28:10-22, 2001.

que quase um quinto da Amazônia brasileira está protegido como terras indígenas. O tamanho mínimo de uma unidade de proteção integral dever ser entre 500.000-1.000.000 ha, visando manter populações viáveis de grandes predadores, como o gavião real (*Harpya harpyja*) e grandes frugívoros, além, é claro, de manter a integridade ecológica das regiões. As áreas de endemismo com grande número de espécies endêmicas, tais como Inambari e Rondônia, exigem mais unidades de conservação localizadas estrategicamente para representar todas as espécies de forma adequada.<sup>41</sup> Novas unidades de conservação de proteção integral devem ser circundadas por unidades de conservação de uso sustentável ou terras indígenas, visando diminuir o impacto de futuras atividades humanas. Os blocos de áreas protegidas em cada uma das áreas de endemismo devem estar conectados entre si por uma matriz de atividades econômicas que contribuam também para a manutenção da biodiversidade, formando assim corredores regionais de biodiversidade.

Se a legislação brasileira for seguida pelos proprietários privados de terras, então essas áreas podem também gerar conexões entre os blocos de áreas protegidas. Laurence & Gascon<sup>42</sup> sugeriram o seguinte: (a) proibir o desmatamento dentro de 150 m dos cursos d'água; (b) proibir o desmatamento em relevos acentuados (>30°); (c) proibir o desmatamento de tipos raros de vegetação; (d) estipular que desmatamentos não devam ser maiores que 20 ha; (e) especificar que os proprietários individuais não possam desmatar mais do que 50% de suas propriedades; e (f) proibir o desmatamento ou caça no raio de 1 km dos limites das unidades de conservação. Em uma escala mais ampla, os corredores regionais de biodiversidade poderiam ser conectados para formar megacorredores de biodiversidade na escala do bioma.<sup>43</sup>

Tais diretrizes poderiam ajudar a construir um sistema de conservação grande e resiliente o suficiente para inibir o desmatamento, prevenir os efeitos de mudanças climáticas futuras, melhorar significativamente a qualidade de vida das populações rurais e prover as sociedades brasileira e global com os serviços ecológicos que somente a maior região de floresta tropical do mundo pode oferecer.

<sup>41</sup> RODRIGUES, A. S. L. & GASTON, K. J. How large do reserve networks need to be? *Ecology Letters*, 4:602-609, 2001.

<sup>42</sup> LAURENCE, W. F. & GASCON, C. How to creatively fragment a landscape. *Conservation Biology*, 11:577-579, 1997.

<sup>43</sup> AYRES, J. M.; FONSECA, G. A. B. da; RYLANDS, A. B.; QUEIROZ, H. L.; PINTO, L. P. de S.; MASTERSON, D. & CAVALCANTI, R. *Abordagens Inovadoras para Conservação da Biodiversidade no Brasil: Os Corredores das Florestas Neotropicais*. Volume 1 - Aspectos Gerais, 113 p., Volume 2 - Amazônia, 260 p., Volume 3 - Mata Atlântica, Versão 2.0. PP/G7 - Programa Piloto para a Proteção das Florestas Neotropicais: Projeto Parques e Reservas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), 1997.

José Maria Cardoso da Silva é graduado em Biologia, doutor em Zoologia e vice-presidente de Ciência da Conservation International - Brasil.  
j.silva@uol.com.br



## O CARBONO E A AMAZÔNIA

### O INCERTO CONHECIMENTO ATUAL E ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO DE EMISSÕES

*Antonio Donato Nobre e Carlos Afonso Nobre*

*Cada novo resultado anunciado de observações, experimentos e simulações com relação ao carbono na Amazônia produz sobressaltos. Como funciona este vasto repositório de carbono na forma de florestas? Seria um sumidouro, uma fonte ou estaria em equilíbrio com a atmosfera? O que esperar do comportamento futuro deste massivo estoque nos cenários de mudanças climáticas? Apesar dos esforços sem precedentes de pesquisas no Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA), e da abundância e va-*

*riedade dos seus resultados, poucos números a respeito das trocas de CO<sub>2</sub> entre a superfície e a atmosfera são amplamente representativos e estão além de questionamentos. Entretanto, o que se aprendeu nos últimos anos sobre o funcionamento e a complexidade da floresta, as ligações com o ciclo da água e suas várias implicações no ciclo do carbono, tornou-se muito significativo. A partir desses novos conhecimentos, os modelos matemáticos começam a adquirir competência para integrar variáveis complexas e assim resolver incertezas.*

## Processos da vida governam estoques, fontes e sumidouros

*Ilustração de abertura:*

Queimada na região do rio Purus em 1903. Fotografia de Ernst Lohse.

©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

No dossel da floresta o ecossistema encontra os ventos, a luz, a chuva, e é onde a maior parte das trocas de carbono se dá. É nesta difusa e complexa interface aérea que, na Amazônia, as 14 torres de fluxo operacionais do projeto LBA (Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia) monitoram continuamente e por anos o gás carbônico e a água liberados ou absorvidos pelo complexo solo-floresta. Os ventos que sopram por sobre as copas promovem uma mistura dos gases trocados entre os organismos e o ar envolvente. Registrando-se muitas vezes por segundo as flutuações na mistura e os movimentos deste ar, pode-se inferir sobre a quantidade de moléculas de CO<sub>2</sub> transportadas e qual a direção do fluxo. Durante a noite a respiração das plantas, animais e microorganismos, processo em que a glicose é transformada em CO<sub>2</sub>, determina uma liberação do ecossistema para a atmosfera. Durante o dia, com a luz do sol propelindo o maquinário bioquímico da fotossíntese que transforma o CO<sub>2</sub> em glicose nas folhas, predomina um saldo de troca para as plantas e a direção do fluxo se inverte para uma absorção no ecossistema. Moléculas de glicose produzidas na fotossíntese são conectadas em cadeias repetitivas, formando celulose e uma miríade de outros compostos orgânicos, utilizados para construção de tecidos em plantas e animais. A massa destes tecidos orgânicos, vivos ou mortos, é também chamada de biomassa. Portanto, a biomassa da floresta representa, em uma simplificação elucidativa, um estoque de carbono resultante da acumulação de saldos das trocas do gás carbônico com a atmosfera. Para uma floresta madura e não perturbada, o total bruto de carbono retirado em um ano do reservatório atmosférico pela fotossíntese pode passar de 30 toneladas por hectare. Porém, os processos de decomposição e respiração retornariam para a atmosfera quantidade equivalente, sendo que o saldo desses dois processos deveria flutuar em torno do zero. Quando o saldo é diferente de zero, significa que houve um diferencial de absorção ou emissão de CO<sub>2</sub>. A maior dificuldade para estabelecer a significância e a direção de movimento destes saldos está no contraste de magnitudes entre os massivos fluxos brutos e os relativamente pequenos saldos.

Estratégias de medida em variadas escalas de tempo e espaço têm sido utilizadas para aumentar a definição dos saldos de troca de CO<sub>2</sub>, algumas bem-sucedidas, outras



- <sup>1</sup> SALESKA, S. R.; MILLER, S. D.; MATROSS, D. M.; GOULDEN, M. L.; WOFYSY, S. C.; ROCHA, H. R. da; CAMARGO, P. B. de; CRILL, P.; DAUBE, B. C.; FREITAS, H. C. de; HUTYRA, L.; KELLER, M.; KIRCHOFF, V.; MENTON, M.; MUNGER, J. W.; PYLE, E. H.; RICE, A. H. & SILVA, H. Carbon in Amazon forests: unexpected seasonal fluxes and disturbance-induced losses. *Science*, 302: 1554-1557, 2003.
- <sup>2</sup> ARAUJO, A. C.; NOBRE, A. D.; KRUIJT, B.; CULF, A. D.; STEFANI, P.; ELBERS, J.; DALLAROSA, R.; RANDOW, C.; MANZI, A. O.; VALENTINI, R.; GASH, J. H. C. & KABAT, P. Dual tower long-term study of carbon dioxide fluxes for a central Amazonian rain forest: The Manaus LBA site. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 107(D20):8090, 2002.
- <sup>3</sup> BAKER, T. R.; PHILLIPS, O. L.; MALHI, Y.; ALMEIDA, S.; ARROYO, L.; DI FIORE, A.; ERWIN, T.; HIGUCHI, N.; KILLEEN, T. J.; LAURANCE, S. G.; LAURANCE, W. F.; LEWIS, S. L.; MONTEAGUDO, A.; NEILL, D. A.; VARGAS, P. N.; PITMAN, N. C. A.; SILVA, J. N. M. & MARTINEZ, R. V. Increasing biomass in Amazonian forest plots. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. Series B-Biological Sciences*, 359(1442): 353-365, 2004.
- <sup>4</sup> CLARK, D. A. Are tropical forests, an important carbon sink? Reanalysis of the long-4 term plot data. *Ecol. Applic.*, 12:3-7, 2002.
- <sup>5</sup> CHOU, W. W.; HARRISS, R. C.; LIN, J. C.; SACHSE, G. W. & WOFYSY, S. C. Net Fluxes of CO<sub>2</sub> in Amazonia derived from Aircraft Observations. *J. Geophysical Res.*, 107(D22):4614, 2002.

menos conclusivas. Métodos razoavelmente resolvidos em escala local, como os que conjugam medições das trocas em torres com o monitoramento dos estoques na biomassa (Tapajós)<sup>1</sup>, têm sua representatividade geográfica questionada pela relativa raridade do ambiente estudado e pela contrastante diversidade de ecossistemas e ambientes encontrados na Amazônia. Métodos comparativos de regiões mais representativas, como o de torres pareadas (Manaus)<sup>2</sup>, são capazes de detectar significativas diferenças entre florestas próximas e aparentemente similares, mas têm sua confiança sobre os saldos totais questionada pelos efeitos de escoamento noturno de CO<sub>2</sub> associado à topografia, pobremente contabilizados pelas torres. Métodos biométricos diretos que se atêm à estimação da biomassa e sua variação de incremento no tempo através de medidas de densidades, diâmetros, alturas e demografia de árvores, produzem comparações valiosas de ecossistemas na escala amazônica<sup>3</sup>, mas quando buscam estimar valores integrados de carbono, deparam-se com a difícil complexidade tridimensional da floresta acima do solo, sem falar na quase inexistência de medidas da biomassa subterrânea<sup>4</sup>. Métodos integradores de larga escala, como os que empregam aeronaves equipadas com sistemas analisadores de fluxo, são úteis para mapear estruturas verticais ou espaciais nas concentrações de CO<sub>2</sub>, mas, por não poderem voar continuamente, não se prestam para acompanhar importantes flutuações temporais nas trocas (Amazônia central).<sup>5</sup> Métodos que interpolam flutuações minúsculas nas concentrações de CO<sub>2</sub> atmosférico em escala continental e hemisférica por cálculos inversos, indicando tendências de fontes e sumidouros, conseguem de maneira única integrar e totalizar processos de troca para amplas superfícies, mas sofrem pela baixíssima densidade de pontos de amostragem na Amazônia e oceanos adjacentes. Outros métodos em desenvolvimento, como os que utilizam sensoriamento remoto orbital do CO<sub>2</sub> atmosférico, ou aqueles que utilizam imageamento aéreo por varredura a laser para medir tridimensionalmente a densidade e distribuição da biomassa vegetal, prometem adicionar novas dimensões e significativas capacidades na busca de resolver no tempo e no espaço as flutuações de estoque e trocas de carbono na Amazônia.

Já que a aplicação desses métodos ainda não consegue definir com muito rigor os tão buscados saldos totais de troca da floresta amazônica, como o Brasil e outros países amazônicos contabilizariam em seus cálculos a base de emissões e sumidouros de gases do efeito estufa? Uma das

maneiras é por aproximações que utilizam vários métodos de forma complementar e definem espectros de probabilidades. As certezas são maiores quanto a emissões oriundas de desmatamento e queimadas, já que as áreas convertidas a cada ano são bem mapeadas (24 mil km<sup>2</sup> entre 2002 e 2003, com o total convertido acumulando mais de 16% da área da Amazônia em 2004)<sup>6</sup> e os fatores de emissão na queima da biomassa foram estudados e são razoavelmente confiáveis. Também as emissões por queima de combustíveis fósseis e processos industriais são bem conhecidas, embora contribuam pouco para o total de emissões na Amazônia. Vários trabalhos estimam emissões para os trópicos, e não somente para a Amazônia, variando de 0,96 a 2,4 Pg C ano.<sup>7</sup> Porém surge um complicador: os rios e ecossistemas inundáveis na Amazônia seriam fortes emissores naturais de CO<sub>2</sub> e de outros gases-estufa<sup>8</sup>, o que adicionaria uma incerteza importante aos fatores de emissão conhecidos, confundindo o papel da floresta. Isso se o carbono emitido nos sistemas aquáticos tivesse sua origem a montante, na área de terra firme com floresta, como sugerem Richey *et al.*. Estudos independentes<sup>9</sup> mostram, no entanto, que esses autores se equivocaram ao não verificar que a fonte do carbono emitido vem dos próprios sistemas aquáticos, nas suas fases de vazante, com o crescimento vigoroso de gramíneas e outras plantas. Os sistemas aquáticos funcionariam como estoques pulsantes de carbono, em sincronia com as cheias e vazantes, mas com indicações de que os saldos de trocas ao longo do tempo seriam próximos de zero. Entretanto, as investigações sobre o carbono nesses vastos e complexos ecossistemas aquáticos ainda são insuficientes para validar tais hipóteses. Os números dos modelos de inversão supostamente indicam a contribuição total de vastas regiões, e para os trópicos mostram uma média de 0,62 Pg C ano. Se os modelos de inversão fossem confiáveis, poderíamos subtrair desta contribuição tropical de larga escala os fatores de emissão conhecidos na área. O fluxo restante correspondente deveria representar as trocas totalizadas do bioma floresta. Ometto *et al.*<sup>10</sup> fizeram este exercício de diferença que extrapolaram para toda a Amazônia, concluindo, com ressalvas, que as trocas de carbono da floresta poderiam estar ocorrendo na faixa de -3 a 0,75 Pg C ano.

As informações disponíveis hoje sobre o carbono no complexo sistema de trocas da Amazônia ainda não são suficientes para definir cabalmente se a região é um sumidouro, uma fonte ou se é ambos, dependendo do clima e das mudanças no uso da terra. A dualidade fonte/sumidouro

<sup>6</sup> INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. PROJETO PRODES*, 2004. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>

<sup>7</sup> OMETTO, J. P. H. B.; NOBRE, A. D.; ROCHA, H. R.; ARTAXO, P. & MARTINELLI, L. A. Amazonia and the Modern Carbon Cycle: Lessons Learned. *Oecology*, no prelo.

<sup>8</sup> RICHEY, J. E. *et al.*. Outgassing from Amazonian rivers and wetlands as a large tropical source of atmospheric CO<sub>2</sub>. *Nature*, 416 (6881):617-620, 2002.

<sup>9</sup> OMETTO, J. P. H. B. *et al.* *Op. cit.*

<sup>10</sup> OMETTO, J. P. H. B. *et al.* *Op. cit.*

da Amazônia tem sido discutida extensivamente na literatura, sem, contudo, chegar-se a conclusões fortes ou definitivas.

Uma possível explicação para essa dificuldade pode estar na natureza da vida e na fugacidade de suas formas. Organismos são superestruturas macromoleculares constituídas na sua grande parte de carbono. O carbono vivo, diferente de um estoque abiótico de carbono como um depósito de carvão mineral ou petróleo, participa de organizações bioquímicas cuja entropia é baixa e o conteúdo de informação é muito alto. Dessa condição termodinâmica das estruturas vivas resultam soluções evolutivas para desafios de sobrevivência e do ambiente. Os fluxos de matéria e energia são então controlados por uma miríade de mecanismos desenvolvidos por tentativa e erro. A estabilidade do ambiente interessa ao sucesso adaptativo, assim organismos e ecossistemas desenvolveram inerentes habilidades de regulação do próprio ambiente.<sup>11</sup> Como todo processo evolutivo em ambiente estável produz diversidade de formas e processos, a mega biodiversidade encontrável hoje na Amazônia parece um excelente indicador de que o sistema deve ser auto-regulado e deve ter sido auto-regulado por períodos muito longos. Às vezes, ecossistemas próximos gozam de condições ambientais contrastantes e críticas para a adaptação e sucesso de comunidades. A maioria dos métodos descritos para medição de fluxos ou estoques de carbono tende a não levar esta ordem natural em consideração, assumindo uma homogeneidade na realidade inexistente. Talvez seja esta a razão para as incertezas. Novas abordagens promissoras que visem compreender os fluxos de carbono na Amazônia precisam buscar nos processos vivos a lógica que possa viabilizar generalizações de processos e estoques.

Por outro lado, determinantes ambientais importantes no ciclo do carbono não estão em equilíbrio no clima contemporâneo. Principalmente, a concentração do CO<sub>2</sub> atmosférico vem aumentando rapidamente, tendo passado de 280 ppmv antes do período industrial para acima de 370 ppmv na atualidade. Como, em inúmeros experimentos em estufas, as plantas demonstram maior eficiência fotossintética com o aumento da concentração de CO<sub>2</sub> pelo menos até os níveis de 600 a 700 ppmv, este fator é apontado como possivelmente um dos maiores responsáveis pelo fato de a biota terrestre retirar anualmente cerca de 3 bilhões de toneladas da atmosfera, sendo um sumidouro significativo, sem o qual a concentração do CO<sub>2</sub> atmosférico poderia

<sup>11</sup> GORSHKOV, V. G.; GORSHKOV, V. V. & MAKARIEVA, A. M. *Biotic Regulation of the Environment*. Chichester, UK: Springer Praxis, 2000.

crescer a uma taxa até duas vezes superior àquela observada. Ainda que com as incertezas apontadas acima, é mais provável que a floresta amazônica não perturbada esteja funcionando como sumidouro de carbono, em resposta a um ambiente que não mais se encontra em equilíbrio.

### **Considerações para uma política brasileira para mitigação de emissões**

É sabido que crescentes contingentes populacionais do Brasil são e têm sido vulneráveis à variabilidade natural do clima por toda a sua história moderna. A maioria dos desastres naturais está diretamente associada a extremos climáticos e estes provavelmente se tornarão mais frequentes com o prosseguimento do aquecimento global. As populações mais vulneráveis são quase sempre aquelas de menor renda e nível educacional. A não ser que se mude este quadro, as mudanças climáticas adicionarão um importante fator a mais de vulnerabilidade socioambiental para essas populações que, como é sabido, já são as mais vulneráveis aos desastres naturais.

O que pode ser feito quanto à contribuição brasileira ao enfrentamento da questão global das mudanças climáticas e do desenvolvimento social, econômico e ambientalmente sustentável no tocante à mitigação? Ainda que o Brasil não tenha compromissos quantitativos de redução de suas emissões de gases de efeito estufa de acordo com o que prevê a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, o país tem, assim como todos os países signatários da Convenção, compromissos com a estabilização dos gases de efeito estufa em níveis tais que não ofereçam riscos à habitabilidade do planeta. Subjetivamente, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), em seu relatório de 2001, estima que o planeta permaneceria em condições “climaticamente seguras” enquanto o aumento da temperatura global à superfície não ultrapassar 2°C em relação à temperatura anterior ao aumento das emissões antrópicas dos gases de efeito estufa. A temperatura média do planeta à superfície já aumentou cerca de 0,6 a 0,7°C, nos últimos 100 anos, e a maior parte deste aumento ocorreu nos últimos 50 anos. A longa permanência desses gases na atmosfera implica que o aquecimento continuará por muitas décadas, ainda que emissões venham a sofrer reduções significativas a partir do presente. Hipoteticamente, se fosse possível “congelar” as concentrações de gases do efeito estufa nos níveis atuais, a temperatura do planeta

à superfície ainda aumentaria cerca de 0,3°C até o final do século e mais 0,5°C até o final do milênio, enquanto o nível do mar subiria 8 cm até 2100 e continuaria a subir por mais de mil anos. Se a humanidade conseguisse estabilizar as concentrações de CO<sub>2</sub> em 550 ppmv (750 ppmv), as temperaturas do planeta subiriam cerca de 1,3°C (2,3°C) até 2100 em relação às temperaturas atuais.

As emissões brasileiras atuais de CO<sub>2</sub> concentram-se principalmente em dois setores, a saber: 1) queima de combustíveis fósseis, responsável por emissões anuais de 80 a 90 milhões de toneladas de carbono<sup>12</sup>; e 2) alteração dos usos da terra, principalmente a substituição de vegetação florestal e de savanas por agricultura e pastagem, contribuindo com emissões anuais de 200 a 250 milhões de toneladas de carbono<sup>13</sup>. Isto é, emissões advindas das mudanças dos usos da terra respondem por cerca de 3/4 das emissões totais brasileiras de CO<sub>2</sub>.

Por outro lado, sabe-se que muitas atividades que direta ou indiretamente contribuem para os desmatamentos são sistematicamente levadas a cabo ao total arrepio da legislação brasileira. Por exemplo, a maioria dos desmatamentos e queimadas que ocorrem todos os anos na Amazônia é feita sem autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) ou de órgãos estaduais de meio ambiente. O mesmo é o caso da exploração predatória de madeira, vetor para subseqüentes desmatamentos, que tem sido praticada de forma ilegal em quase a sua totalidade. A aplicação sistemática da legislação brasileira teria um efeito profundo de reduzir a área desmatada e, assim, diminuir significativamente as emissões brasileiras de gases de efeito estufa.

A posição da diplomacia brasileira nas negociações da Convenção sobre as Mudanças Climáticas e de seu Protocolo de Quioto tem sido a de colocar grande peso na responsabilidade dos países desenvolvidos pelas emissões históricas e presentes e cobrar destes a iniciativa principal de mitigação das emissões, visando a estabilização da concentração desses gases na atmosfera. Não há dúvida de que tais países devem liderar o esforço global de redução das emissões e, ao desenvolver novas tecnologias para um modelo de geração de energia “descarbonizado”, devem permitir aos países em desenvolvimento acesso imediato e facilitado a essas tecnologias. Entretanto, além do aproveitamento econômico que o incipiente mercado de carbono certamente irá ensejar ao país, ainda mais com a entrada em vigor do Protocolo de Quioto em fevereiro de 2005, parece

<sup>12</sup> BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa*. Brasília: MCT, 2002. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/Clima/comunic\\_old/](http://www.mct.gov.br/Clima/comunic_old/).

<sup>13</sup> HOUGHTON, R. A.; SKOLE, D.; NOBRE, C. A.; HACKLER, J. L.; LAWRENCE, K. T.; CHOMENTOWSKI, W. H. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. *Nature*, 403(6767): 301-304, 2000.  
BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Op. cit.*

interessante que o Brasil tenha papel relevante na questão da mitigação, atuando autônoma e independentemente e criando condições para reduzir as emissões brasileiras, onde factível, sem comprometer o desenvolvimento obrigatório de melhores condições econômicas para a população, que demandará um aumento do consumo de energia *per capita*.

Numa das modalidades permitidas atualmente pelos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), os reflorestamentos, o país exhibe, sem dúvida, gigantesco potencial de utilizar áreas degradadas e marginais para criar sumidouros de gases de efeito estufa, principalmente o carbono via assimilação fotossintética de florestas em crescimento. Isto é, o potencial de MDL de projetos de reflorestamento é altíssimo e o país tem condições de liderar este mercado de MDL. Entretanto, um cálculo simples sugere a necessidade de reflorestamentos cobrindo enormes extensões para retirar uma quantidade significativa de dióxido de carbono da atmosfera. Senão vejamos: assumindo um reflorestamento com espécies florestais que possam armazenar, ao final de seu crescimento, uma média de 150 toneladas de carbono na biomassa por hectare, pode-se estimar como razoáveis taxas de assimilação líquida de 6 a 8 toneladas de carbono por hectare ao ano, tomando uma escolha de espécies nativas de relativo rápido crescimento (ou 10 a 15 ton C/ha para espécies exóticas de rápido crescimento). Assim, para remoção líquida de 30 milhões de toneladas anuais, seria necessária uma área total de 4 a 5 milhões de hectares (ou 2 a 3 milhões de hectares utilizando-se espécies de rápido crescimento) em projetos de reflorestamento. Em função do expressivo estoque de áreas degradadas no país, não é impossível se pensar em projetos de reflorestamento que cheguem a ocupar uma área com tais dimensões, ainda que se leve um período de décadas para implementá-los (por comparação, a área de cana-de-açúcar, no estado de São Paulo, é de aproximadamente 25 mil km<sup>2</sup> e foram necessários cerca de 30 anos para sua implantação e considerável investimento). Somente na Amazônia, estima-se que mais de 200 mil km<sup>2</sup> sejam áreas desmatadas mediana ou altamente degradadas (grande parte delas desmatadas antes de 1989, portanto passíveis de receberem projetos de MDL), normalmente ocupadas por pastagens degradadas e mal manejadas. A um custo estimado no mercado atual de carbono de cerca de 5 dólares por tonelada, a eventual colocação neste mercado de certificados de seqüestro de carbono desta magnitude poderia gerar receitas em torno de US\$ 150 milhões anualmente. Em resumo, o relativo baixo preço

atual do carbono pode não servir de estímulo à rápida massificação de projetos de reflorestamento, ainda que deva ser levado em conta que a entrada em vigor do Protocolo de Quioto já é responsável pelo aumento do valor deste mercado.

Em comparação, a implementação de políticas públicas que levem ao cumprimento mais eficaz da legislação vigente, principalmente o Código Florestal, ao fazer respeitar as áreas de Reserva Florestal Legal e Áreas de Proteção Permanente, pode por si só reduzir as taxas anuais de reflorestamento em, no mínimo, 10%. Levando-se em conta as taxas anuais de desmatamento na Amazônia brasileira (cerca de 2,3 milhões de hectares em 2002 e 2003), os 10% de redução nos desmatamentos significariam um decréscimo de emissões brasileiras de cerca de 30 milhões de toneladas de carbono. Mesmo sem a existência de mecanismos previstos no Protocolo de Quioto para conservação de grandes reservatórios de carbono na biota terrestre (por exemplo, em florestas tropicais), a redução dos desmatamentos da floresta amazônica via aplicação da legislação florestal e ambiental seria uma maneira efetiva de o Brasil se engajar construtivamente nos objetivos maiores da Convenção, isto é, conseguir estabilizar as concentrações dos gases de efeito estufa em níveis que não interfiram perigosamente no sistema climático do planeta. Esse posicionamento é absolutamente coerente com os planos governamentais para a Amazônia (Plano Amazônia Sustentável, Plano de Combate ao Desmatamento, BR-163 Sustentável, entre outros), todos preconizando redução significativa dos desmatamentos e das queimadas ilegais através do desenvolvimento de políticas públicas voltadas, por um lado, a melhorar a efetividade do cumprimento da lei, inclusive por meio de massiva regularização fundiária, e, por outro lado, a criar incentivos à exploração sustentável dos produtos de base florestal. Aqui, destaca-se o papel promissor da inovação tecnológica na redução dos desmatamentos em mais de uma esfera. Com a tecnologia pecuária existente no país, é perfeitamente possível produzir a mesma quantidade de carne que a Amazônia produz em um terço da área utilizada (86% da área desmatada na Amazônia encontram-se em uso pela pecuária). Tecnologias apropriadas ao aproveitamento de produtos florestais, desde a mais simples até a biotecnologia, podem agregar valor a uma economia de base florestal, diminuindo a pressão sobre a floresta primária. Ainda, sistemas agroflorestais de forte base na biodiversidade, fornecem uma série de serviços ambientais, além de estocar e

seqüestrar carbono, como preservação da qualidade da água e estabilidade do ciclo hidrológico, redução da erosão do solo, manutenção de uma variedade de polinizadores úteis à agricultura e moderação dos extremos climáticos.

Embora os argumentos anteriores impliquem contribuição voluntária do país para a mitigação de suas emissões, centrada no cumprimento da legislação ambiental atual, pode-se vislumbrar mecanismos de mercado para aumentar a probabilidade de tais metas serem atingidas. Como se sabe, os MDL do Protocolo de Quioto não contemplam o papel da floresta em pé e dos desmatamentos evitados como mecanismos de retenção do estoque de carbono e redução das emissões. Recentemente, foi lançada uma inovadora proposta de “reduções compensadas”<sup>14</sup>, através das quais receberiam uma compensação *post facto* os países detentores de florestas tropicais que escolhessem reduzir seus níveis de desmatamentos para valores inferiores às médias de desmatamento da década de 80. Um aspecto inovador da proposta é que as metas seriam nacionais, o que evitaria as críticas usuais ao que seriam eventuais projetos de MDL para manutenção da floresta em pé, tais como os problemas associados a “vazamentos”. Discussões de propostas desta natureza se tornarão inevitáveis para além do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto (2008-2012), se realmente se criarem os consensos e necessidades de estabilizar as concentrações atmosféricas dos gases de efeito estufa, o que irá requerer cortes de emissões globais não inferiores a 50% em relação aos níveis atuais de emissões, bem como a participação de todos os países neste gigantesco esforço global – esforço este do qual o Brasil não poderá estar ausente.

<sup>14</sup> SANTILLI, M.; MOUTINHO, P.; SCHWARTZMAN, S.; NEPSTAD, D.; CURRAN, L. & NOBRE, C. Tropical deforestation and the Kyoto Protocol: an editorial essay. *Climatic Change*, no prelo.

**Antonio Donato Nobre** é graduado em Agronomia, doutor em Ciências da Terra e pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus.

[anobre@ltid.inpe.br](mailto:anobre@ltid.inpe.br)

**Carlos Afonso Nobre** é graduado em Engenharia Eletrônica, doutor em Meteorologia e pesquisador do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Cachoeira Paulista, São Paulo.

[nobre@cptec.inpe.br](mailto:nobre@cptec.inpe.br)





## OS RIOS DA AMAZÔNIA E SUAS INTERAÇÕES COM A FLORESTA

---

*Pia Parolin, Maria Teresa F. Piedade e Wolfgang J. Junk*

O Amazonas, o maior rio do mundo, e a grande quantidade de rios secundários de sua bacia contribuem para uma quantidade infinita de água transportada. Como esses rios têm pouca inclinação, as cheias levam à inundação de uma planície aluvial cuja largura varia entre 20 a 100 km<sup>2</sup>. Durante a seca, lagos, canais e os próprios rios constituem importantes habitats aquáticos. As áreas secas mais baixas, quando expostas, cobrem-se de plantas herbáceas anuais e perenes, enquanto as partes mais altas são cobertas por florestas que formam ecossistemas bastante peculiares. A recorrência regular e o forte impacto das inundações levaram ao desenvolvimento de adaptações de

plantas e animais e a interações entre elementos dos rios e elementos das florestas ao pulso desse fenômeno: os organismos das florestas acomodam-se plenamente à inundação, assim como os organismos dos rios são adaptados à periódica disponibilidade de uma floresta submersa que oferece abrigo, habitats para a propagação e itens alimentares. Para o homem, as florestas inundáveis provêem a base para o comércio e a comunicação, e os rios lhe fornecem a fonte principal de proteínas, na forma de peixes. O acesso fácil e a densidade populacional relativamente alta da região facilitam a exploração dessas florestas, o que representa também séria ameaça de devastação.

## Introdução

*Ilustração de abertura:*

Ilha das Onças, defronte a Belém, no rio Pará. Data e fotógrafo não identificados (início do século XX).

©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

O rio Amazonas é o maior do mundo com uma área de drenagem de 7.050.000 km<sup>2</sup>. Pelo seu estuário passa um quinto de toda a água doce do planeta. Ele percorre 7.200 km, das fontes mais remotas no platô inter-andino, a pouca distância do Oceano Pacífico, até a foz no Oceano Atlântico – quase a mesma distância entre Nova York e Berlim.

Quatorze grandes rios desaguam no rio principal, e uma grande quantidade de rios secundários contribuem para a quantidade infinita de água transportada pelo rio Amazonas. Cada um dos rios secundários em qualquer outra parte do mundo seria chamado também de *large river*.

O nome Amazonas é de origem indígena, da palavra *amassunu*, que quer dizer “ruído de águas, água que retumba”. Foi originalmente dado ao rio que banha o Estado pelo capitão espanhol Francisco de Orellana, quando, ao descê-lo em todo o seu comprimento, em 1541, a certa altura encontrou uma tribo de índias guerreiras, com a qual lutou; associando-as às Amazonas do Termodonte, deu-lhes o mesmo nome.

O clima na bacia Amazônica é quente e úmido, com a precipitação anual variando entre 1.200 mm ano<sup>-1</sup> nas margens do norte e no sul da bacia, 2.200 mm na parte central e até 5.000 mm no sopé dos Andes. Podemos distinguir na maior parte da bacia uma época chuvosa e uma época seca mais ou menos pronunciada. Isso resulta em uma variação considerável de descarga da água. O nível da água dos grandes rios amazônicos mostra uma curva sinoidal com uma cheia e uma seca por ano. Os tributários do sul do rio Amazonas têm o seu máximo e mínimo nos meses de março e setembro, respectivamente, os tributários do norte cerca três meses mais tarde.

O rio Amazonas apresenta pouca inclinação, e as cheias que chegam aos seus níveis mais altos durante os meses de junho e julho levam à inundação de uma planície aluvial cuja largura varia entre 20 a 100 km<sup>2</sup>. Essa planície tem uma estrutura complexa devido aos processos dinâmicos de erosão e sedimentação. Durante a seca, lagos, canais e os próprios rios constituem habitats aquáticos. As áreas secas baixas são cobertas por plantas herbáceas anuais e perenes. Dentro do canal principal aparecem largos bancos de areia. As partes mais altas são cobertas por florestas (figura 1). Em rios e lagos de água branca, as áreas em frente às florestas ficam cobertas por plantas herbáceas aquáticas, que formam largos tapetes flutuantes. Em função da falta de nutrientes, essas plantas são raras ou ausentes em rios de água preta e clara.



Figura 1: Floresta inundável do Parque Jaú. Foto de Pia Parolin, outubro 1994

<sup>1</sup> JUNK, W. J. *The Central Amazonian Floodplain: Ecology of a Pulsing System*. Ecological Studies, v. 126. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 1997.

<sup>2</sup> SIOLI, H. Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region. *Amazoniana*, 1(3):267-277, 1968.

SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: SIOLI, H. (Ed.). *The Amazon*. Dordrecht, Boston, Lancaster: Dr. Junk Publishers, 1984. p. 127-165.

JUNK, W. J. & FURCH, K. The physical and chemical properties of Amazonian waters and their relationships with the biota. In: PRANCE, G. T. & LOVEJOY, T. E. (Eds.). *Amazonia - Key environments*. Oxford, New York, Toronto, Sydney, Frankfurt: Pergamon, 1985. p. 3-17.

As florestas formam ecossistemas muito peculiares.<sup>1</sup> A recorrência regular e o forte impacto da inundação levaram ao desenvolvimento de adaptações de plantas e animais e a intera es entre elementos dos rios e elementos das florestas ao pulso das inundações. A qualidade da água determina a composi o florística da planície inundada, e a vegeta o em volta influencia a qualidade da água, em termos de conteúdo de oxig nio, ácidos húmicos, bioelementos adsorvidos e liberados etc. Os organismos das florestas inundáveis são altamente adaptados   inunda o, assim como os organismos dos rios estão adaptados a ter periodicamente   sua disposi o uma floresta submersa que oferece abrigo, habitats para a propaga o e itens alimentares tais como folhas, frutos, sementes e insetos terrestres, que caem das copas das árvores na superfície da  gua.

### Os tipos de rios

Os rios podem diferir fortemente com respeito   química da água e aos sedimentos transportados. O professor Harald Sioli, limn logo alemão que por primeiro analisou a qualidade das águas dos rios amazônicos, determina três tipos de rios na região, com características de produtividade distintas<sup>2</sup>:

1. *Rios de água branca*: Os rios de água branca (figura 2), como o Amazonas, Purus, Madeira e Juruá, nascem na região andina e pré-andina. Sua coloração branca ou barrenta deve-se à alta carga de sedimentos transportados, oriundos de intensos processos erosivos ocorrentes nos Andes. A proporção de metais alcalinos encontrada nessas águas é relativamente alta, causando um pH quase neutro, contendo também quantidades altas de sais minerais em solução. São consideradas águas de elevada produtividade natural, com uma fauna e flora economicamente importantes. As áreas inundadas por água branca são chamadas de *várzeas*.



Figura 2: Encontro das águas pretas do Rio Negro com as águas barrentas do Rio Solimões, perto de Manaus. Foto de Pia Parolin, maio 1995

2. *Rios de água preta*: Os rios de água preta, como o rio Negro (figura 2), têm suas nascentes nos escudos arqueados das Guianas ou nos sedimentos terciários da bacia amazônica, cujo relevo é suave. Aí os processos erosivos são pouco intensos, conseqüentemente a carga de sedimentos é baixa. A presença de florestas inundáveis e imensos areais nas áreas de captação desses rios, contribuem para a produção de substâncias húmicas que, aliadas à falta de

cálcio e magnésio, conferem um caráter ácido às águas e, conseqüentemente, um pH baixo e uma cor marrom. São consideradas águas quimicamente pobres e de baixa produtividade. As áreas inundadas por águas pretas são chamadas de *igapós*.

3. *Rios de água clara*: Esses rios caracterizam-se por sua água transparente e de cor esverdeada, transportando poucos materiais em suspensão. Sua concentração de cálcio, magnésio e outros sais minerais é mais baixa do que na água branca e varia em função da localização de seus mananciais. São rios de produtividade natural variável, porém mais baixa do que a dos rios de água branca. As áreas inundadas por água clara também se chamam *igapós*.

### Os tipos de florestas inundáveis

As florestas inundáveis podem ser classificadas de acordo com a qualidade da água e a duração da inundação. Prance<sup>3</sup> categorizou os vários tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação, e definiu – entre as florestas sujeitas a inundações anuais regulares dos rios – a várzea estacional (com florestas inundadas por águas brancas) e o *igapó* estacional (com florestas inundadas por águas pretas ou claras) (figura 3). As florestas de *igapó*, as florestas de várzea e as matas de terra firme possuem composição florística totalmente diferente. Padrões de distribuição comum a várias espécies definem regiões fitogeográficas distintas. Também existem fortes diferenças entre a composição florística da Amazônia Oriental e Ocidental e, dentro de cada uma dessas áreas, entre o norte e o sul do divisor formado pelos rios Solimões e Amazonas. As florestas da Amazônia Ocidental são consideradas mais ricas em espécies que as da Amazônia Oriental, devido a maior pluviosidade na região. A alta diversidade relaciona-se ainda a outros fatores, tais como a sazonalidade climática pouco variável ao curso do ano.

Cerca de 1000 espécies arbóreas já foram descritas nas áreas inundáveis da Amazônia. Muitas delas preferem as partes mais altas que são inundadas por poucas semanas ao ano, com profundidades menores de três metros. Na várzea, esta floresta é chamada de *floresta de várzea alta*. Nas partes mais baixas ocorre a *floresta de várzea baixa*, com espécies diferentes que resistem à inundação prolongada até uma profundidade de 8 a 10m. Em áreas pantanosas existe a *floresta de brejo* ou *chavascal*, uma floresta muito densa e altamente tolerante a inundações prolongadas.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> PRANCE, G. T. Notes on the vegetation of Amazonia. III. Terminology of Amazonian forest types subjected to inundation. *Brittonia*, 31(1):26-38, 1979.  
PRANCE, G. T. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazonica*, 10(3):495-504, 1980.

<sup>4</sup> AYRES, J. M. C. As matas de várzea do Mamirauá. In: SOCIEDADE CIVIL MAMIRAUÁ (Ed.). *Estudos de Mamirauá*. v. 1. Brasília, DF: CNPq, 1993. p. 1-123.  
WITTMANN, F.; ANHUF, D. & JUNK, W. J. Tree species distribution and community structure of Central Amazonian várzea forests by remote sensing techniques. *Journal of Tropical Ecology*, 18:805-820, 2002.

As árvores mostram diferentes estratégias para suportar a inundação. Algumas perdem as folhas, outras conservam-nas, e certas espécies mantêm as folhas até embaixo da água. A maioria floresce e frutifica quando a água está alta – uma adaptação ao ambiente semi-aquático, onde a dispersão dos frutos e das sementes ocorre em parte por meio da água e dos peixes.<sup>5</sup> O ciclo de subida e descida das águas determina o ciclo de reprodução da vegetação.

Mas o estresse causado pela inundação é pesado e a maioria das espécies de árvores de igapó e de várzea costumam retardar o crescimento do tronco, apresentando anéis de crescimento. Por causa de uma estação seca e uma estação cheia por ano, os anéis formados são anuais. Esta característica não só permite a determinação da idade das árvores, como também fornece a possibilidade de calcular o incremento anual da madeira do tronco e a produtividade, cujo conhecimento serve de base para se propor um plano de manejo sustentável para as florestas inundáveis.<sup>6</sup>

Em algumas espécies, quando se encontram sob inundação, a senescência das folhas aumenta e a taxa de assimilação fotossintética diminui.<sup>7</sup> Antes do final da inundação, brotam folhas novas e a taxa de assimilação sobe, atingindo valores comparáveis ao período não inundado. Isso demonstra o quanto as árvores são adaptadas ao ambiente periodicamente inundado.

A produção total de biomassa aumenta com o estágio de sucessão das florestas: em florestas jovens, como aquelas formadas por *Salix*, depois de dois anos são produzidas por ano 1.5 t ha<sup>-1</sup>, enquanto em florestas de *Cecropia latiloba*, de 12 anos de idade, já são 8,1 t ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>; florestas mais velhas produzem mais ainda.<sup>8</sup>

### Florestas de várzea

As florestas de várzea (figura 3A) são as mais comuns entre todos os tipos de mata inundável da Amazônia que acompanham as margens dos principais rios de água branca. Cerca de 700 espécies arbóreas ocorrem nesses ambientes<sup>9</sup> – a maioria tem produtividade muito alta –, assim como as plantas herbáceas que predominam nas áreas de várzea inundadas por mais de 210 dias. O pré-requisito para a alta produção de biomassa é a grande quantidade de nutrientes que estão à disposição das plantas, dissolvidos na água ou em forma de sedimentos.<sup>10</sup> Por isso, a várzea é comparável a um grande transformador biológico: recebe nutrientes do Amazonas, transformando-os através de plantas com energia solar em matéria orgânica, e os devolve em forma de plantas aquáticas, troncos

<sup>5</sup> GOULDING, M. *The fishes and the forest*. Explorations in Amazonian natural history. Berkeley: University of California Press, 1980.

<sup>6</sup> WORBES, M. Growth rings, increment and age of trees in inundation forests, savannas and a mountain forest in the neotropics. *IAWA Bulletin*, n. s.10(2):109-122, 1989.

<sup>7</sup> PAROLIN, P. Phenology and CO<sub>2</sub>-assimilation of trees in Central Amazonian floodplains. *J. Trop. Ecol.*, 16(3):465-473, 2000.

<sup>8</sup> WORBES, M. The forest ecosystem of the floodplains. In: JUNK, W. J. (Ed.). *The Central Amazon floodplain: Ecology of a pulsing system*. Ecological Studies, v. 126, Springer Verlag, Heidelberg: 1997. p. 223-265.

<sup>9</sup> WITTMANN, F. et. al.. *Op. cit.*

<sup>10</sup> FURCH, K. Chemistry of várzea and igapó soils and nutrient inventory in their floodplain forests. In: JUNK, W. J. (Ed.). *The Central Amazon floodplain... Op. cit.*, p. 47-68.

de árvores, folhas ao rio Amazonas. A quantidade total de carbono transportado anualmente pelo Amazonas ao Oceano Atlântico é estimada em 100 milhões de toneladas. Calcula-se que grande parte desse material seja produzido na várzea.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> JUNK, W. J. Aquatic habitats in Amazonia. *The Environmentalist*, 3:24-34, Suppl. 5, 1983.

### *Florestas de igapó*

Em contraste com as matas de várzea, as áreas inundadas pelos rios de água preta possuem solos arenosos que sustentam uma vegetação menos produtiva, onde a concentração de animais é baixa (figura 3B). O rio Negro é o maior rio de águas pretas do mundo – uma categoria de rios muito pobres em nutrientes, razão pela qual são chamados de “rios famintos”: os pescadores que vivem às suas margens têm dificuldade em alimentar a família. Esta pobreza dos rios em nutrientes influencia na vida dos peixes, que, para se sustentar, obtêm a maior parte de sua alimentação de matéria orgânica principalmente nas margens dos rios (vários tipos de insetos, frutas, flores, folhas e sementes).



Figura 3: Mata de várzea (A) e mata de igapó (B). Fotos de Pia Parolin

Por outro lado, a baixa fertilidade do ecossistema favorece a biodiversidade de alguns grupos de plantas e animais. O número de espécies de peixes (variável entre 2.500 a 3.000 ou até mais), invertebrados terrestres e árvores nas florestas de igapó é muito elevado.<sup>12</sup>

### **A posição das florestas inundáveis entre os outros sistemas de produção primária: algas e plantas herbáceas**

Entre as plantas mais produtivas há um grande número de espécies herbáceas aquáticas que cobrem grandes superfícies.<sup>13</sup> Plantas que flutuam, em comparação com aquelas submersas, têm a vantagem de sempre terem acesso à luz do sol e aos nutrientes dos rios de água branca. Plantas submersas possuem dificuldade na captação de luz, porque as águas barrentas não permitem sua penetração e impedem a fotossíntese.

Entre as macrófitas mais importantes há a canarana, *Echinochloa polystachia*, uma das plantas mais produtivas do mundo. No ciclo anual de crescimento, esta espécie produz cerca de 100 toneladas de material seco por hectare.<sup>14</sup> Com uma extensão estimada de 5.000 km<sup>2</sup> na várzea, isso representa um seqüestro considerável de nutrientes durante a cheia, e uma liberação de nutrientes durante a fase seca seguinte. Esta planta tem obtido bons resultados nas áreas inundáveis para o uso de pastagem cultivada, o que é ainda muito pouco difundido.

Uma das plantas mais conhecidas da várzea amazônica é a *Victoria amazonica*, Nymphaeaceae ou vitória-régia, também conhecida como a “rainha dos lagos”, flor símbolo da Amazônia (figura 4). Esta espécie abre suas folhas na superfície da água em trechos rasos e sem correnteza: a folha chega a medir 1,8 m de diâmetro com as margens levantadas e espinhos na face inferior, para evitar a ação predatória de peixes. As raízes se fixam no fundo das águas, formando um bulbo ou batata como um tendão revestido por espinhos.

### **Fauna das florestas inundáveis**

Além de uma rica flora, as florestas inundáveis abrigam uma fauna variada influenciada pelo ritmo das inundações. Para muitos animais, as florestas inundáveis são indispensáveis. Duas espécies de macacos são endêmicas nas florestas de várzea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá (RDSM): o uacari-branco (*Cacajao calvus*) e o macaco-de-cheiro-de-cabeça-preta (*Saimiri vanzolinii*).

<sup>12</sup> GOULDING, M.; CARVALHO, M. L. & FERREIRA, E. G. *Rio Negro, rich life in poor water*. The Hague: SPB Acad. Publ., 1988.

ADIS, J. & JUNK, W. J. Terrestrial invertebrates inhabiting lowland river floodplains of Central Amazonia and Central Europe: a review. In: TOCKNER, K.; WARD, J. V.; KOLLMANN, J. & EDWARDS, P. J. (Eds.). *Freshwater Biology. Riverine Landscapes*, 2002. Special Issue.

<sup>13</sup> JUNK, W. J. & PIEDADE, M. T. F. Biomass and primary-production of herbaceous plant communities in the Amazon floodplain. *Hydrobiologia*, 263:155-162, 1993.

JUNK, W. J. & PIEDADE, M. T. F. Species diversity and distribution of herbaceous plants in the floodplain of the middle Amazon. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 25:1862-1865, 1994.

<sup>14</sup> PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. & LONG, S. P. Nutrient dynamics of the highly productive C<sub>4</sub> macrophyte *Echinochloa polystachya* on the Amazon floodplain. *Functional Ecology*, 11(1):60-65, 1997.



Outros mamíferos grandes usam as florestas como abrigo temporário, tais como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o peixe-boi (*Trichechus inunguis*).



Figura 4: Vitória-régia (*Victoria amazonica*). Foto de Pia Parolin, maio 1993

Estudos sobre os invertebrados terrestres nas florestas de várzea e igapó mostram um grande número de espécies endêmicas com adaptações variadas para a inundação, que vivem periodicamente ou permanentemente nas copas das árvores ou usam o tronco como refúgio durante as enchentes. A derrubada da floresta elimina os seus habitats e diretamente ou indiretamente a base de sua alimentação.<sup>15</sup>

As florestas inundáveis também são habitats importantes para os pássaros. Das 206 espécies de pássaros, encontrados na Ilha da Marchantaria, uma pequena ilha no Solimões perto de Manaus, 149 espécies foram observadas nos arbustos marginais e na floresta inundável.<sup>16</sup>

A bacia amazônica possui a maior diversidade de peixes do mundo, cerca de 2.500 a 3.000 espécies. O predador mais conhecido é o pirarucu (figura 5). É o maior peixe de água doce do mundo, podendo atingir até 3 metros de comprimento, e chega a pesar até 200 quilos. Muitas espécies de peixes se retiram da floresta inundável para o leito do rio com a baixa

<sup>15</sup> ADIS, J. & JUNK, W. J. *Op. cit.*

<sup>16</sup> PETERMANN, P. The Birds. In: JUNK, W. J. (Ed.). *The Central Amazon Floodplain... Op. cit.*, p. 419-454.

<sup>17</sup> GOULDING, M. *Op. cit.*

das águas. Na estação cheia, com a subida das águas, voltam às florestas inundáveis, onde encontram proteção e alimento. Diferente de qualquer outra parte do mundo, frutos e sementes são os principais alimentos de cerca de 200 espécies de peixes da Amazônia que invadem as florestas inundadas todos os anos.<sup>17</sup> No entanto, a mortalidade de peixes é elevada quando não saem das florestas inundáveis a tempo, principalmente devido à falta de água. Com a decomposição da matéria orgânica – especialmente na várzea – reinam condições anóxicas que lhes impedem a respiração. Muitos peixes têm-se adaptado à falta de oxigênio, desenvolvendo várias soluções adaptativas para suprir os baixos níveis de oxigênio dissolvido na água. Soluções como respiração aérea têm surgido há muito tempo nesses animais, podendo ser respiração aérea obrigatória, como por exemplo no pirarucu (*Arapaima gigas*) e na pirambóia (*Lepidosiren paradoxa* – peixe pulmonado, considerado um fóssil vivo), ou em alguns casos acessória, como por exemplo no tamauatá (*Hoplosternum littorale*) e no cascudo (*Liposarcus anisitsi*), que usam o intestino como órgão respiratório adicional.

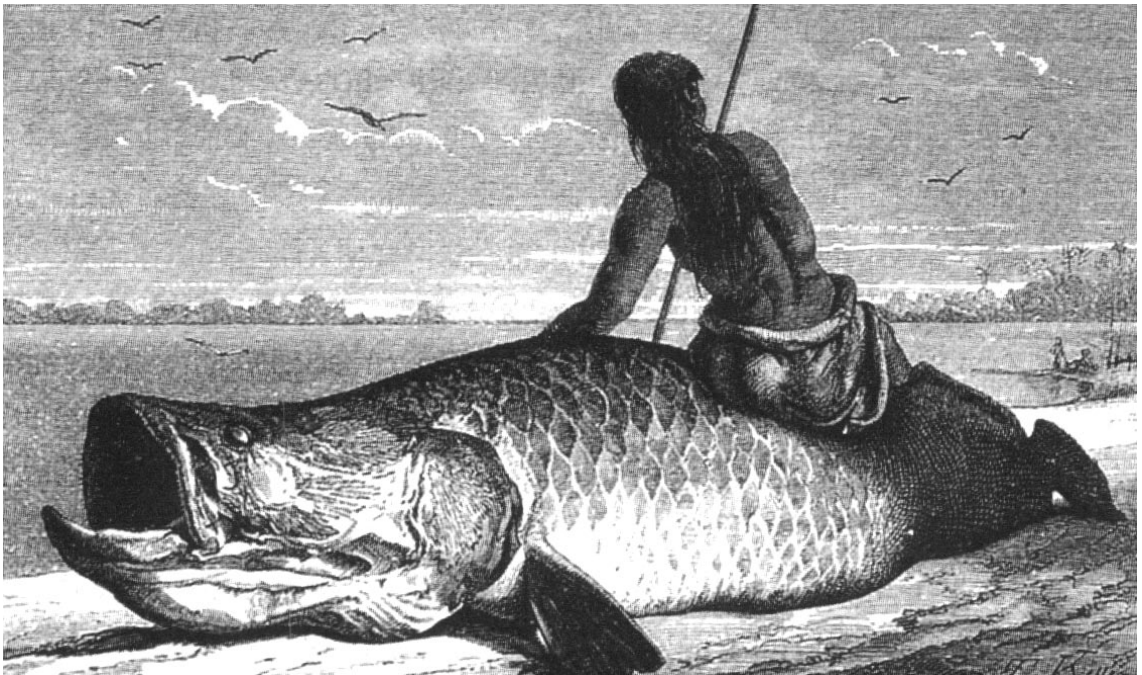


Figura 5: Pirarucu (*Arapaima gigas*).

Fonte: LEUZINGER, Franz Keller. *The Amazon and Madeira Rivers*. London, 1874. [Karipuna p. 120-125; German version 1874; French version in *Le Tour du Monde*, livraisons 727-8-9].

## Importância das florestas inundáveis para o homem

Além de prover a base para o comércio e a comunicação, os rios da Amazônia para a população local são a fonte principal de proteínas, na forma de peixes. As espécies mais visadas pela atividade pesqueira são: tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirarucu (*Arapaima gigas*), curimatã (*Prochilodus nigricans*), jaraqui (*Prochilodus insignis*), pescada (*Plagioscion* sp.) e tucunaré (*Cichla ocellaris*). A pesca é praticada tanto pelas populações que vivem da pesca de subsistência, as quais empregam desde arco-flexa e arpão até pequenas redes de fibras e currais, quanto pelos pescadores profissionais/comerciais. A presença crescente destes últimos na região tem gerado conflitos com os pescadores locais, que tentam proteger os lagos das técnicas predatórias, utilizadas em parte pela pesca profissional.

Atualmente, os peixes ornamentais constituem uma importante fonte de renda; muitos dos que estão expostos nos aquários das lojas das zonas temperadas são importados diretamente da Amazônia. A região do médio Rio Negro contribui com cerca de 20 a 35 milhões de espécimes por ano para o mercado de peixes ornamentais.<sup>18</sup> Mais de 80% são do Cardinal Tetra (*Paracheirodon axelrodi*). A pesca dos peixes ornamentais depende, portanto, da manutenção das florestas alagáveis, que são o seu habitat.

A caça indiscriminada nos anos recentes provocou uma redução drástica em inúmeras espécies de animais, alguns ameaçados de extinção (peixe-boi, jacaré, tartaruga, lontra e ariranha). A caça voltada para a subsistência e para a comercialização de peles concentra-se, principalmente, em animais de fácil captura que vivem próximo aos rios, como a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e o jacaré (*Caiman* sp.). A tartaruga (*Podocnemis expansa*) e o peixe-boi (*Trichechus inunguis*) praticamente desapareceram devido à sua captura em grande escala.

## Utilização agrícola, pastagens e criação de gado

O processo de sedimentação se repete em todas as inundações e o incremento da fertilidade resultante de novas colmatagens permite a exploração agrícola dessas áreas, por anos consecutivos, sem que haja declínio da produtividade que comprometa os resultados econômicos das culturas agrícolas. As primeiras tentativas de utilização agrícola das várzeas da Amazônia brasileira remontam ao início do século XVIII e foram realizadas pelos padres jesuítas, carmelitas e franciscanos, nas fazendas estabelecidas no estuário amazônico.<sup>19</sup>

<sup>18</sup> CHAO, N. L.; PETRY, P.; PRANG, G.; SONNESCHEIN, L. & TLUSTY, M. *Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil - Project Piaba*. Manaus, Amazonas: Editora Universidade do Amazonas, 2001.

<sup>19</sup> LIMA, R. R. Várzeas da Amazônia brasileira e sua potencialidade agropecuária. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., Belém, 1984. *Anais...* Belém: CPTU, 1986. v. 6. p. 141-146.

- <sup>20</sup> OHLY, J. J. & HUND, M. Floodplain Animal Husbandry in Central Amazonia. In: JUNK, W. J.; OHLY, J. J.; PIEDEDE, M. T. F. & SOARES, M. G. M (Eds.). *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Leiden: Backhuys Publishers, 2000. p. 313-343.
- OHLY, J. J. Water-buffalo husbandry in the Central Amazon region in view of recent developments. *Anim. Res. Developm.*, 24:23-40, 1986.
- <sup>21</sup> JUNK, W. J.; OHLY, J. J.; PIEDEDE, M. T. F. & SOARES, M. G. M. *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management*. Leiden: Backhuys Publishers, 2000.
- <sup>22</sup> LE COINTE, P. *L'Amazonie brésilienne*. Paris: Augustin Challamel/Librairie Maritime et Coloniale, 1922.
- PAROLIN, P. O uso de árvores nas florestas inundadas por água branca na Amazônia central. *Amazoniana*, 16 (1/2):241-248, 2000.
- <sup>23</sup> ALBERNAZ, A. L. K. M. & AYRES, J. M. Selective logging along the middle Solimões river. In: PADOCH, C.; AYRES, M.; PINEDOVASQUEZ, M. & HENDERSON, A. (Eds.). *Várzea: diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains*. New York: New York Botanical Garden Press, 1999. p. 135-151.
- <sup>24</sup> BALÉE, W. The culture of Amazonian forests. *Adv. Economic Botany*, 7:1-21, 1989.
- LE COINTE, P. *Op. cit.*
- <sup>25</sup> ANDERSON, A. B.; MOUTASTICOSHVILY Jr., I. & MACEDO D. S. Logging of *Virola surinamensis* in the Amazon floodplain: impacts and alternatives. In: PADOCH, C.; AYRES, M.; PINEDOVASQUEZ, M. & HENDERSON, A. (Eds.). *Op. cit.*
- <sup>26</sup> GOODLAND, R. J. A. & IRWIN, H. S. History of the development of Amazonia. In: GOODLAND, R. J. A. & IRWIN, H. S. (Eds.).

As pastagens nativas dos solos aluviais de várzeas, estimadas em 25 milhões de hectares, têm representado papel fundamental na exploração de bovinos e bubalinos da Amazônia.<sup>20</sup> Os solos principais são os hidromórficos, notadamente os Inceptissolos, predominando os Gleis Húmicos e Gleis Pouco Húmicos, os quais apresentam alta fertilidade natural. Um exemplo de criação de gado nas áreas inundáveis são as pastagens nativas da ilha do Marajó, que durante os últimos 300 anos têm sido exploradas, notadamente com o gado de corte, em sistemas de manejo ultra-extensivo. Atualmente, estima-se o rebanho em cerca de 562 mil bovinos e 550 mil bubalinos, além de 100 mil eqüinos. A capacidade de suporte das pastagens foi calculada em 4,5 ha/animal, muito mais do que na terra firme. O sistema de criação é o de cria-recria e engorda. Apenas uma vez ao ano, na época seca, os animais são separados, contados e marcados. Uma análise mais detalhada, porém, mostra que a pecuária na várzea provoca também severos impactos negativos para o meio ambiente, principalmente pela derrubada da floresta inundável em grande escala para o aumento de pastos, e cria conflitos com outras atividades, tais como a pesca e a agricultura.<sup>21</sup>

### Exploração das florestas inundáveis

Muitas espécies arbóreas comuns nas áreas de água branca são de interesse comercial e estão sendo exploradas desde o final do século passado.<sup>22</sup> Hoje, 75% da madeira existente no mercado do estado do Amazonas são oriundos das áreas alagáveis.<sup>23</sup> As árvores são usadas para a produção de óleo (*Carapa guyanensis*, Meliaceae, ou palmeiras como *Oenocarpus bacaba*) e fibras têxteis (várias espécies de palmeiras, como *Astrocaryum jauari* – cujos folíolos são destinados à produção de fibras muito resistentes –, ou espécies da família das Bombacaceae, como *Ceiba pentandra* (figura 6) cujos pêlos que envolvem as sementes servem para encher travesseiros<sup>24</sup>). Entre as espécies de maior valor comercial estão *Virola surinamensis* (Myristicaceae)<sup>25</sup>, *Hevea brasiliensis* e *H. spruceana* (Euphorbiaceae), as seringueiras que produzem látex.<sup>26</sup> Além disso, muitas espécies diferentes de árvores produzem frutos que têm importância fundamental na dieta de peixes e da população ribeirinha.<sup>27</sup>

Entretanto, a madeira é um dos bens mais importantes, tanto para o uso local quanto para a exportação. As florestas de várzea, que cobrem aproximadamente 5,5 milhões de hectares, contêm 90 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de madeira (*standing*

*Amazon jungle: green hell to red desert?* New York: Elsevier Scient. Publ. Comp., 1975. p. 14-22.

*timber*).<sup>28</sup> Em Manaus, no início do século, a madeira era utilizada para a construção e o abastecimento de lenha de barcos movidos a vapor, na construção civil e naval. Originariamente, somente madeiras com características e densidades específicas comparáveis às espécies conhecidas da Europa eram empregadas para fins mais nobres.



Figura 6: Sumaúma (*Ceiba pentandra*). Foto de Pia Parolin, agosto 1995

<sup>27</sup> BARROS, A. C. & UHL, C. Padrões, problemas e potencial da extração madeireira ao longo do rio Amazonas e do seu estuário. In: BARROS, A. C. & VERÍSSIMO, A. (Eds.). *A expansão da atividade madeireira na Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará*. Belém, Pará: Imazon, 1996. p. 107-139.

GOULDING, M. *Op. cit.*

<sup>28</sup> KLENKE, M. & OHLY, J. J. Wood from floodplains. In: JUNK, W. J. & BIANCHI, H. K. (Eds.). *1st SHIFT Workshop*. Belém: GKSS-

O fácil acesso às florestas de áreas inundáveis e a densidade populacional relativamente alta<sup>29</sup> da região facilitam a exploração. Muitas madeiras de densidade baixa são usadas pelos ribeirinhos para a construção de casas flutuantes, por exemplo o assacu (*Hura crepitans*, Euphorbiaceae), uma árvore grande, típica das áreas inundáveis. Para as construções, o tronco do assacu é usado inteiro, sem ser cortado, de tal forma que esta espécie acaba não sendo mencionada nas estatísticas das serrarias de Manaus. A densidade da população do assacu perto de Manaus está diminuindo drasticamente devido a sua alta exploração.<sup>30</sup>

Uma extração em escalas maiores de madeira na Amazônia começou a partir de 1920. Até 1918, a madeira era importada dos EUA para a construção de caixas para

- Researchcenter, Geesthacht, 1993. p. 88.
- <sup>29</sup> BARROS, A. C. & UHL, C. *Op. cit.*
- <sup>30</sup> HIGUCHI, N.; HUMMEL, A. C.; FREITAS, J. V.; MALINOWSKI, J. R. & STOKES, B. J. Exploração florestal nas várzeas do Estado do Amazonas: Seleção de árvores, derrubada e transporte. *Proceedings of the VIII Harvesting and Transportation of Timber Products Workshop*. Curitiba, Paraná: IUFRO/UFPR, 1994. p. 168-193.
- <sup>31</sup> LE COINTE, P. *Op. cit.*
- <sup>32</sup> BARROS, A. C. & UHL, C. *Op. cit.*
- <sup>33</sup> KLENKE, M. & OHLY, J. J. *Op. cit.*
- <sup>34</sup> BARBOSA, R. I. Análise do setor madeireiro do estado de Roraima. *Acta Amazonica*, 20:193-209, 1990.
- <sup>35</sup> KLENKE, M. & OHLY, J. J. *Op. cit.*
- <sup>36</sup> JUNK, W. J.; OHLY, J. J.; PIEDADE, M. T. F. & SOARES, M. G. M. *The Central Amazon Floodplain... Op. cit.*, 2000.

transporte e exportação da seringa. Em 1900, 324.872 kg de madeira de várias espécies foram exportados do Pará. Em 1920, o número subiu para 40.000.000 kg. Em comparação, no ano de 1919, só 90.232 kg de madeira foram exportados do Estado do Amazonas.<sup>31</sup> Hoje, a maior parte da madeira vem das áreas inundáveis dos rios Amazonas, Madeira e Purus. O corte das árvores é feito manualmente<sup>32</sup>, e a madeira é transportada por balsa a Manaus, onde há maior concentração de serrarias e indústria madeireira<sup>33</sup>.

A exploração comercial de madeiras de densidade baixa aumentou: das 25 a 30 espécies usadas, a maioria com um valor muito baixo no mercado, só 12 têm importância comercial. Espécies como a sumaúma (*Ceiba pentandra*, Bombacaceae; figura 6) correm o risco de ser extintas e começam a ser cultivadas em plantações para a produção de laminados e compensados.<sup>34</sup> Cerca de 80% da madeira processada permanece dentro do estado do Amazonas. O resto é exportado especialmente para o sul do Brasil, enquanto que o comércio para o exterior é quase zero.<sup>35</sup>

### Ameaças para as florestas alagáveis

Como foi descrito nos parágrafos anteriores, as florestas inundáveis são de grande importância econômica e ecológica para a região. Mesmo assim elas devem ser consideradas as florestas mais ameaçadas pela ação antrópica na Amazônia. Como explicar esta situação paradoxal?

Várzeas são sistemas de uso múltiplo.<sup>36</sup> É possível desenvolver nesses ambientes diferentes atividades e assim obter diferentes produtos. Em ciclos curtos, pode-se obter uma variedade de verduras (agricultura), em ciclos médios há o abate de carne bovina ou bubalina (pecuária), e em ciclos longos dá-se a exploração de madeira e outros produtos florestais como os citados anteriormente (manejo florestal sustentável/silvicultura). Alguns produtos são de uso comum (geral), como os peixes, que pertencem à pessoa que os pesca, e outros estão ligados à posse da terra. Dentro deste conjunto de interesses diversos com usuários de diferentes pesos político-econômicos, a silvicultura é pouco representativa. Na realidade não existe manejo sustentável ou silvicultura na várzea, existe somente exploração de madeira. As concessionárias compram a permissão para a exploração da madeira, o que é facilitado pelas enchentes e pelo transporte barato via rio. Depois da retirada das espécies de interesse econômico, na melhor das hipóteses, as florestas são deixadas até um outro ciclo de extração.

Porém, freqüentemente são derrubadas em pequena escala para a agricultura de subsistência ou em grande escala para a pecuária. Para o *manejo sustentável*, o crescimento relativamente demorado das árvores oferece retorno lento do capital investido quando comparado a outras formas de aproveitamento.<sup>37</sup>

<sup>37</sup> JUNK, W. J. et al.. *The Central Amazonian Floodplain...* Op. cit., 2000.

Esta análise, porém, é incompleta e enganadora, porque não inclui aspectos sociais, econômicos e ambientais importantes. Por exemplo, a pecuária elimina a floresta inundável em grande escala, porque necessita do espaço para aumentar os pastos. Com isso ela também prejudica a pesca, porque elimina a fonte alimentícia de peixes frutíferos e a diversidade dos seus habitats. Isto significa a produção de proteína oferecida pela pecuária a custo da diminuição da produção de pescado.

Fazendas são lucrativas porque empregam pouca mão-de-obra, porém, requerem muito espaço porque a produtividade por unidade de área é pequena. Há muitos atritos com pequenos produtores cujas plantações são freqüentemente invadidas pelo gado bovino e pelos búfalos. Em vez de manter um maior número de pessoas na várzea para a produção de frutos e hortaliças para uso nos centros urbanos adjacentes ou para a agricultura de subsistência, a pecuária extensiva resulta em diminuição da população rural e sua migração para as cidades onde falta emprego e infraestrutura. Se tais “custos” para a sociedade entrassem na análise custo-benefício, a rentabilidade da pecuária na várzea seria bem menor.

Os impactos negativos para o ambiente são óbvios, porém muitos valores fornecidos pelas florestas alagáveis não são comercialmente mensuráveis, e por isso não são considerados nos cálculos custo-benefício dos usuários. Florestas alagáveis contêm um grande número de espécies de plantas lenhosas com as mais variadas adaptações para suportar inundações prolongadas. Muitas dessas espécies são endêmicas. O conjunto de espécies fornece habitats para um número ainda maior de espécies de animais aquáticos e terrestres, além de alimentação e/ou refúgio periódico. A floresta diminui a força da água durante as enchentes e estabilizam fisicamente com as suas raízes o substrato das áreas alagáveis, além de produzir grande quantidade de matéria orgânica e fixar gás carbônico incorporando-os à sua biomassa. Muitas espécies de leguminosas fixam nitrogênio e contra-agem processos de desnitrificação, que ocorrem na várzea durante a vazante.<sup>38</sup> Infelizmente, os valores não mensuráveis não são considerados pelos políticos, que

<sup>38</sup> KREIBICH, H. & KERN, J. Nitrogen fixation and denitrification in a floodplain forest near Manaus, Brazil. *Hydrological Processes*, 17(7):1431-1441, 2003.

**Pia Parolin** é graduada em Biologia, doutora em Biologia e Ecologia Tropical e pesquisadora do Departamento de Ecologia Tropical do Max-Planck-Institute for Limnology, Plön, Alemanha.

[pparolin@mpil-ploen.mpg.de](mailto:pparolin@mpil-ploen.mpg.de)

**Maria Teresa Fernandez Piedade** é graduada em Biologia, doutora em Ecologia e pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA/CPBA) – Projeto INPA/Max-Planck.

[maitepp@vivax.com.br](mailto:maitepp@vivax.com.br)

**Wolfgang J. Junk** é graduado e doutor em Biologia e chefe do Departamento de Ecologia Tropical do Max-Planck-Institute for Limnology, Plön, Alemanha.

[wjj@mpil-ploen.mpg.de](mailto:wjj@mpil-ploen.mpg.de)

deveriam preocupar-se muito mais com a proteção e o manejo sustentável das florestas alagáveis. Experiências em outras partes do mundo já comprovaram que, com a mudança da economia local ou regional, valores não mensuráveis facilmente podem tornar-se importante fonte econômica.

Até o momento existem poucos experimentos que tratam do manejo sustentável em florestas alagáveis. Um exemplo é a Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá. Os dados existentes sobre o estágio nutricional dos solos da várzea, a taxa de crescimento de espécies arbóreas em condições de inundação prolongada e o valor de sua madeira indicam um grande potencial econômico para a região, que não é explorado por falta de conhecimento. Dever-se-ia investir muito mais esforço em experimentos de diferentes tipos de silvicultura nas várzeas, para elaborar o conhecimento necessário que permitisse o aproveitamento sustentável das florestas alagáveis sob todos os aspectos, econômicos, ecológicos e sociais.





## SITUAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

---

*Nurit Bensusan*

*O estabelecimento de unidades de conservação nas florestas tropicais tem sido historicamente marcado pelo conflito com as comunidades locais e povos indígenas. A Amazônia não é uma exceção: unidades criadas à revelia das populações que habitam o local, sobreposição com terras indígenas e realocações forçadas eram a regra. As unidades de conservação, entretanto, encontram-se num momento de transformação.*

*Consolidadas como a estratégia mais popular para a conservação da biodiversidade, passam a desempenhar também o papel de agentes de mudanças sociais. Muitas das unidades de conservação da Amazônia trazem embutidas oportunidades para as comunidades da região, podendo transformar conflitos históricos em parcerias e alianças e possibilitando, enfim, uma proteção mais eficiente da biodiversidade.*

## As áreas protegidas como estratégia de conservação da biodiversidade

### Ilustração de abertura:

Aspecto da floresta na região do rio Purus. Fotografia de 1903, provavelmente de Ernst Lohse. ©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

A conservação da biodiversidade depende de um conjunto de medidas dentre as quais a mais popular é o estabelecimento de áreas protegidas ou unidades de conservação.

Apesar de remontar à Idade Média a idéia de se reservar espaços com finalidades relacionadas à conservação de determinados recursos naturais, como a madeira, as unidades de conservação tal qual concebidas atualmente datam do final do século XIX. Em 1872, foi estabelecido o primeiro parque nacional norte-americano, o Parque Nacional de Yellowstone, e rapidamente, várias outras unidades de conservação foram criadas no mundo ocidental. No Brasil, a primeira foi o Parque Nacional de Itatiaia, no Estado do Rio de Janeiro, constituído em 1937.

O crescimento da extensão protegida por unidades de conservação no mundo foi lento no início, mas se acelerou nas últimas décadas: em 1915, havia cerca de 250 mil km<sup>2</sup> dedicados à proteção; em 1940, esse total chegava a 1 milhão de km<sup>2</sup>; em 1970, as áreas protegidas abarcavam 3 milhões e meio de km<sup>2</sup>, e em 2003, a extensão protegida totalizava 18 milhões de km<sup>2</sup>, aproximadamente 3,4% da superfície do planeta.<sup>1</sup> Alguns autores interpretam esse aumento significativo de unidades de conservação, nas últimas décadas, como uma resposta à conversão, sem precedentes, de ambientes naturais em áreas para outros usos.<sup>2</sup> O Brasil acompanha o processo; depois dos parques surgidos no final da década de 1930, somente em 1959 novas unidades foram criadas e desde então, mesmo com breves interrupções, elas se multiplicaram.

Apesar de hoje ser essa também a tendência na Amazônia, seu início foi tardio. Até 1974, a região apresentava uma das maiores lacunas na cobertura de áreas protegidas da América do Sul. Na Amazônia brasileira, existiam apenas o Parque Nacional do Araguaia, criado em 1959 no atual estado do Tocantins, e dez reservas florestais, estabelecidas em 1961 e jamais implantadas. Somente a partir de 1974, quando da criação do Parque Nacional da Amazônia, com 994 mil hectares, no estado do Pará, é que o estabelecimento de unidades de conservação se intensificou na região.<sup>3</sup>

A tendência de aumento do número de unidades de conservação e da extensão por elas abrangida pode ser interpretada de várias maneiras. A primeira é a supracitada, ou seja, trata-se de uma resposta à degradação do meio ambiente

<sup>1</sup> MULONGOY, K. J. & CHAPE, S. *Protected areas and biodiversity: an overview of key issues*. Convention on Biological Diversity (CBD). Cambridge, U. K.: Montreal and World Conservation Monitoring Centre (UNEP – WCMC), 2003.

<sup>2</sup> BRANDON, K; REDFORD, K. H. & SANDERSON, S. E. (Eds.). *Parks in peril: people, politics and protected areas*. Washington: D. C.: The Nature Conservancy and Island Press, 1998.

<sup>3</sup> BARRETO FILHO, H. T. Notas para o histórico de um artefato sócio-cultural: o Parque Nacional do Jaú. *Terras das Águas*, 1(1):53-76, 1999.

cada vez mais intensa. Outra explicação é a concentração das possíveis estratégias de proteção da biodiversidade nas unidades de conservação, o que pode reduzir a eficiência das áreas protegidas, pois a manutenção dos processos ecológicos, que ocorrem numa escala que ultrapassa os limites destas unidades, depende também da conservação e do uso racional da biodiversidade fora das mesmas. Um outro aspecto digno de nota é a emergência de novas categorias de unidades de conservação, principalmente as reservas extrativistas. Essas reservas, incorporadas ao rol de categorias de manejo em 1990<sup>4</sup>, fizeram com que outros objetivos, que não a estrita proteção da biodiversidade, fossem contemplados no estabelecimento das referidas unidades, contribuindo, assim, para a criação de novas áreas.

Diante dessa tendência mundial, presente também na Amazônia, cabe questionar se as unidades de conservação são eficientes na manutenção da biodiversidade, tomando-se como pressuposto que esse é o maior objetivo de grande parte delas. Um estudo recente, em que foram considerados 93 parques submetidos a significativas pressões de uso, em 22 países tropicais, entre os quais o Brasil, revelou resultados muito positivos em relação à prevenção de desmatamento: apenas 17% dos parques tiveram áreas desmatadas desde seu estabelecimento.<sup>5</sup> A cobertura vegetal é, certamente, um bom indicador, mas para avaliar a efetividade das unidades de conservação é preciso indicadores mais diretos. Hoje, acredita-se que as unidades de conservação sejam, em geral, eficientes na manutenção da biodiversidade, mas em que grau, em que circunstâncias e em que escala temporal ainda são incógnitas.

Outro aspecto fundamental para a eficiência das unidades de conservação é a seleção de áreas para alocação e o planejamento do conjunto como um sistema representativo e complementar. Na Amazônia, a primeira tentativa de identificação de áreas para o estabelecimento de unidades de conservação foi realizada no âmbito do Projeto RADAM (1973-1983). O critério utilizado para tal identificação baseava-se em fenômenos geológicos e geomorfológicos singulares, entretanto, muitas das áreas que foram identificadas como apropriadas para a conservação eram apenas extensões territoriais que não possuíam nenhuma outra possibilidade de uso. Posteriormente, em 1976, surgiu uma nova proposta com base na priorização de áreas com alta concentração de endemismo, identificadas segundo a teoria dos refúgios. Essa teoria associa a maior diversidade biológica da Amazônia aos refúgios do Pleistoceno, áreas que teriam

<sup>4</sup> MENEZES, M. A. As reservas extrativistas como alternativa ao desmatamento na Amazônia. In: ARNT, R. (Ed.). *O destino da floresta*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1994.

<sup>5</sup> BRUNER, A. G.; GULLISON, R. E.; RICE, R. E. & FONSECA, G. A. B. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291:125-128, 2001.

permanecido cobertas com florestas durante as glaciações do Quaternário. Como as análises biogeográficas apontavam diferentes refúgios para os diversos grupos de organismos, sugeriu-se que as áreas prioritárias seriam aquelas que fossem refúgios para o maior número possível de grupos de organismos.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> SILVA, J. M. C. *Um método para o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação na Amazônia Legal*. Brasília: WWF-Brasil, 1997.

Paralelamente, a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) criava estações ecológicas e, no começo da década de 1980, estabeleceu várias unidades na Amazônia, “visando a conservar amostras representativas dos principais ecossistemas do Brasil e a propiciar condições à realização de estudos comparativos entre esses ambientes e as áreas vizinhas ocupadas pelo homem”<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Conforme documento da Secretaria de Especial de Meio Ambiente (SEMA/Minter) de 1984 citado em BARRETO FILHO, *op. cit.*

Em 1990, foi realizada uma nova tentativa de estabelecer áreas prioritárias para a conservação na Amazônia, o chamado Workshop 90. Nessa ocasião, critérios como análises biogeográficas de endemismo, riqueza de espécies, ocorrência de espécies raras ou ameaçadas, presença de fenômenos geológicos especiais e grau de vulnerabilidade dos ecossistemas foram os utilizados. Reconheceu-se, já na ocasião, que a seleção das áreas estava condicionada ao conhecimento existente sobre a Amazônia. Diante desse cenário e das limitações que as metodologias baseadas em distribuição de espécies apresentam, surgiram novos critérios sustentados na distribuição de ecossistemas e paisagens. Combinando-se vários métodos, chegou-se à análise de lacunas para identificar os tipos de vegetação – unidades de paisagem – prioritários para a conservação em cada uma das grandes regiões interfluviais amazônicas.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> SILVA, J. M. C. *Op. cit.*

Entre 1998 e 2000, o Programa Nacional de Diversidade Biológica (PRONABIO/MMA) promoveu uma série de projetos e seminários de consulta relativos aos diversos biomas brasileiros, com o intuito de identificar ações para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade em cumprimento às obrigações do país junto à Convenção sobre Diversidade Biológica e para subsidiar a elaboração da Estratégia Nacional de Biodiversidade. Em setembro de 1999, houve o seminário que abordou o bioma amazônico. Nessa oportunidade, foram cruzados dados sobre os diversos grupos biológicos com informações sobre projetos de infra-estrutura, uso e ocupação da terra, desmatamento, recursos minerários, entre outras. Desse seminário, surgiu um novo mapa de áreas prioritárias que, acoplado a uma análise de lacunas de representatividade de paisagens abarcadas por unidades de conservação, deve nortear o estabelecimento de áreas protegidas na Amazônia.

## Panorama geral das unidades de conservação na Amazônia

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)<sup>9</sup> consolidou a divisão das unidades de conservação brasileiras em duas grandes categorias: as de proteção integral e as de uso sustentável. As primeiras estão divididas em cinco tipos, dos quais os mais importantes são os parques nacionais, as reservas biológicas e as estações ecológicas. Essas unidades apresentam objetivos similares, sendo a grande diferença entre elas, a possibilidade de visitação nos parques nacionais. Nessas unidades, não é permitida a residência de populações humanas. As unidades de conservação de uso sustentável são mais diversas e incluem sete tipos: florestas nacionais, áreas de proteção ambiental, reservas extrativistas, reservas de desenvolvimento sustentável, reservas particulares do patrimônio natural, reservas de fauna, áreas de relevante interesse ecológico.

Atualmente, na Amazônia, existem 155 unidades de conservação federais, computando as de proteção integral e as de uso sustentável. Vale lembrar que esse alto número reflete a presença de várias Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs). Tais reservas, em geral, abarcam extensões pequenas, mas possuem papel fundamental, pois são criadas por ato voluntário do proprietário das terras, permitindo o engajamento da sociedade na conservação da biodiversidade. A tabela 1 apresenta as unidades de conservação no bioma amazônico, por estados da federação.

*Tabela 1:* Unidades de conservação federais na Amazônia por estado, incluindo todas as categorias do SNUC\*

UF	Uso sustentável (100% inserida na UF)		Uso sustentável (parcialmente inserida na UF)		Proteção integral (100% inserida na UF)		Proteção integral (parcialmente inserida na UF)		Total		
	Área (ha)	nº	Área (ha)	nº	Área (ha)	nº	Área (ha)	nº	Área (ha)	nº	% da UF
AC	2.806.696	9	-	-	924.133	2	-	-	3.730.829	11	24,45
AM	10.483.787	38	-	-	7.084.502	8	16.390	1	17.584.679	47	11,20
AP	903.764	7	-	-	4.915.000	4	76.274	1	5.818.764	11	40,74
MA	29.501	10	183.841	1	341.650	1	330.810	1	885.802	13	2,66
MT	172.961	14	268.317	1	407.900	5	-	-	849.178	20	2,38
PA	4.560.585	22	-	-	488.000	2	1.083.847	2	6.132.432	26	4,92
RO	939.206	11	-	-	1.969.784	5	-	-	2.908.990	16	12,24
RR	2.665.733	4	-	-	1.162.443	6	-	-	3.828.176	10	17,07
TO	42.617	6	2.193	1	557.714	1	749.130	2	1.351.654	10	4,87

Fonte: Instituto Socioambiental (janeiro de 2004)

\*A tabela não considera as reservas extrativistas criadas na Amazônia em 5 de junho de 2004 (uma no Amazonas, com 185 mil hectares, e outra no Maranhão, abarcando 304 mil hectares), bem como as demais unidades criadas desde então

<sup>10</sup> FERREIRA, L.; SÁ, R. L.; BUSCHBAKER, R.; BATMANIAN, G.; BENSUSAN, N. & COSTA, K. L. *Áreas protegidas ou espaços ameaçados?* Brasília: WWF, 1999. (Série Técnica 1).

Muitas dessas unidades, entretanto, existem apenas formalmente. Um estudo realizado em 1999<sup>10</sup>, usando um questionário dirigido aos chefes de todas as unidades de conservação de proteção integral federais existentes no país na época, mostrou que apenas 54,6% dessas unidades poderiam ser consideradas minimamente implementadas. Também era o caso das unidades da Amazônia, onde, além disso, grande parte apresentava alto grau de vulnerabilidade.

Há outras frentes de criação de unidades de conservação na Amazônia, ligadas aos governos estaduais. Como é possível ver na tabela 2, alguns estados possuem um conjunto significativo delas, por exemplo Rondônia, onde as unidades estaduais cobrem mais de 20% do seu território.

Tabela 2: Unidades de conservação estaduais na Amazônia

UF	Uso sustentável		Proteção integral		Total		
	Área (ha)	nº	Área (ha)	nº	Área (ha)	nº	% na UF
AC	76.832	1	-	-	76.832	1	0,50
AM	8.892.603	9	2.187.856	6	11.080.459	15	7,05
AP	827.860	2	304	2	828.164	4	5,80
MA	6.262.772	5	748.462	4	7.011.234	9	21,12
MT	798.715	5	1.667.023	24	2.465.737	29	2,73
PA	6.231.006	9	33.217	4	6.264.223	13	5,02
RO	3.884.410	43	956.010	11	4.840.420	54	20,37
RR	-	-	-	-	-	0	-
TO	2.456.995	7	290.986	4	2.747.981	11	9,90

Fonte: Instituto Socioambiental (janeiro de 2004)

## Conflitos e oportunidades

O estabelecimento de unidades de conservação na Amazônia tem sido, historicamente, marcado pela geração de conflitos. Uma de suas mais significativas raízes reside no modelo adotado, que não reconhece o fato de que os diversos ecossistemas do planeta já foram, em alguma medida, manejados pela humanidade. De acordo com esse modelo, haveria, portanto, ambientes prístinos, jamais manejados pelo homem, e esses seriam os mais dignos de serem conservados. Essa concepção torna impossível a permanência de populações humanas em áreas de conservação. Uma curiosidade do modelo é que mesmo áreas utilizadas por povos indígenas podem ser consideradas selvagens e

intocadas, admitindo-se, eventualmente, a presença dessas populações se elas se conformarem com o estereótipo de primitivas e não adotarem práticas modernas.<sup>11</sup>

Na Amazônia, crescentes evidências arqueológicas, históricas e ecológicas apontam para um passado de alta densidade populacional e manejo intenso e constante do ambiente. É provável, inclusive, que esse manejo fosse uma prática comum entre vários dos povos indígenas originários da região. Os Kayapós, por exemplo, praticavam extensamente a agricultura nômade e freqüentemente manejam as áreas de floresta no cerrado.<sup>12</sup> Apesar de ser impossível saber qual é a efetiva dimensão da influência indígena na floresta e no cerrado, pois as vilas Kayapós, atualmente, são apenas remanescentes das antigas vilas que eram antes ligadas por trilhas e ocupavam uma vasta área entre o rio Araguaia e o Tapajós, é razoável supor que tal influência seja significativa.

Um estudo recente mostrou que, por volta do século XVI, algumas regiões da Amazônia eram densamente povoadas, abrigando aldeias de 500 mil m<sup>2</sup> e habitadas por cerca de 5 mil pessoas. Essas aldeias eram interligadas por estradas que chegavam a ter 5 km de extensão e 50 metros de largura. Para comportar tal estrutura, havia pontes, represas, aterros e lagos. O estudo aponta que as florestas dessa região, o Alto Xingu, crescem sobre áreas onde a pesca era abundante e o cultivo de mandioca feito em larga escala. Essas áreas foram abandonadas devido à acentuada queda da população, ocorrida entre 1600 e 1700, resultante do contato com os colonizadores e suas doenças.<sup>13</sup>

Esses e vários outros dados mostram que a Amazônia não é um ambiente intocado pela humanidade, e sim, uma “floresta cultural” oriunda da combinação das atividades humanas realizadas por séculos e de uma biodiversidade rica e exuberante. Diante desse cenário, a criação de unidades de conservação torna-se fonte potencial de conflitos – especialmente as áreas de proteção integral, das quais as populações residentes devem ser retiradas e às quais as populações usuárias dos recursos naturais têm seu acesso vedado.

Na Amazônia brasileira, atualmente, há vários exemplos dessa situação. Há unidades de conservação que foram criadas sem que as comunidades ali residentes fossem sequer informadas, como o Parque Nacional do Jaú; unidades que ao serem estabelecidas removeram à força as populações humanas que nela habitavam, como na Estação Ecológica de Anavilhanas; e unidades criadas sobrepostas a terras indígenas, como o Parque Nacional do Pico da Neblina.

<sup>11</sup> COLCHESTER, M. *Salvaging nature: Indigenous peoples and protected areas.* In: GHIMIRE K. B. & PIMBERT, M. P. (Eds.). *Social change and conservation.* London: Earthscan Publications Ltd, 1997.

<sup>12</sup> POSEY, D. A. *Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó indians of Brazilian Amazon.* *Agroforestry Systems*, 3:139-158, 1985.

<sup>13</sup> Estudos citados em VIVEIROS DE CASTRO, E. *Amazônia pré-Cabral.* *Ciência Hoje*, 34(199):11-12, 2003.

Em todos os casos, desprezou-se o papel que as comunidades, em especial os povos indígenas, desempenham na conservação da biodiversidade da área. Embora o uso que essas populações fazem dos recursos naturais seja compatível com a geração e manutenção da biodiversidade, não é esse o papel aqui enfatizado. Trata-se de reconhecer que, em geral, foi sua presença ali que garantiu a integridade da área, afastando possíveis intrusos e repelindo usos mais predatórios dos recursos naturais. Esse aspecto mostra, inclusive, que o modelo de conservação que exclui as comunidades locais é, em geral, fundamentado sobre uma grande injustiça: quem conserva é punido, enquanto quem usa o ambiente de forma predatória é recompensado. A declaração de um Karen da Tailândia sobre a criação de um santuário de vida silvestre, em áreas tradicionalmente ocupadas por seu povo, dá a dimensão dessa injustiça:

*quando nos mudamos para essas florestas há dois séculos atrás, Bangkok era um pequeno vilarejo cercado por uma vegetação luxuriante. Ao longo desses anos, nós, os Karen, protegemos as florestas de nossas terras por respeito aos nossos ancestrais e nossas crianças. Talvez se tivéssemos cortado as florestas, destruído a terra e construído uma cidade gigantesca como Bangkok, não estaríamos, agora, ameaçados de expulsão de nossas terras.<sup>14</sup>*

<sup>14</sup> Citado em COLCHESTER, M. *Op. cit.*.

Ou seja, aqueles que preservaram a biodiversidade das áreas onde vivem, estão ameaçados de serem desalojados em nome de um benefício maior e mais difuso: algo como o “bem da humanidade ou das gerações futuras”. Aqueles que degradaram o meio ambiente continuam onde estão, e ainda ganham os benefícios das áreas protegidas, que melhoram sua qualidade de vida e asseguram serviços ecológicos, os quais, de outra forma, se perderiam.

A esse cenário se soma as já históricas limitações dos órgãos ambientais que não possuem nem recursos humanos, nem materiais, nem condições técnicas para gerir as unidades de conservação amazônicas de forma apropriada. Assim, se as populações humanas forem removidas das unidades de conservação, serão criados imensos vazios sujeitos ao desenvolvimento de todo tipo de atividades predatórias e ilegais.

Nos últimos anos, entretanto, tem surgido a possibilidade de transformar esses conflitos em oportunidades de mudança social. Em muitas unidades, organizações não-governamentais vêm trabalhando com as comunidades, ajudando-as a se fortalecer e se organizar. O advento da lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985/2000) também trouxe algum avanço nesse campo, pois a lei



assegura às comunidades residentes em unidades onde não podem permanecer, a possibilidade de reassentamento “em local e condições acordadas” entre elas e o poder público. Garante, ainda, que enquanto o reassentamento não se dá, “serão estabelecidas normas e ações específicas destinadas a compatibilizar a presença das populações tradicionais residentes com os objetivos da unidade, sem prejuízo dos modos de vida, das fontes de subsistência e dos locais de moradia dessas populações, assegurando-se a sua participação na elaboração das referidas normas e ações.”

A criação e a consolidação das reservas extrativistas também fomenta oportunidades de transformação social e de mitigação de conflito. Embora a maioria dessas reservas enfrente problemas de viabilidade e sustentabilidade econômica, delineiam-se alternativas, como a aventada pelos antropólogos Manuela Carneiro da Cunha e Mauro Almeida: o estabelecimento de políticas que protegessem os produtos extrativistas, com subsídios para sua produção, com cotas para proteger seus mercados e com a eliminação dos subsídios que estimulam a agricultura e a pecuária. Tais políticas poderiam ser acompanhadas de outros mecanismos, como uma certificação dos produtos que indique que são derivados de sistemas de conservação da natureza. Outra solução seria o pagamento de uma “renda mínima florestal” aos extrativistas pelo conjunto de serviços ambientais por eles mantidos. Esse pagamento transformaria a manutenção da floresta num capital, reduzindo a tentação de convertê-la a curto prazo em riqueza pouco sustentável.<sup>15</sup>

A experiência da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, no estado do Amazonas, também vem rendendo frutos na transformação das unidades de conservação em agentes de mudança social. Essa área criada em 1990, originalmente como uma reserva ecológica, onde a permanência de populações humanas não era permitida, foi transformada, pelo esforço do biólogo José Márcio Ayres, na primeira reserva de desenvolvimento sustentável do país. Nos cinco anos que se seguiram, foi elaborado um plano de manejo com base em informações científicas sobre os recursos biológicos da área, bem como em extensas negociações com as comunidades residentes sobre o uso racional dos recursos.<sup>16</sup> Atualmente, essa categoria de manejo já está consolidada e foi incorporada ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Outra situação de conflito que oferece muitas possibilidades de conciliação e maior eficiência na conservação é a da sobreposição entre terras indígenas e unidades de

<sup>15</sup> CUNHA, M. C. & ALMEIDA, M. B. Introdução. In: CUNHA, M. C. & ALMEIDA, M. B. (Eds.). *Enciclopédia da Floresta*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

<sup>16</sup> QUEIROZ, H. & MOURA, E. Reserva de Desenvolvimento Sustentável. *www.mamiraua.org.br*. s. d.

conservação (ver tabela 3). Há outros casos de sobreposições envolvendo unidades de conservação de uso sustentável, cujas possibilidades de conciliação são menores. No caso das unidades de proteção integral, apesar de parecerem de mais difícil conciliação com as terras indígenas à primeira vista, pois não permitem a residência de populações humanas em seus limites, um processo de negociação e de elaboração de um plano de manejo conjunto poderia abrir novas possibilidades de conservação da biodiversidade, inclusive com a incorporação de práticas tradicionais dos povos indígenas.

A transformação das comunidades locais residentes ou usuárias das unidades de conservação em aliadas e parceiras na hercúlea tarefa de proteger a biodiversidade amazônica é a única possibilidade de êxito.

### **É possível conservar a biodiversidade da Amazônia por meio de unidades de conservação?**

As unidades de conservação vêm desempenhando um papel fundamental na conservação da biodiversidade, entretanto, ainda não se sabe até que ponto essas unidades serão capazes de manter a diversidade biológica nelas contida, principalmente diante da falência dos processos que geram e mantêm essa biodiversidade. Tais processos ocorrem em

*Tabela 3:* Sobreposição entre terras indígenas e unidades de conservação federais de proteção integral na Amazônia

UF	Unidade de conservação	Terra Indígena	Área sobreposta		
			ha	% (1)	% (2)
PA	Parque Nacional da Amazônia	Andirá-Maraú	90.367	9,91	11,40
TO	Parque Nacional do Araguaia	Boto Velho	135.631	24,68	99,12
AP	Parque Nacional Cabo Orange	Uaçá I e II	53.323	11,51	11,36
RR	Parque Nacional Monte Roraima	Raposa/Serra do Sol	106.169	100,00	6,06
RO	Parque Nacional Pacaas Novos	Uru-Eu-Wau-Wau	704.356	100,00	37,42
AM	Parque Nacional Pico da Neblina	Balaio	52.726.	2,34	100,00
AM	Parque Nacional Pico da Neblina	Médio Rio Negro II	43.443	1,93	13,58
AM	Parque Nacional Pico da Neblina	Yanomami	1.140.370	50,64	11,89
MT	Estação Ecológica Iquê	Enawenê-Nawê	222.514	99,57	29,32
RO	Reserva Biológica do Jaru	Igarapé Lourdes	7.789	2,74	4,00
RO	Reserva Biológica do Guaporé	Massaco	410.624	68,81	95,65
AM	Estação Ecológica Jutá Solimões	Betânia	3.999	1,37	3,29

Fonte: Instituto Socioambiental (2001)

(1) em relação à UC Federal (2) em relação à Terra Indígena

escalas que transcendem – temporal e espacialmente – os limites das unidades de conservação. Processos de mudanças climáticas e de fragmentação de ecossistemas, por exemplo, podem comprometer a manutenção da biodiversidade dentro das unidades de conservação. Não obstante, muitas vezes, as unidades são percebidas como ilhas auto-suficientes, desconectadas do que se passa além de seus limites. Essa percepção possui um lado perverso, pois fortalece a idéia de que as áreas seriam suficientes para conservar a biodiversidade, tornando razoável, concomitantemente, a idéia de degradar o espaço não abarcado pelas unidades de conservação.

Na Amazônia, tal situação está presente. Há serviços ecológicos produzidos pelos ecossistemas florestais que não seriam garantidos se houvesse uma significativa remoção da cobertura florestal da região. Além da perda de biodiversidade, a quantidade de CO<sub>2</sub> na atmosfera do planeta aumentaria, fomentando o efeito estufa e o aquecimento global, as chuvas na região diminuiriam aproximadamente 20 a 30% e a temperatura se elevaria. O clima mais seco e quente causaria o aumento da ocorrência de incêndios, resultando na queima de grandes extensões, inclusive da vegetação das unidades de conservação.<sup>17</sup>

A pressão antrópica, principalmente na porção oriental da Amazônia, tem conduzido a um esgotamento dos recursos naturais sem refletir na melhoria das condições de vida das populações. Esse cenário pouco sustentável resulta em um contínuo processo de fragmentação, deixando algumas unidades de conservação completamente isoladas e interrompendo processos fundamentais para a manutenção da biodiversidade.

A conservação da biodiversidade depende do uso da terra na Amazônia. Atualmente, as atividades agropecuárias se concentram num arco ao sul da Bacia Amazônica que se estende do nordeste e sul do Pará e passa pelo norte do Mato Grosso até Rondônia. A exploração madeireira ocorre principalmente ao norte do chamado “arco do desmatamento”, área que cobre as divisas dos estados do Pará e Maranhão, Tocantins e Pará, Mato Grosso e Pará, Amazonas e Rondônia e parte da divisa Acre e Amazonas. Tais atividades podem estender-se para o norte do Mato Grosso e oeste do Pará, dada a ocorrência de mogno nessas regiões. A exploração madeireira também existe ao longo dos principais rios da Amazônia. Essas tendências podem ser alteradas diante da implementação de novas obras de infra-estrutura planejadas pelo governo federal. Por exemplo, o asfaltamento das

<sup>17</sup> MOUTINHO, P. & NEPS-TAD, D. As funções ecológicas dos ecossistemas florestais: implicações para a conservação e uso da biodiversidade amazônica. In: CAPOBIANCO, J. P. R. (Org.). *Biodiversidade na Amazônia brasileira*. São Paulo: Estação Liberdade e Instituto Socioambiental, 2001.

estradas reduz o custo de transporte, tornando áreas, antes inviáveis economicamente para a exploração madeireira, mais convidativas. Os incentivos à agricultura em larga escala trazem também modificações no uso da terra; a soja, por exemplo, pode ser plantada em áreas hoje ocupadas pela pecuária, deslocando essa atividade para áreas florestadas ainda mais longínquas.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> VERÍSSIMO, A; ARIMA, R. & LIMA, E. O diagnóstico do uso da terra na Amazônia: exploração madeireira, agricultura e agropecuária. In: CAPOBIANCO, J. P. R. (Org.). *Op. cit.*

Esse quadro, associado às taxas recentes de desmatamento na região, não permitem vislumbrar um futuro auspicioso para a conservação da biodiversidade na Amazônia. Além do urgente estabelecimento de novas unidades de conservação, outras estratégias de uso mais racional dos recursos naturais precisam ser adotadas, para assegurar ao menos a manutenção da biodiversidade dentro dos limites das unidades de conservação.

A articulação das unidades de conservação com outras áreas especialmente protegidas, como terras indígenas, áreas de proteção permanente e reservas legais, pode ser o primeiro passo para garantir maior integridade da diversidade biológica das unidades de conservação.

### **Considerações finais**

O estabelecimento de novas unidades de conservação na Amazônia tem importância estratégica na manutenção da biodiversidade, porém, historicamente, há deficiência nos mecanismos de implementação dessas unidades. Uma porção significativa das unidades criadas não está implementada, não possuindo condições básicas de gestão. Parte do problema é devido ao fato de a criação de unidades ser um evento mais carismático e de maior apelo do que a implementação, processo lento e contínuo, sem grandes marcos. Entretanto, diante das crescentes evidências da importância da implementação e da gestão das unidades, os novos programas de criação das mesmas vêm adotando linhas específicas para a sua consolidação. Um exemplo é o Projeto Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA). Esse projeto, cuja meta principal é expandir o conjunto de unidades de conservação de proteção integral para que abarque pelo menos 10% do bioma amazônico, ou seja cerca de 41 milhões de hectares, possui os seguintes objetivos específicos:

- desenvolver atividades contínuas de identificação e seleção de novas áreas destinadas à criação de unidades de conservação;
- criar e implantar unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável;

- promover a consolidação física de unidades de conservação federais de proteção integral, bem como apoiar a consolidação física de unidades de conservação estaduais e municipais;
- identificar, selecionar, implantar ou adaptar mecanismos financeiros para a manutenção de unidades de conservação;
- monitorar e avaliar a conservação da biodiversidade nas unidades de conservação e no seu entorno.

Muitos desses objetivos relacionam-se com a implementação e a gestão das unidades. O ARPA pretende implementar todas as unidades de conservação de proteção integral federais da Amazônia, ou seja, as que vierem a ser criadas no âmbito do projeto e as que já existem mas ainda não “saíram do papel”.

Vale ressaltar a preocupação do projeto com a sua viabilidade financeira. O projeto possui um fundo fiduciário, gerido pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), para apoiar a sustentabilidade a longo prazo das unidades de conservação da Amazônia. Esse fundo, criado com recursos de doação, utiliza seus dividendos para financiar os custos recorrentes das unidades, garantindo, dessa forma, que os investimentos realizados na consolidação das mesmas, como compra de equipamentos e implantação de infra-estrutura, não se percam por falta de manutenção.<sup>19</sup>

As lacunas de representatividade no conjunto de unidades de conservação vêm sendo, pois, pouco a pouco preenchidas. Com o ARPA e com a iniciativa de alguns estados, é possível imaginar que proximamente haverá muito mais unidades de conservação na Amazônia e que boa parte delas estará implementada.

A lacuna maior, entretanto, como apontado acima, consiste na falta de integração entre estratégias de conservação e desenvolvimento. Não será possível conservar a biodiversidade se não houver uma preocupação constante com a integridade dos processos que geram e mantêm essa diversidade. As unidades de conservação, apesar de muito relevantes, são apenas uma das estratégias que devem ser adotadas. No caso da Amazônia, somente políticas de incentivo à utilização racional dos recursos naturais que transformem o uso predatório da terra podem assegurar a conservação da biodiversidade a longo prazo.

<sup>19</sup> LEMOS DE SÁ, R. Unidades de Conservação como Instrumento de Proteção da Biodiversidade e o Projeto Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA. In: BENSUSAN, N. (Ed.). *Seria melhor mandar ladrilhar?* Biodiversidade: como, para que e por quê. Brasília: Editora da Universidade de Brasília e São Paulo: Instituto Socioambiental, 2002.



## O LUGAR DOS LUGARES

### ESCALA E INTENSIDADE DAS MODIFICAÇÕES PAISAGÍSTICAS NA AMAZÔNIA CENTRAL PRÉ-COLONIAL EM COMPARAÇÃO COM A AMAZÔNIA CONTEMPORÂNEA

---

*Eduardo Góes Neves*

*A bacia amazônica foi tradicionalmente vista como uma região esparsamente povoada no passado, mas pesquisas arqueológicas recentes mostram, ao contrário, que partes da Amazônia foram densamente povoadas e que os processos de ocupação humana provocaram mudanças paisagísticas profundas ainda visíveis. Essas hipóteses podem ser, no entanto, politicamente*

*ambíguas, face ao intenso e destrutivo processo de ocupação verificado atualmente na região. Por isso, torna-se importante assinalar que as modificações paisagísticas ocorridas na Amazônia pré-colonial foram bastante distintas das verificadas nos dias de hoje, diferenças que se referem a problemas de escala e de significado para os diversos agentes envolvidos nessas questões.*

*Ilustração de abertura:*

Escavação arqueológica na ilha de Mexiana, Arquipélago do Marajó, realizada em novembro de 1901. Fotografia de Gottfried Hagmann.

©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

## Introdução

A arqueologia amazônica tem uma trajetória particular no quadro da arqueologia brasileira. Tal particularidade é ligada ao fato de que, desde a década de cinquenta, o foco das pesquisas na região esteve voltado para o teste de problemas mais amplos, relativos também a outras áreas do conhecimento, como a antropologia cultural, a lingüística e a ecologia humana. Como consequência desse processo particular de desenvolvimento, três categorias básicas de problemas de pesquisa se apresentam hoje no âmbito da arqueologia amazônica: 1) o entendimento da correlação entre fatores ambientais e processos sociais na ocupação humana da região; 2) a relação entre identidade étnica e os restos materiais que caracterizam os vestígios arqueológicos; e, 3) o entendimento do impacto da conquista européia sobre os padrões pré-coloniais de organização sociopolítica.<sup>1</sup> Este ensaio discutirá a primeira das questões antes referidas. A literatura sobre o tema é ampla e uma revisão exaustiva não será aqui apresentada, uma vez que os leitores interessados podem ter acesso, com relativa facilidade, a textos que mostram diferentes perspectivas sintéticas sobre essa discussão<sup>2</sup>. O objetivo, ao contrário, é o de discutir, à luz de dados arqueológicos recentes, as evidências que colocam uma nova pauta para esse debate, e indicar as consequências políticas que ele pode trazer.

Os dados indicam a presença de uma forte influência antrópica no desenvolvimento histórico de algumas das paisagens ou feições paisagísticas que compõem o vasto mosaico que é a Amazônia. Dentre essas feições há desde estruturas deliberadamente construídas no passado, como os aterros artificiais da ilha de Marajó, Acre, Alto Xingu e Amazônia boliviana ou canais artificiais recém-identificados na área do estuário, até feições que podem ou não ter resultado da manipulação intencional de recursos, tais como as extensas manchas de férteis solos antrópicos, conhecidos como *terras pretas*, castanhais, açazais ou as matas de babaçu do Maranhão ou Pará.<sup>3</sup> As implicações desses achados são importantes, pois mostram que o processo de interação entre as populações humanas pré-coloniais e o meio físico na Amazônia foi bastante rico e que a biota, além de uma história natural, tem também uma história cultural.<sup>4</sup> As evidências parecem indicar ainda que a população nativa da bacia amazônica no início do século XVI d. C. era bastante grande, podendo ter chegado a mais de 5 milhões de pessoas.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> NEVES, E. G. Changing Perspectives in Amazonian Archaeology. In: POLITIS, G. & ALBERTI, B. (Eds.). *Archaeology in Latin America*. London: Routledge, 1999. p. 216-243.

<sup>2</sup> MEGGERS, B. J. Amazonia on the eve of European contact: Ethnohistorical, ecological and anthropological perspectives. *Revista de Arqueología Americana*, 8:91-115, 1993-95; NEVES, E. G. *Op. cit.*, 1999.

ROOSEVELT, A. Determinismo ecológico na interpretação do desenvolvimento social indígena da Amazônia. In: NEVES, Walter. (Org.). *Origens, Adaptações e Diversidade Biológica do Homem Nativo da Amazônia*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. p. 103-141. STAHL, P. W. Paradigms in paradise: Revising standard Amazonian prehistory. *The Review of Archaeology*, 23(2): 39-51, 2002.

VIVEIROS DE CASTRO, E. Images of Nature and Society in Amazonian Ethnology. *Annual Review of Anthropology*, 25:179-200, 1996.

<sup>3</sup> Para uma discussão sobre esse tema, ver NEVES, E. G. & PETERSEN, J. B. The Political Economy of Pre-Columbian Amerindians: Landscape Transformations in Central Amazonia. In: BALÉE, W. & ERICKSON, C. (Eds.). *Time and Complexity in Historical Ecology: Studies from the Neotropical Lowlands*. New York: Columbia University Press, no prelo.

- <sup>4</sup> NEVES, E. G.; BARRETO, C. & McEWAN, C. Introduction. In: McEWAN, C.; BARRETO, C. & NEVES, E. (Org.). *Unknown Amazon: Culture in Nature in Ancient Brazil*. London: British Museum Press, 2001.
- <sup>5</sup> DENEVAN, W. The Aboriginal Population of Amazonia. In: DENEVAN, W. (Ed.). *The Native Population of the Americas in 1492*. Madison: University of Wisconsin Press, 1992. p. 205-234.
- <sup>6</sup> BALÉE, W. & ERICKSON, C. (Eds.). *Time and Complexity in Historical Ecology: Studies from the Neotropical Lowlands*, no prelo.
- <sup>7</sup> A representação mais lúcida, bem articulada e influente do determinismo ambiental na antropologia amazônica é encontrada nas inúmeras publicações de Betty J. Meggers. Para uma síntese recente, ver: MEEGERS, B. *Amazonia: Man and culture in a counterfeit paradise*. 2. ed. Chicago: Aldine, 1996.
- <sup>8</sup> MEEGERS, B. The Continuing Quest for El Dorado: Round Two. *Latin American Antiquity*, 12(3): 304-325, 2001.

A linha teórica que orienta esses trabalhos tem um foco amplo e mais ou menos difuso, congrega antropólogos e arqueólogos, e é conhecida como *ecologia histórica*<sup>6</sup>. A ecologia histórica evoca ainda alguns dos princípios da história ambiental, representados por trabalhos anteriores como os de Alfred Crosby, Warren Dean e Sérgio Buarque de Holanda. Embora represente um avanço paradigmático no campo da arqueologia amazônica, não significa uma ruptura teórica profunda: trata-se de uma crítica às formas mais estritas de determinismo ambiental que, ao longo de décadas, caracterizaram a pesquisa na região.<sup>7</sup> Ambas as correntes de pensamento, no entanto, são tributárias da mesma matriz: a antropologia ecológica norte-americana do segundo pós-guerra.

Independente da linhagem acadêmica à qual está associada, a ecologia histórica traz uma dimensão política à arqueologia amazônica. Ao indicar que a Amazônia podia estar repleta de gente no século XVI, e que as populações modificaram consideravelmente as paisagens da região, os resultados das pesquisas arqueológicas correm o risco de ser utilizados como justificativa para projetos contemporâneos, nem sempre idôneos, de colonização com consequências catastróficas para as populações e o meio ambiente locais.<sup>8</sup> De fato, por um lado, programas de colonização apoiados pelo Estado nacional têm sido comuns na Amazônia desde pelo menos o ciclo da borracha no século XIX; por outro lado, a história da arqueologia apresenta vários exemplos de usos políticos de informações produzidas em contextos acadêmicos. É importante, portanto, que se apresente e discuta o que se conhece atualmente sobre padrões pré-coloniais de ocupação humana e manejo na Amazônia, de modo que se possam comparar tais padrões pré-coloniais com os padrões contemporâneos de ocupação. Essas comparações serão feitas nesse texto com dados provenientes de pesquisas realizadas na área de confluência dos rios Negro e Solimões, no Amazonas. O objetivo é mostrar que há diferenças radicais em escala e intensidade entre algumas formas contemporâneas de ocupação, baseadas, por exemplo, na monocultura ou no extrativismo intensivos, e as formas pré-coloniais identificadas no registro arqueológico. Tais diferenças conduzem a resultados totalmente diferentes: enquanto os processos antigos levaram à criação de *lugares*, algumas das formas recentes levam à destruição desses mesmos *lugares*. Lugares aqui são definidos como espaços ou objetos que se constituem, em uma paisagem, como pontos em uma rede de significados simbólicos,



composta por elementos naturais – rios, lagos, rochas, morros, várzeas – e por elementos culturais – aldeias, roças, trilhas. Tais significados são construídos historicamente, em um fluxo constante.<sup>9</sup> A característica histórica do processo de constituição de lugares confere à arqueologia um papel importante, já que no campo das ciências humanas – em consequência de seu objeto de estudo – este ramo do conhecimento é particularmente adequado para a abordagem de processos históricos de longa duração.

### O determinismo ambiental na explicação da história da ocupação pré-colonial da Amazônia

A ocupação pré-colonial da Amazônia não foi uniforme, mas sim caracterizada pela alternância entre períodos de aparente estabilidade entremeados por mudanças aparentemente bruscas nos padrões de organização social, econômica e política. Os processos de interação entre populações humanas e o meio físico constituíram-se nesse quadro mais amplo. Assim, ao se discutir impactos antrópicos sobre as paisagens pré-coloniais amazônicas, é necessário que se estabeleça o contexto histórico no qual tais impactos ocorreram.<sup>10</sup> A tarefa é realizada pela arqueologia, uma disciplina cujo objeto de estudo privilegia o entendimento de processos de longa duração.

O início da ocupação da Amazônia deu-se há menos 11.000 anos atrás, conforme indicado por resultados de pesquisas realizadas em Monte Alegre, no Pará<sup>11</sup>, mas é plausível que seja ainda mais antigo. As ocupações iniciais foram caracterizadas por uma rápida colonização de diversos tipos de ambiente, de modo que, há cerca de 8.000 anos, diferentes partes da bacia Amazônia já eram ocupadas, incluindo locais próximos às planícies aluviais dos grandes rios, mas também áreas de terra firme, distantes dos rios principais.<sup>12</sup> Os dados são ainda escassos, mas as poucas evidências disponíveis indicam que os primeiros habitantes tinham um modo de vida organizado em economias diversificadas, baseadas na caça, pesca e coleta, e não na caça especializada, como supõem arqueólogos trabalhando na América do Norte.<sup>13</sup> Uma característica notável das ocupações humanas iniciais na Amazônia é a presença precoce da produção cerâmica, com datas que estão entre as mais antigas da América do Sul, recuando a mais de 5.500 anos nos sambaquis litorâneos e fluviais do Pará.<sup>14</sup> A presença antiga de cerâmica não parece indicar, no entanto, uma ruptura com os modos de vida anteriores. Ao contrário, é provável

<sup>9</sup> INGOLD, T. The Temporality of the landscape. In: *The Perception of the Environment: Essays in livelihood, dwelling and skill*. London: Routledge, 2000. p. 189-208.

<sup>10</sup> NEVES, E. G. & PETERSEN, J. *Op. cit.*

<sup>11</sup> ROOSEVELT, A. C., *et.al.* Paleoindian cave dwellers in the Amazon: The peopling of the Americas. *Science*, 272:373-384, 1996.

<sup>12</sup> NEVES, E. G. & PETERSEN, J. *Op. cit.*

<sup>13</sup> ROOSEVELT, A. C.; DOUGLAS, J. & BROWN, L. The migrations and adaptations of the first Americans: Clovis and pre-Clovis viewed from South America. In: JABLONSKI, N. (Ed.). *The first Americans: The pleistocene colonization of the New World*. San Francisco: Memoirs of the California Academy of Science, 27, 2002. p. 159-235.

<sup>14</sup> ROOSEVELT, Anna. Early Pottery in the Amazon. Twenty Years of Scholarly Obscurity. In: BARNETT, William K. & HOOPES, John (Eds.). *The Emergence of Pottery. Technology and Innovation in Ancient Societies*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1995. p. 115-131.

SIMÕES, M. Contribuição à arqueologia dos arredores do baixo rio Negro. In: *Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas* 5. Belém: Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, 26, 1974. p. 165-200.

<sup>15</sup> MORCOTE-RÍOS, G. & BERNAL, R. Remains of palms (Palmae) at archaeological sites in the New World: A review. *The Botanical Review*, 67(3):309-350, 2001.

<sup>16</sup> POLITIS, G. Foragers of the Amazon: The Last Survivors or the First to Succeed? In: McEWAN, C.; BARRETO, C. & NEVES, E. (Eds.). *Unknown Amazon... Op. cit.*, p. 26-49.

<sup>17</sup> MEGGERS, B.; DIAS, O.; MILLER, E. & PEROTA, C. Implications of archaeological distributions in Amazonia. In: VANZOLINI, P. & HEYER, W. (Eds.). *Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1988. p. 275-294.

<sup>18</sup> HECKENBERGER, M. J.; PETERSEN, J. B. & NEVES, E. G. Village size and permanence in Amazonia: Two archaeological examples from Brazil. *Latin American Antiquity*, 10(4):353-376, 1999.  
NEVES, E. G. & PETERSEN, J. B. *Op. cit.*  
PETERSEN, J. B.; NEVES, E. G. & HECKENBERGER, M. J. Gift from the past: Terra preta and prehistoric Amerindian occupation in Amazonia. In: McEWAN, C. C.; BARRETO & NEVES, E. (Eds.). *Unknown Amazon... Op. cit.*, p. 86-105.

que se tenha mantido o mesmo padrão de adaptação baseado em economias diversificadas, organizadas na caça, pesca e coleta. Durante os primeiros milênios de ocupação, são visíveis no registro arqueológico indícios de manejo de plantas, principalmente palmeiras.<sup>15</sup> As populações antigas exerceram formas de manejo semelhantes às verificadas entre grupos caçadores e coletores contemporâneas, como os Nukak da Amazônia colombiana, baseadas na alta mobilidade e no estímulo à criação de áreas com concentração de recursos econômicos.<sup>16</sup> É também provável que algumas plantas economicamente importantes, tais como a mandioca (*Manihot esculenta*), possam ter sido domesticadas nesse período, mas a agricultura tinha um papel secundário, como parte de um cardápio mais amplo, composto também pela caça, pesca e coleta. Essa hipótese é baseada no fato de que não há, até o momento, provas claras que apontem para o desenvolvimento de economias plenamente agrícolas nesse período.

É a partir de cerca de 2.500 anos atrás que mudanças nos padrões de organização social, econômica e política tornam-se notáveis no registro arqueológico da Amazônia. É também a partir dessa época que algumas das mais duradouras e evidentes manifestações de modificações paisagísticas começaram a se formar. Tais modificações se inseriram em um contexto mais amplo, relacionado a mudanças sociopolíticas que ocorreram nesse período na Amazônia e em outras partes do que é atualmente o território brasileiro. O aspecto mais visível de tais mudanças é o aumento no tamanho, densidade e duração de ocupação nos sítios arqueológicos, ou seja, o tamanho dos sítios aumenta, os sítios mostram sinais de terem sido ocupados por períodos mais longos e, talvez, por populações mais numerosas. As evidências não são, no entanto, aceitas por todos os arqueólogos trabalhando na Amazônia. Para alguns, a ocorrência de grandes sítios seria apenas a manifestação arqueológica de eventos de reocupação sucessiva dos mesmos locais por diferentes populações, o que eventualmente levaria à formação de grandes sítios.<sup>17</sup> Para outros, os grandes sítios seriam a manifestação arqueológica do surgimento de grandes aldeias ocupadas por muitas décadas ou mesmo séculos, no passado.<sup>18</sup>

A ambigüidade dos dados, o número extremamente baixo de projetos de pesquisa arqueológica na Amazônia e o próprio calor com que o debate tem sido conduzido impedem que ambos os lados tenham até o momento chegado a uma conclusão inequívoca sobre o tema. Em linhas

gerais, no entanto, as divergências interpretativas são a manifestação de uma diferença mais profunda, relativa a modos diversos de abordar a relação entre populações humanas e o meio físico na Amazônia pré-colonial. Os autores que trabalham com a hipótese de reocupações sucessivas seguem a premissa de que há, e houve, na Amazônia limites ambientais para o crescimento demográfico, incluindo baixa fertilidade do solo, pouca disponibilidade de proteína animal, imprevisibilidade nos regimes de cheia dos rios e ocorrência de fenômenos de mudança climática associados a fenômenos do tipo El Niño/Southern Oscillation.<sup>19</sup> Os autores que aceitam as evidências indicando processos de ocupação de longa duração seguem uma premissa oposta, isto é, de que não houve na Amazônia pré-colonial limites ambientais ao crescimento demográfico e que, em casos onde tais limitações possam ter ocorrido, atividades de manejo contribuíram para aumentar a capacidade de suporte do meio ambiente.<sup>20</sup>

Com o objetivo de testar essa hipótese geral, um grupo de arqueólogos brasileiros e norte-americanos tem conduzido, desde 1995, um projeto de pesquisa, de âmbito regional, em uma área de cerca de 30x30 km, localizada no município de Iranduba, junto à confluência dos rios Solimões e Negro.<sup>21</sup> O projeto, conhecido como Projeto Amazônia Central, tem propiciado a coleta de dados em uma escala inédita na arqueologia da Amazônia brasileira. Alguns desses dados serão aqui mostrados para embasar uma discussão que sugere que o debate acima delineado está fundamentado em uma falsa dicotomia.

### A arqueologia da área de confluência dos rios Negro e Solimões

A área de pesquisa apresenta grande diversidade paisagística, assinalada por ecossistemas de águas pretas e brancas, as quais têm diferentes características quanto à produtividade primária, sendo os rios de água branca normalmente mais produtivos que os rios de águas pretas. Essas diferenças já haviam sido observadas no anos cinquenta por Sternberg, em seu clássico estudo sobre a geografia humana na ilha do Careiro.<sup>22</sup>

As planícies aluviais adjacentes ao rio Solimões formam várzeas compostas por diferentes habitats, incluindo lagos sazonalmente inundados, meandros abandonados, canais em diferentes tipos de atividade, restingas, praias e ilhas.<sup>23</sup> A cobertura vegetal inclui capinzais, igapós e

<sup>19</sup> MEGGERS, B. J. *Op. cit.*, 1996.

<sup>20</sup> Para uma síntese recente dessa posição, ver STAHL, P. W. *Op. cit.*, 2002.

<sup>21</sup> NEVES, E. *Levantamento arqueológico da área de confluência dos rios Negro e Solimões, Estado do Amazonas: continuidade das escavações, análise da composição química e montagem de um sistema de informações geográficas. Relatório enviado à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)*, 2003.

<sup>22</sup> STERNBERG, H. *A água e o homem na várzea do Careiro*. 2. ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998.

<sup>23</sup> LATRUBESSE, E. & FRANZINELLI, E. The Holocene alluvial plain of the middle Amazon River, Brazil. *Geomorphology*, 44(3-4):241-257, 2002.

- <sup>24</sup> PIRES, J. M. & PRANCE, G. The Vegetation types of the Brazilian Amazon. In: PRANCE, Ghillean & LOVEJOY, Thomas. (Eds.). *Amazonia*. Oxford: Pergamon Press, 1985. p. 109-145.
- <sup>25</sup> SHORR, N. Early Utilization of Flood-Recession Soils as a response to the Intensification of Fishing and Upland Agriculture: Resource-Use Dynamics in a Large Tikuna Community. *Human Ecology*, 28(1):73-107, 2000.
- <sup>26</sup> FRANZINELLI, E. & IGREJA, H. Modern sedimentation in the Lower Negro River, Amazonas State, Brazil. *Geomorphology*, (3-4):259-271, 2002.
- GOULDING, M.; CARVALHO, M. L. & FERREIRA, E. G. *Rio Negro: Rich Life in Poor Water*. The Hague: SPB Academic Publishing, 1988.
- <sup>27</sup> OLIVEIRA, A.; DALY, D.; VICENTINI, A. & COHNHAFT, M. Florestas sobre Areia: Campinaranas e Igapós. In: OLIVEIRA, A. & DALY, D. (Eds.). *Florestas do Rio Negro*. São Paulo: Companhia das Letras/UNIP/The New York Botanical Garden, 2001. p. 181-219.
- <sup>28</sup> GOULDING, M. *et al.*. *Op. cit.*
- <sup>29</sup> FRANZINELLI, E. & IGREJA, H. *Op. Cit.*
- <sup>30</sup> Como proposto por MEGGERS, B. *Op. cit.*, 1996.
- <sup>31</sup> LIMA, L. F. E. *Levantamento Arqueológico das Áreas de Interflúvio na Área de Confluência dos Rios Negro e Solimões*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Arqueologia Brasileira, Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 2003.

florestas.<sup>24</sup> Como em outras partes da Amazônia, a várzea é também tradicionalmente um local preferencial para agricultura e criação de gado.<sup>25</sup> Na região de Iranduba, na margem norte do Solimões, a extensão da várzea varia de alguns metros a vários quilômetros. A bacia do rio Negro, por outro lado, não forma várzeas. Sua planície de inundação é relativamente pouco desenvolvida na área de pesquisa, sendo coberta por matas de igapó ou por praias de areia branca.<sup>26</sup> Ao contrário das várzeas dos rios de águas brancas, as matas de igapós são anualmente inundadas pelas águas ácidas e pobres em nutrientes dos rios de águas pretas. A carga de sedimento arenoso trazida por esses rios é também depositada, formando as extensas praias de areia branca.<sup>27</sup> Apesar das diferenças em produtividade primária entre as bacias dos rios Solimões e Negro, o curso do baixo rio Negro – ou pelo menos uma faixa de 50 km rio acima a partir de sua foz, portanto dentro da área de pesquisa – sofre ainda uma influência do rio Solimões em termos de diversidade e número de espécies de peixes.<sup>28</sup>

Em locais adjacentes às planícies de inundação do Solimões e do Negro, há altos barrancos expondo depósitos Cretáceos da formação Alter do Chão, erodidos pela ação fluvial.<sup>29</sup> Sobre esses barrancos é comum a ocorrência de sítios arqueológicos. Desse modo, na Amazônia central, os sítios “de várzea” não estão tecnicamente localizados sobre a várzea, mas adjacentes a ela no alto dos barrancos muito acima da variação anual dos níveis dos rios, mesmo na época da cheia. Assim, a flutuação no nível dos rios não deve ser vista como fator limitante ao estabelecimento de populações humanas em ambientes de várzea.<sup>30</sup>

As áreas de interflúvio são compostas por colinas e morros, com encostas de declividade variável, periodicamente cortados por igarapés. O levantamento arqueológico realizado nesses locais indica que os topos de colinas eram locais preferenciais para a ocupação humana pré-colonial.<sup>31</sup> Os solos da região são majoritariamente oxisols amarelos e argilosos com pH ácido e baixa aptidão agrícola. É também comum a ocorrência de laterita na superfície. Além dos oxisols existem ainda areais cobertos por podzols e as terras pretas antrópicas associadas aos sítios arqueológicos.

Com base em levantamentos realizados nas áreas adjacentes, pode-se supor que a cobertura vegetal da área de pesquisa tinha grande diversidade de espécies. Por exemplo, nos 10.000 hectares da Reserva Ducke, próximo a Manaus, foram registradas 2.200 espécies pertencentes a 150 famílias de plantas: 1.300 espécies de árvores, 300 de cipós, 250

<sup>32</sup> VICENTINI, A. As Florestas de Terra Firme. In: OLIVEIRA, A. & DALY, D. (Eds.). *Florestas do Rio Negro*. São Paulo: Companhia das Letras/UNIP/The New York Botanical Garden, 2001. p. 145-177.

<sup>33</sup> JORDAN, C. Soils of the Amazon Rainforest. In: PRANCE, G. & LOVEJOY, T. (Eds.). *Amazonia*. Oxford: Pergamon Press, 1985. p. 83-94.

<sup>34</sup> GOULDING, M. *et al.*. *Op. cit.*

<sup>35</sup> PIRES, J. M. & PRANCE, G. *Op. cit.*

de ervas terrestres, 170 de epífitas e 60 de hemi-epífitas.<sup>32</sup> São também comuns na região áreas de campinarana sobre areais. Os areais da bacia do rio Negro e da Amazônia central apresentam, como o próprio nome indica, extensas áreas cobertas por solos arenosos, porosos, claros, bastante ácidos, associados a *podzols*. *Podzols* são compostos por areias de textura grossa, com um horizonte B enterrado a geralmente mais de 100 cm de profundidade, enriquecido por matéria orgânica, ferro, alumínio.<sup>33</sup> É provável que a ocorrência de extensas áreas de *podzols* por toda a bacia do rio Negro seja o determinante para a coloração escura e a acidez das águas desse rio e da maioria de seus afluentes.<sup>34</sup> As campinaranas, por sua vez, são formações abertas, com uma flora peculiar, caracterizadas por árvores de porte geralmente menor que o das árvores das matas de terra firme, com folhas e caules grossos e abundância de musgos e líquens, tanto sobre as plantas como sobre os solos que se desenvolvem em locais com clima adequado ao crescimento de florestas, mas que devido aos fatores limitantes formados pela acidez e porosidade dos *podzols*, apresentam vegetação raquítica.<sup>35</sup>

Atualmente, o desmatamento e a formação de pastos levam ao aumento da concentração de algumas espécies de palmeiras, principalmente o tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) e o inajá (*Attaleia maripa*). Nas áreas de terra preta, por outro lado, é notável a alta densidade da palmeira dendê (*Elaeis oleifera*).

A área de pesquisa já passou por modificações antrópicas significativas mesmo antes do início da colonização européia. O exemplo mais claro são os solos de terra preta – escuros, ricos em matéria orgânica, muito férteis, com alta importância social e econômica – atualmente utilizados, juntamente com as áreas de várzea, para a produção de alimentos destinados ao abastecimento de Manaus. A pesquisa arqueológica mostra que tais solos têm origem antrópica, correspondendo às antigas aldeias da região. Portanto, os padrões de assentamento do passado condicionam de certo modo os padrões atuais de ocupação.

Os estudos das terras pretas têm passado por um grande avanço nos últimos anos, incluindo a publicação de dois volumes editados sobre o tema.<sup>36</sup> Terras pretas são solos surpreendentes no contexto da Amazônia. Normalmente, os solos da região apresentam baixa fertilidade e grande acidez, resultantes da intensa lixiviação decorrente das chuvas torrenciais e da intensa evaporação. Como consequência, esses solos têm baixa capacidade de retenção de

<sup>36</sup> LEHMANN, J.; KERN, D.; GLASER, B. & WOODS, W. (Org.). *Amazonian Dark Earths: Origins, Properties, Management*. Dordrecht: Kluwer, 2003.

GLASER, B. & WOODS, W. *Amazonian dark Earths: Explorations in Space and Time*. Berlin: Springer, 2004.

nutrientes. Terras pretas, por outro lado, são solos bastante férteis, com altas quantidades de matéria orgânica e grande capacidade de retenção de nutrientes. Manchas de terras pretas podem variar desde poucos metros quadrados até centenas de hectares. Do mesmo modo, a profundidade desses solos pode variar desde 30 a 40 cm até 200 cm. Sua distribuição é bastante ampla na Amazônia, embora existam algumas áreas onde parecem não ocorrer como, por exemplo, o leste da ilha de Marajó ou o alto rio Negro. Terras pretas são conhecidas pela ciência e descritas na literatura desde o século XIX, mas foi apenas no final da década de 80 do século XX que se formou uma base empírica para que se aceitasse sua origem antrópica.<sup>37</sup> Essa base empírica é composta, entre outros fatores, pela associação recorrente entre terras pretas e cerâmicas arqueológicas e pela presença no solo de marcadores químicos associados a atividades humanas, tais como altos teores de fósforo, cálcio, magnésio e zinco.<sup>38</sup>

Embora exista um consenso sobre a origem antrópica dos solos de terras pretas, não são ainda claros quais foram os processos particulares que levaram à formação desses solos. Os dados da Amazônia central, combinados com os de outras áreas da Amazônia, indicam uma tendência cronológica na qual terras pretas parecem surgir por toda a região a partir de cerca de 2.000 anos atrás.<sup>39</sup> A única exceção vem do atual estado de Rondônia, onde depósitos de terra preta foram datados em cerca de 4.000 anos.<sup>40</sup> Ainda são poucos os trabalhos realizados com o objetivo de se entender o ritmo e uma eventual direção no processo de formação de sítios com terra preta na Amazônia. As informações disponíveis até o momento parecem, no entanto, indicar que os mesmos surgem concomitantemente na Amazônia central e baixo Amazonas, sendo difícil ainda determinar se houve ou não uma área de origem.<sup>41</sup> No alto Amazonas, as datas parecem ser um pouco mais recentes, indicando que tais processos ocorreram ali posteriormente.<sup>42</sup>

Apesar de estar intimamente associada à ação humana, a formação inicial de solos de terras pretas não foi um processo deliberado, mas sim o resultado de processos de ocupação humana em assentamentos sedentários, ocupados por longos períodos de tempo. A deposição constante de refugos orgânicos, restos de comida, carvões etc. nesses contextos de sedentarismo pode ter sido o mecanismo responsável pela formação dos depósitos. Estudos realizados na Amazônia central têm trazido uma contribuição para o entendimento do ritmo de formação de depósitos de terra

<sup>37</sup> GLASER, B.; ZECH, W. & WOODS, W. History, Current Knowledge and Future Perspectives of Geoecological Research Concerning the Origin of Amazonian Anthropogenic Dark Earths (*Terra Preta*). In: GLASER, B. & WOODS, W. (Eds.). *Amazonian dark Earths: Explorations in Space and Time*. Berlin: Springer, 2004. p. 9-17.

PETERSEN, J. *et al.* *Op. cit.*

<sup>38</sup> KERN, D.; COSTA, M. L. & FRAZÃO, F. L. Evolution of the Scientific Knowledge Regarding Archaeological Black Earths of Amazonia. In: GLASER, B. & WOODS, W. (Eds.). *Amazonian dark Earths*. *Op. cit.*, p. 19-28.

<sup>39</sup> NEVES, E. G.; PETERSEN, J. B.; BARTONE, R. N. & SILVA, C. A. da. Historical and socio-cultural origins of Amazonian dark earths. In: LEHMANN, J.; KERN, D.; GLASER, B. & WOODS, W. I. (Eds.). *Amazonian dark earths*. *Op. cit.*, p. 29-50.

<sup>40</sup> MILLER, Eurico. *et al.* *Arqueologia nos empreendimentos hidrelétricos da Eletronorte: resultados preliminares*. Brasília: Eletronorte, 1992.

<sup>41</sup> NEVES, E. G. *et al.* *Op. cit.*, 2003.

<sup>42</sup> MORA, S.; HERRERA, L. F.; CAVELIER, I. & RODRÍGUEZ, C. *Cultivars, anthropic soils and stability: A preliminary report of archaeological research in Aracua, Colombian Amazon*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Latin American Archaeology, 1991. Reports. 2. MYERS, T. Dark Earth in the Upper Amazon. In: GLASER, B. & WOODS, W. (Eds.). *Amazonian dark Earths*. *Op. cit.*, p. 67-94.

preta. Nessa região, no sítio Osvaldo, localizado junto ao lago do Limão, entre os rios Solimões e Negro, um depósito de cerca de 70 cm de espessura, associado a uma grande quantidade de fragmentos cerâmicos, formou-se em um período de algumas gerações no século VII d. C., processo esse que foi um pouco mais lento no sítio Lago Grande, localizado junto ao lago homônimo na várzea do rio Solimões, onde a formação de terras pretas se deu do século VIII ao século X d. C..<sup>43</sup> Os dados indicam que o processo de formação de depósitos de terra preta não foi uniforme, variando de acordo com a intensidade da ocupação, o grau de sedentarismo e a própria densidade demográfica dos assentamentos.

Na Amazônia central, sítios com terra preta surgiram, há cerca de 1.600 anos, em áreas cuja ocupação humana iniciou-se muito antes. Levantamentos realizados em áreas de campinarana mostram a ocorrência de sítios pré-cerâmicos, associados a artefatos líticos bifaciais, datados em 8.000 anos. Posteriormente, há cerca de 2.300 anos, surgem evidências de ocupações associadas a grupos que produziram cerâmicas com estilos semelhantes a cerâmicas encontradas no baixo Amazonas. Tais ocupações são, no entanto, menores e menos densas quando comparadas às dos sítios com terras pretas, cujo surgimento representa uma mudança de escala e intensidade no processo de ocupação da região.<sup>44</sup> A hipótese mais plausível para explicar essa mudança seria uma transformação no modo de vida das populações, ligada à adoção de economias mais dependentes da agricultura.<sup>45</sup> De fato, embora o início do processo de domesticação de plantas tenha existido bem cedo na América do Sul, há quase 10.000 anos, é comum que apenas muito depois desse período inicial a agricultura tenha ocupado um papel preponderante como atividade produtiva em diferentes contextos, inclusive na Amazônia.<sup>46</sup>

As evidências de formação de terras pretas na Amazônia oferecem elementos para que se critique algumas das premissas do determinismo ambiental. Em primeiro lugar, elas indicam a presença de sítios sedentários, ocupados por dezenas ou centenas de anos, ao contrário do padrão de mobilidade de assentamentos previsto pelas hipóteses deterministas. Em segundo lugar, a grande densidade de vestígios cerâmicos, verificada, por exemplo, nos perfis estratigráficos das escavações<sup>47</sup>, indica também que tais sítios foram ocupados por populações numerosas, com centenas ou talvez até poucos milhares de indivíduos. Finalmente, a ocorrência de solos de terra preta mostra que, na Amazônia,

<sup>43</sup> NEVES, E. G.; PETERSEN, J. B.; BARTONE, R. N. & HECKENBERGER, M. J. The timing of terra preta formation in the central Amazon: Archaeological data from three sites. In: GLASER, B. & WOODS, W. I. (Eds.). *Amazonian dark earths*. *Op. cit.*, p. 125-134.

<sup>44</sup> NEVES, E. G. *Op. cit.*, 2003.

<sup>45</sup> NEVES, E. G. & PETERSEN, J. *Op. cit.*

<sup>46</sup> PIPERNO, D. & PEAR-SALL, D. *Tropical Paleoethnobotany*. San Diego: Academic Press, 1996.

<sup>47</sup> HECKENBERGER, M. J. *et al.* *Op. cit.*  
NEVES, E. G. *Op. cit.*, 2003.

os eventuais limites impostos pelo meio físico à ocupação humana, tais como a escassez de solos férteis, foram superados através do manejo ambiental. Feitas essas considerações gerais, é importante explorar com mais detalhe os dados da Amazônia central para verificar o que eles revelam sobre práticas pré-coloniais e contemporâneas de ocupação humana na Amazônia.

### A criação de *lugares* na Amazônia pré-colonial

Um dos aspectos pouco estudados na arqueologia dos sítios de terras pretas diz respeito ao entendimento do que acontece nesses locais após seu abandono, antes mesmo do início da colonização européia. Na Amazônia central, dos quatro sítios de terras pretas escavados e mapeados com mais detalhe, três certamente foram abandonados bem antes do início do período colonial, em meados e no final do primeiro milênio d. C..<sup>48</sup> A região, no entanto, continuou a ser ocupada até o século XVI d. C..<sup>49</sup> É óbvio, portanto, que os grupos que ali viviam estavam cientes da ocorrência de áreas de terra preta distribuídas pela região. Afinal, esses locais têm características bastante peculiares: solos bastante férteis, presença abundante de fragmentos cerâmicos na superfície e, provavelmente, de tipos de vegetação de capoeira, distintos dos das matas altas de terra firme. Nesse último aspecto, o exame dos perfis estratigráficos nos sítios escavados mostra um padrão muito regular de deposição dos fragmentos cerâmicos, o que sugere que não houve ação expressiva de raízes profundas na movimentação desses fragmentos. Tais evidências são interpretadas como sinal de que não houve o desenvolvimento de vegetação de grande porte sobre os sítios arqueológicos.<sup>50</sup> Ao redor do ano 1.000 d. C., portanto, a paisagem da área de confluência dos rios Solimões e Negro compunha um imenso mosaico, com uma significativa contribuição antrópica. Os locais tinham dimensões que iam além de sua própria constituição física, compondo *lugares*, cheios de significados simbólicos (figura 1).

O processo de constituição de lugares é histórico, mas independe da origem histórica da paisagem. Por exemplo, para os índios Palikur da região do Uaçá, na fronteira entre o Amapá e a Guiana Francesa, a consciência de ocupação antiga do território – atestada pela arqueologia – está menos assegurada pelos inúmeros sítios arqueológicos presentes na área e mais pela associação entre vários acidentes geográficos – tais como ilhas, morros, pedras e cavernas – e as narrativas que ligam eventos passados a esses acidentes

<sup>48</sup> NEVES, E. G. et al.. *Op. cit.*, 2004. O número de sítios com terras pretas na área de pesquisa é muito maior.

<sup>49</sup> HECKENBERGER, M. J. et al.. *Op. cit.*  
SIMÕES, M. *Op. cit.*

<sup>50</sup> NEVES, E. G. & PETERSEN, J. *Op. cit.*





Figura 1: Mapa da área de pesquisa na Amazônia Central com alguns dos sítios estudados  
Desenho de Marcos Castro

<sup>51</sup> FORDRED-GREEN, L.; GREEN, D. & NEVES, E. Indigenous knowledge and archaeological science: the challenges of public archaeology in the Uaçá reservation, Brazil. *Journal Of Social Archaeology*, 3(3):366-398, 2003.

<sup>52</sup> REICHEL-DOLMATOFF, G. *Amazonian Cosmos*. Chicago: University of Chicago Press, 1971.

geográficos.<sup>51</sup> O mesmo ocorre entre os índios Tukanos do rio Uaupés, entre o Brasil e a Colômbia, para quem sua história está inscrita, dentre outros locais, nas cachoeiras e rochas que atravessam a região.<sup>52</sup> Essas informações indicam que o processo de apreensão da paisagem e de lugares é relacional e particular, parte do repertório simbólico das populações. Nesse sentido, juntamente com uma arqueologia de lugares fisicamente formados pela ação humana, é também necessária na Amazônia uma arqueologia dos lugares naturais.

Na Amazônia central do século X d. C., as informações ainda fragmentárias trazidas pela arqueologia permitem que se vislumbrem aspectos do significado simbólico das paisagens da região, que eram compostas, dentre outras coisas, por aldeias de tamanho variável, roças em diferentes estágios de cultivo, cemitérios, áreas de terras pretas cobertas por capoeiras, trilhas conectando esses locais, matas altas de terra firme, campinaranas, lagos, meandros abandonados etc. Os nomes dos lugares, as qualidades a eles associadas, seus atributos, tudo isso desapareceu. Sua constituição física, no entanto, permanece, ainda que modificada, e compõe o rico registro arqueológico da região.

Na Amazônia contemporânea – nas áreas de expansão da fronteira agrícola – o processo de ocupação é diferente. A lógica, os atores e as escalas são outros. O desmatamento, a monocultura, o extrativismo sem controle, a mineração em larga escala, todas essas atividades levam à destruição física das paisagens, dos locais e dos *lugares* que a compõem. Partindo dessa premissa, fica claro que os processos de ocupação contemporâneos e pré-coloniais são totalmente diferentes, não havendo possibilidade de justificativa de um pelo outro.

Eduardo Góes Neves é graduado em História, doutor em Arqueologia e professor do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo. [edgneves@usp.br](mailto:edgneves@usp.br).



## ALIANÇAS CONSERVACIONISTAS COM SOCIEDADES INDÍGENAS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

*Barbara Zimmerman e Enrico Bernard*

*As terras indígenas na Amazônia brasileira compreendem mais de 1 milhão de km<sup>2</sup> (quase 20% da região), estabelecidas em 400 áreas legalmente reconhecidas, habitadas por cerca de 250 mil pessoas, ou 1,5% da população amazônica. Cobrindo aproximadamente 22% do total de florestas de terra firme da região, oferecem uma representatividade desse habitat maior do que todas as outras áreas protegidas da Amazônia juntas. Tais características fazem com que as áreas pertencentes aos índios tenham grande valor potencial para a conservação da bio-*

*diversidade. Pelo seu tamanho e status de proteção, podem ser um fator decisivo no destino final dos ecossistemas amazônicos. Considerando as ameaças e restrições de curto e longo prazo para a conservação florestal nessas áreas, as estratégias para a implementação de projetos de conservação e de desenvolvimento com povos indígenas devem basear-se em suas características sociais de igualdade e de propriedade comum da terra, conforme evidencia o exemplo de uma parceria com os índios Kayapós para o controle territorial e manejo de recursos naturais.*

*Ilustração de abertura:*

Grupo de índios da família Karib, do norte da Amazônia. Data e fotógrafo não identificados. ©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

## Introdução

O desmatamento na Amazônia brasileira avança em altas taxas e sem sinais de diminuição ao longo da porção sul, conhecida como Arco do Desmatamento.<sup>1</sup> O processo é bem conhecido: estradas são abertas em regiões até então virgens da floresta, permitindo o acesso de madeireiros, pecuaristas, colonos e da agricultura mecanizada.<sup>2</sup> Também é sabido que o sistema brasileiro de áreas protegidas – composto de parques e florestas nacionais, reservas extrativistas, reservas e estações ecológicas – associado às Terras Indígenas (TI), atuam como barreiras à devastação.<sup>3</sup> Nos três estados amazônicos com os mais altos índices de desmatamento (Rondônia, Mato Grosso e Pará), a porcentagem dentro de unidades de conservação varia entre 1,5% e 4,7%, ao passo que fora destas áreas protegidas a variação fica entre 29,2% e 48,1%.<sup>4</sup> As menores taxas de desmatamento dentro de áreas protegidas estão no interior de Terras Indígenas. A TI Kayapó, no Pará e Mato Grosso (figura 1), oferece um exemplo marcante deste efeito de barreira e mostra que a presença de índios tem contido a intensa onda de destruição das florestas que vem afetando a região nas últimas duas décadas.

As Terras Indígenas na Amazônia brasileira compreendem mais de 1 milhão de km<sup>2</sup>, ou aproximadamente 20% da região, estabelecidas em 400 áreas legalmente reconhecidas, habitadas por cerca de 250 mil pessoas, ou 1,5% da população amazônica.<sup>5</sup> Esse conjunto de TIs inclui 29 áreas com mais de 1 milhão de hectares cada. Em contraste, todas as outras unidades de conservação, tanto federais quanto estaduais, totalizam cerca de 14% da Amazônia, dos quais cerca de 130.000 km<sup>2</sup>, ou 2% da região, consistem de sobreposição entre áreas de proteção ambiental (APAs) e TIs ou outras áreas protegidas.<sup>6</sup> TIs cobrem aproximadamente 22% do total de florestas de terra firme da região, uma representatividade maior do que todas as outras áreas protegidas juntas<sup>7</sup>, e são virtualmente a única barreira contra a ação do abate de árvores e de incêndios ao longo do Arco do Desmatamento<sup>8</sup>.

Povos indígenas são efetivos ativistas para os seus direitos e freqüentemente contestam a expansão de fronteiras. Além disso, a densidade de populações humanas dentro das reservas indígenas amazônicas é geralmente baixa (menor que 0,5 indivíduo/km<sup>2</sup>) e, como resultado, a caça e a pesca de subsistência, bem como a extração de produtos não-madeireiros pelos moradores da floresta têm menos

- <sup>1</sup> LAURANCE, W. L.; ALBERNAZ, A. K. M.; FEARN-SIDE, P. M.; VASCONCELOS, H. & FERREIRA, L. V. Deforestation in Amazonia. *Science*, 304:1109-1111, 2004. FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; & ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados*, 19(53):1-10, 2005.
- <sup>2</sup> FEARN-SIDE, P. M. Conservation policy in Brazilian Amazonia: understanding the dilemmas. *World development*, 31:757-779, 2003. FEARN-SIDE, P. M. & BARBOSA, R. I. Accelerating deforestation in Brazilian Amazonia: towards answering open questions. *Environmental Conservation*, 31:7-10, 2004. LAURANCE, W. L. *et. al.* *Op. cit.* NEPSTAD, D., *et. al.* Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. *Forest Ecology and Management*, 154: 395-407, 2001.
- <sup>3</sup> AARON, G. B.; RAYMOND, E. G.; RICE, R. E. & FONSECA, G. A. Effectiveness of parks in protecting tropical diversity. *Science*, 291: 125-128, 2001. FERREIRA, L. V. *et. al.* *Op. cit.*
- <sup>4</sup> FERREIRA, L. V. *et. al.* *Op. cit.*
- <sup>5</sup> RICARDO, C. A. *Povos Indígenas no Brasil 1996/2000*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2001.
- <sup>6</sup> RICARDO, C. A. *Op. cit.*
- <sup>7</sup> PERES, C. A. & TERBORGH, J. W. Amazonian nature reserves: an analysis of the defensibility status of existing conservation units and design criteria for the future. *Conservation Biology*, 9:34-46, 1995.

FEARNSIDE, P. M. *Op. cit.*

FERREIRA, L. V. *et. al.* *Op. cit.*

<sup>8</sup> NEPSTAD, D. *et. al.* *Op. cit.*

FERREIRA, L. V. *et. al.* *Op. cit.*

<sup>9</sup> FEARNSIDE, P. M. *Op. cit.*

probabilidade de contribuir para a extinção de recursos naturais. Daí o valor potencial das TIs para a conservação da biodiversidade. Dado o seu tamanho e o seu status de proteção, o futuro dessas áreas pode ser um fator decisivo no destino final dos ecossistemas amazônicos.<sup>9</sup>

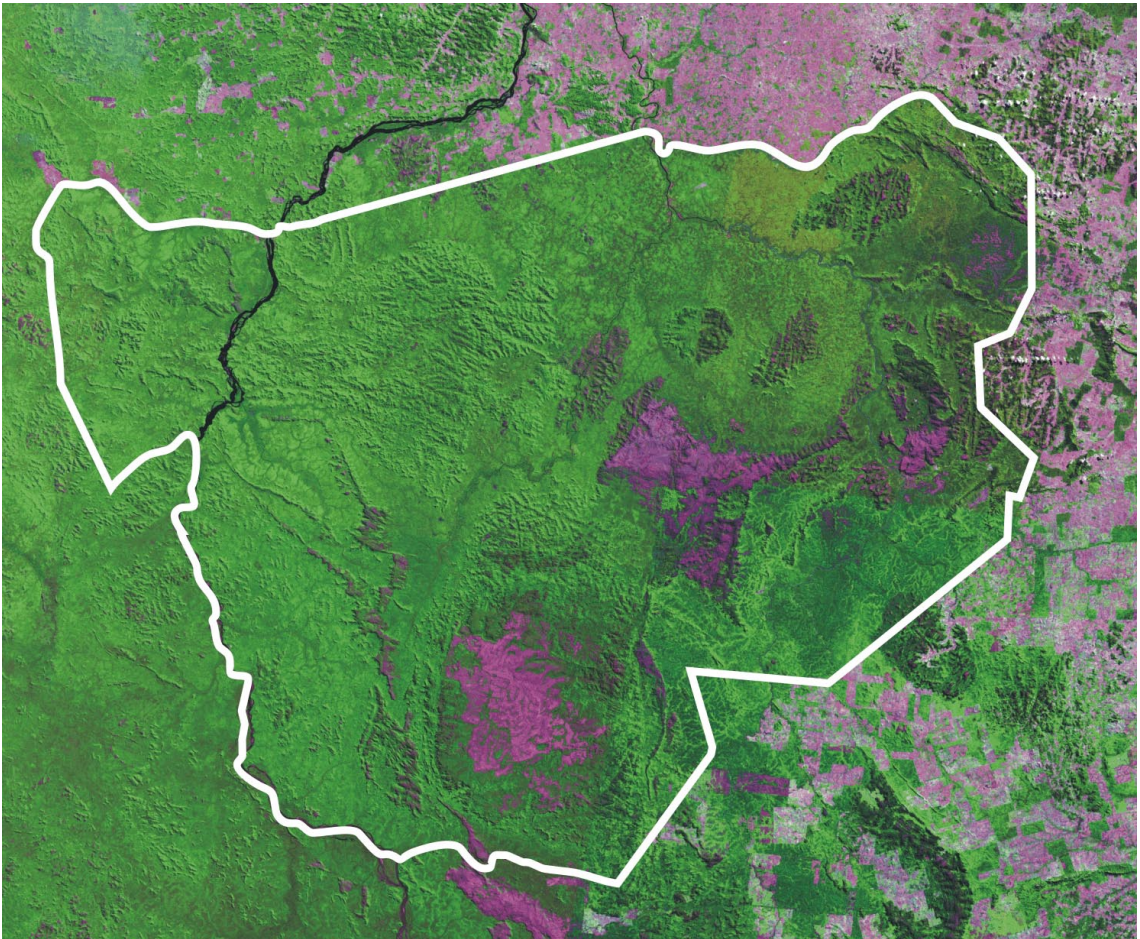


Figura 1: Terras Indígenas dos Kaiapós nos estados do Pará e Mato Grosso

Fonte: INPE/OBT/DGI



### Legislação, uso de recursos e ameaças às Terras Indígenas

A Constituição brasileira de 1988 (Artigo 231) garante aos povos indígenas direitos sobre sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições. Também reconhece o seu direito original sobre a terra que tradicionalmente habitaram. Enquanto as terras indígenas pertencem ao Governo Federal, aos povos indígenas são garantidos a

ocupação permanente e o direito exclusivo de uso das terras. Por essa razão, em princípio, os índios controlam o direito de uso dos recursos de seus territórios, com a exceção dos direitos minerais e hidrológicos, os quais permanecem pertencendo ao governo federal. Terras “tradicionalmente ocupadas” por povos indígenas são aquelas “permanentemente habitadas por eles, aquelas usadas para suas atividades de produção, aquelas indispensáveis para os recursos ambientais necessários para o seu bem-estar, e aquelas necessárias para a sua reprodução física e cultural, de acordo com seus usos, costumes e tradições” (*Constituição da República Federativa do Brasil*, Art. 231, § 1). TIs são, desta forma, definidas de modo a incluir recursos naturais adequados para a continuidade de culturas tradicionais através do tempo. A Fundação Nacional do Índio (FUNAI) é o órgão governamental responsável pela política indigenista no Brasil.

O status legal da extração de recursos em TIs permanece ambíguo. A maior parte dos povos indígenas negocia com madeireiros, mineradores, comerciantes locais, bem como com agências municipais, estaduais e federais, ONGs e com a mídia, sendo eles mesmos responsáveis na maior parte das vezes pelo monitoramento e controle do acesso em seus territórios. Nestes, a extração dos recursos é geralmente irregular, quando não flagrantemente ilegal, e até o momento se aguarda a definição de meios institucionais para sua legalização ou regularização. Avanços na legislação sobre direitos fundiários dos indígenas lhes têm permitido obter o reconhecimento legal sobre territórios substanciais, mas os parâmetros legais para o uso de recursos em TIs permanecem vagos, pois, na prática, os grupos indígenas têm adotado diferentes abordagens com os vários atores.

O exemplo dos Kayapós é instrutivo no que se refere às ameaças enfrentadas pelos índios da Amazônia, tanto imediatamente como neste exemplo específico, quanto em um futuro próximo, quando estradas inevitavelmente alcançarem outras TIs. Desde que a fronteira de colonização alcançou as terras kayapós no começo dos anos de 1980, o governo tem encontrado dificuldades para garantir o cumprimento das leis que protegem as TIs de invasões, e da perda e predação dos recursos por terceiros. Fazendeiros, colonos, madeireiros, garimpeiros e grileiros de terras continuam a violar flagrantemente os direitos territoriais e de uso dos índios do sul do Pará e Mato Grosso. Por mais de 20 anos, os Kayapós têm quase que solitariamente protegido suas terras da invasão e do desmatamento por

fazendeiros e colonos, através de um sistema de postos vigilantes localizados particularmente ao longo da fronteira nordeste, onde até agora a pressão de invasões tem sido mais intensa, e através de enérgicas lideranças, de fortes instituições políticas e de uma atitude pró-ativa. A tradição guerreira kayapó, com seu ressurgimento graças a uma política estratégica de relações públicas, tem-se mostrado eficiente em conflitos fundiários. Entretanto, os Kayapós estão diante de uma segunda frente de desmatamento e invasão ao longo de toda a sua fronteira oeste, acessível pela rodovia Santarém-Cuiabá (BR-163). A situação é crítica, porque a população kayapó está concentrada em sua maioria na metade leste de seu território, não dispondo de recursos para manter uma vigilância efetiva ao longo da fronteira oeste. A presença insuficiente dos Kayapós resultou em invasões substanciais por pecuaristas e colonos no setor noroeste da TI (figura 1).

A extração de madeira e o garimpo de ouro representam ameaças maiores do que a agricultura, porque as primeiras não resultam necessariamente na perda de terras. A maior parte da extração de madeira na Amazônia é ilegal e realizada sem cuidados de manejo.<sup>10</sup> Madeireiros retornam à floresta várias vezes para remover madeira à medida que os mercados se desenvolvem, as estradas são abertas e melhoradas e os custos de transporte são reduzidos. Depois de exploradas, as florestas se tornam degradadas, mais propícias a incêndios, tomadas por cipós e espécies invasoras e perdem até 50% de sua cobertura de dossel.<sup>11</sup> As frentes madeireiras abrem estradas em terras não ocupadas e áreas protegidas, que então são colonizadas por fazendeiros e colonos. Na ausência de informações e alternativas, os povos indígenas ficam vulneráveis a pressões incessantes dos madeireiros para que vendam a madeira, quando estas não são simplesmente roubadas.

As terras kayapós já foram ricas em mogno (*Swietenia macrophylla*), uma das madeiras mais valiosas do mundo. No final dos anos de 1980, madeireiros começaram a pressionar e seduzir os líderes kayapós para que vendessem concessões lucrativas de mogno. Os chefes têm-se mostrado dispostos a negociar contratos madeireiros ou a permitir garimpeiros em seu território em troca de dinheiro, mas continuam a controlar o acesso a suas terras e têm sido capazes de impedir que forasteiros as ocupem. Há sinais de invasões por fazendeiros apenas na porção noroeste, onde a infra-estrutura de transporte é inadequada para o monitoramento da fronteira.

<sup>10</sup> VERISSIMO, A.; BARRETO, P.; MATTOS, M.; TARIFA, R. & UHL, C. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas. *Forest Ecology and Management*, 55:169-199, 1992.

VERISSIMO, A.; BARRETO, P.; TARIFA, R. & UHL, C. Extraction of a high-value natural resource from Amazonia: the case of mahogany. *Forest Ecology and Management*, 72:39-60, 1995.

VERISSIMO, A.; COCHRANE, M. A.; SOUZA Jr., C. & SALOMÃO, R. Priority areas for establishing national forests in the Brazilian Amazon. *Conservation Ecology*, 6:4, 2002.

<sup>11</sup> UHL, C. & VIEIRA, I. C. Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas region of the state of Pará. *Biotropica*, 21:98-106, 1989.

VERISSIMO, A. et. al.. *Op. cit.*, 1992.

COCHRANE, M. A.; ALENCAR, A.; SCHULZE, M. D.; SOUZA Jr., C. M.; NEPSTAD, D. C.; LEFEBVRE, P. & DAVIDSON, E. A. Positive feedbacks in the fire dynamic of closed-canopy tropical forests. *Science*, 284: 1832-1835, 1999.

O governo brasileiro impediu a extração ilegal de mogno nas terras kayapós em 2002. Inevitavelmente, entretanto, os preços de outras espécies madeireiras irão subir na ausência do mogno, os custos de transporte diminuirão com a melhora da infra-estrutura de transporte, os estoques regionais de madeira fora das terras kayapós serão fortemente explorados e as comunidades indígenas serão pressionadas a venderem madeira novamente. A economia madeireira dita que sem estradas não é viável a exploração de madeiras de menor valor do que o mogno dentro da maior parte do território kayapó.<sup>12</sup> Embora a baixa intensidade da exploração de mogno em uma escala de paisagem (< 1 árvore extraída por hectare) não comprometa seriamente a ecologia da floresta, uma extração mais intensa e de múltiplas espécies traria danos permanentes.<sup>13</sup> Um estudo recente do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON) mostra que, com a malha atual de estradas, aproximadamente 25% das terras kayapós no Pará e Mato Grosso são vulneráveis à exploração de um conjunto de madeiras de alto valor.<sup>14</sup>

Mais de uma década de exploração do mogno em terras kayapós violaram todas as leis e estatutos que protegem a cultura indígena e seus recursos. Essa exploração resultou em: 1) destruição de um valioso recurso madeireiro; 2) introdução de doenças entre os índios; e 3) desestabilização da sociedade kayapó com a introdução abrupta e não preparada de uma economia capitalista baseada em atividades ilegais e insustentáveis, controlada por terceiros, da qual os índios não possuíam conhecimento e para a qual não adquiriram capacidade. A próxima onda madeireira de maior intensidade, a extração de múltiplas espécies, será bem pior. As autoridades têm encontrado dificuldades para controlar a exploração ilegal de madeira e ouro em TIs, enquanto os Kayapós desenvolvem necessidades econômicas decorrentes da pressão cada vez maior exercida pelo contato com o mundo externo em suas fronteiras, sendo que uma das maiores necessidades é a busca de proteção. O desafio para os conservacionistas que trabalham na construção de alianças com povos indígenas no Brasil será dar suporte aos direitos indígenas e a sua habilidade de defender e manter suas florestas, oferecendo: 1) capacidade para a proteção territorial; e 2) alternativas econômicas sustentáveis à exploração predatória de recursos, particularmente a madeira.

<sup>12</sup> VERISSIMO, A. *et. al.*. *Op. cit.*, 1995.

<sup>13</sup> ZIMMERMAN, B. L.; PERES, C. A.; MALCOLM, J. R. & TURNER, T. Conservation and development alliances with the Kayapó of south-eastern Amazonia, a tropical forest indigenous people. *Environmental Conservation*, 28:8-22, 2001.

<sup>14</sup> LENTINI, M.; SALOMÃO, R.; SOUZA Jr., C.; GOMES, G. & AMARAL, P. *Análise da pressão madeireira nas Terras Indígenas do sul do estado do Pará*. Conservation International do Brasil, Belém, Pará. Abril 2004. (Relatório Técnico).



## Convergência dos objetivos indígenas e conservacionistas

Até agora, povos indígenas têm tido um registro muito melhor de manutenção dos ecossistemas naturais que os cercam do que outras populações na Amazônia.<sup>15</sup> Esta situação conservacionista não planejada surge não porque os índios sejam conservacionistas, mas porque lutam por sua soberania sobre as terras das quais depende a sua sobrevivência física, cultural e espiritual. A defesa territorial em muitos casos coincide com a preservação das florestas, porque as culturas tradicionais indígenas são igualitárias, não-capitalistas e adaptadas para a subsistência de produtos florestais. Em outras palavras, a maioria das sociedades indígenas da Amazônia baseia-se na caça, na pesca, em pequenas roças e coleta de frutos, madeira e fibras produzidas por ecossistemas naturais, ao invés de depender de gado, de uma agricultura industrializada e de mercados capitalistas crescentes das cinzas de florestas derrubadas e que formam a base das sociedades não-indígenas. A feliz coincidência entre os objetivos indígenas e conservacionistas é, desta forma, a sobrevivência de culturas indígenas em terras indígenas.

Ainda assim, sabemos que os índios geralmente respondem aos mesmos apelos econômicos que induzem outros povos a degradar e destruir florestas<sup>16</sup>, lançando dúvidas sobre o papel das reservas indígenas como repositórios viáveis e de longa duração da biodiversidade. Um exemplo marcante desse processo é oferecido pelos Kayapós que, ao longo dos últimos 20 anos, lucraram milhões de dólares vendendo licenças ilegais para garimpeiros e exploradores de mogno.<sup>17</sup> Também sabemos que quando possuem armas de fogo, agem de maneira semelhante aos não indígenas no que se refere à caça não-sustentável – um problema conservacionista espalhado por toda a Amazônia brasileira.<sup>18</sup> É neste ponto que o diálogo conservacionista sobre trabalhar em parceria com sociedades indígenas geralmente começa a emperrar.

### Alianças conservacionistas com sociedades indígenas: considerações sociológicas

Apesar de grande esforço e investimento em iniciativas conservacionistas comunitárias em geral, há uma preocupação crescente de que esta estratégia não esteja surtindo os efeitos esperados. Berkes aponta o surgimento de duas posições.<sup>19</sup> A primeira sustenta que o insucesso de iniciativas

<sup>15</sup> FEARNSIDE, P. M. *Op. cit.*

<sup>16</sup> SEEGER, A. Native Americans and the conservation of flora and fauna in Brazil. In: HALLSWORTH, E. G. (Ed.). *Socio-Economic Effects and Constraints in Tropical Forest Management*. USA: John Wiley and Sons Ltd, 1982. p. 177-190.

REDFORD, K. H. & SANDERSON, S. E. Extracting humans from nature. *Conservation Biology*, 14:1362-1364, 2000.

PERES, C. A. Indigenous reserves and nature conservation in Amazonian forests. *Conservation Biology*, 8: 586-588, 1994.

WATSON, F. A view from the forest floor: the impact of logging on indigenous peoples in Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 122:75-82, 1996.

<sup>17</sup> ZIMMERMAN, B. L. *et. al.* *Op. cit.*

<sup>18</sup> PERES, C. A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian Forests. *Conservation Biology*, 14:240-253, 2000.

JEROZOLIMSKI, A. & PERES, C. A. Bringing home the biggest bacon: a cross-site analysis of the structure of hunter-kill profiles in Neotropical forests. *Biological Conservation*, 111(3): 415-425, 2003.

<sup>19</sup> BERKES, F. Rethinking community-based conservation. *Conservation Biology*, 18:621-630, 2004.

- <sup>20</sup> SONGORWA, A. N. Community-based wildlife management (CWM) in Tanzania: are the communities interested? *World Development*, 27:2061-2079, 1999.
- MURPHREE, M. W. Protected areas and the commons. *Common Property Resource Digest*, 60:1-3, 2002.
- <sup>21</sup> REDFORD, K. H. & SANDERSON, S. E. *Op. cit.*
- <sup>22</sup> BERKES, F. *Op. cit.*

conservacionistas comunitárias não se deve a uma deficiência inerente ou à impraticabilidade deste conceito, mas, ao contrário, à sua implementação deficiente, especialmente em relação à devolução da autoridade.<sup>20</sup> A segunda posição sustenta que os objetivos de conservação e de desenvolvimento deveriam ser independentes, porque a mistura de ambos os objetivos não tem servido bem a nenhum dos dois.<sup>21</sup> Assim, como notado por Berkes, “Perguntar se a conservação baseada em ações comunitárias funciona ou não é a pergunta errada. Às vezes ela funciona, às vezes não. Ao contrário, é muito mais importante aprender sobre as circunstâncias sob as quais ela funciona ou não”<sup>22</sup>. Várias áreas interdisciplinares vêm elucidando os elementos presentes nesta questão e têm contribuído enormemente para a solução desse dilema conservacionista – e todas as novidades são boas quando se referem a alianças com sociedades ameríndias.

A grande novidade para a conservação dos ecossistemas amazônicos é o alto grau de pré-adaptação das sociedades indígenas para um manejo bem-sucedido de fontes de recursos comuns, como florestas. Pesquisas sociológicas têm identificado atributos de instituições locais que estão correlacionados com o sucesso do manejo (sustentável) de recursos partilhados.<sup>23</sup> As sociedades indígenas da Amazônia brasileira possuem todos os pré-requisitos: 1) os recursos e seus usuários são claramente definidos; os usuários são capazes de sustentar reivindicações legais como donos dos recursos ou defender efetivamente estes recursos de forasteiros; 2) são claros os critérios para a participação no grupo de usuários elegíveis aos recursos; 3) os usuários têm rápido acesso a mecanismos baratos e internamente adaptativos para a resolução de conflitos; 4) os direitos de tomada de decisão e de uso para co-proprietários são justos (como no caso das sociedades igualitárias ameríndias); 5) os direitos e a habilidade dos usuários de planejarem suas próprias instituições não são desafiados por nenhuma outra autoridade, interna ou externa, que tenha a habilidade de minar as instituições; e 6) as comunidades de usuários já estão acostumadas a negociar e cooperar entre si. Tais atributos das sociedades indígenas representam um terreno fértil, no qual podem ser plantados projetos conservacionistas e de desenvolvimento apropriadamente desenhados: projetos que beneficiem e fortaleçam comunidades aborígenes baseados na preservação de ecossistemas naturais e, dessa forma, sob a perspectiva deles, que ofereçam melhores perspectivas que a exploração de madeira e o garimpo por terceiros.

- <sup>23</sup> OSTROM, E. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 1990.
- BECKER, D. & OSTROM, E. Human ecology and resource sustainability: the importance of institutional diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26: 113-133, 1995.
- MORROW, C. E. & HULL, R. W. Donor-initiated common pool resource institutions: the case of the Yanetsha forestry cooperative. *World Development*, 24: 1641-1657, 1996.
- GIBSON, C. C.; McKEAN, M. A. & OSTROM, E. (Eds.). *People and Forests: Communities, Institutions and Governance*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2000.

Mesmo assim, o alentador fato de que as sociedades indígenas possuem todos os atributos associados com regimes de propriedades comuns bem-sucedidas não são suficientes para a preservação a longo termo dos ecossistemas florestais nas TIs, uma vez que estas já tenham sido alcançadas pelas fronteiras do desenvolvimento. Povos indígenas precisam de apoio para os seus serviços de proteção territorial, bem como de alternativas econômicas à exploração predatória de recursos que sejam congruentes com suas normas culturais e que, assim, estejam sob seu controle.

### Conservação e desenvolvimento com comunidades indígenas

A lógica dos projetos originais que integram conservação e desenvolvimento e conservação comunitária em geral, era a de criar uma chance às comunidades locais para a conservação de ecossistemas naturais. Há poucas discussões sobre se incentivos para a conservação são ou não importantes. Berkes<sup>24</sup> confirma a importância e aponta o desencontro freqüente entre o que os conservacionistas têm pensado sobre o que são benefícios para as comunidades (por exemplo, a partilha de lucros oriundos do ecoturismo) e o que os comunitários consideram ser benéficos<sup>25</sup>. Para comunidades indígenas, benefícios puramente econômicos são muito simplistas. Outras considerações-chave incluem igualdade e “empoderamento”, definido este como “o processo através do qual pessoas são capazes de ganhar maior controle sobre as suas próprias vidas e garantir uma condição de vida melhor, através da aquisição de bens produtivos como um elemento-chave”<sup>26</sup>. O significado disso é que diante de uma escolha entre a extração de madeira e um projeto de conservação e desenvolvimento, uma comunidade ameríndia é muito mais propícia a escolher a iniciativa que traga igualdade e empoderamento, mesmo que os benefícios econômicos de curto prazo da exploração de madeira sejam maiores do que aqueles gerados pelo projeto de conservação e desenvolvimento. Projetos de conservação e desenvolvimento com comunidades indígenas precisam ser desenhados ao redor dos valores aborígenes normativos de igualdade, cooperação e reciprocidade, expressos em termos da autoridade local alcançada através de consenso e acesso comum à propriedade, ao contrário do uso de nossos valores normativos ocidentais de competição, direito exclusivo aos recursos e de uma autoridade administrativa centralizada.<sup>27</sup>

<sup>24</sup> BERKES, F. *Op. cit.*

<sup>25</sup> SONGORWA, A. N. *Op. cit.*  
BROWN, K. Innovations for conservation and development. *The Geographical Journal*, 168:6-17, 2002.

<sup>26</sup> CHAPESKIE, A. *Land, landscape, culturesscape: aboriginal relationships to land and the co-management of natural resources*. Report for the Royal Commission on Aboriginal Peoples, Land, Resource and Environment Regimes Project. The Government of Canada, Department of Indian and Northern Affairs, 1995.  
BERKES, F. *Op. cit.*

<sup>27</sup> CHAPESKIE, A. *Op. cit.*

Dada a pré-adaptabilidade das sociedades ameríndias tradicionais para o manejo bem-sucedido de fontes comuns de recursos, os conservacionistas deveriam considerar que falhas na conservação e no desenvolvimento envolvendo comunidades indígenas devem-se à inadequação de projetos incluindo incentivos impropriamente estruturados. Preceitos para o desenho de estratégias bem-sucedidas envolvendo comunidades ameríndias seriam os seguintes: 1) o funcionamento do projeto ou iniciativa deve adaptar-se às normas culturais iguais e aos padrões de interação sociais e econômicos dos usuários; 2) a velocidade e escala das instituições devem ser congruentes com o processo de tomada de decisões baseado no consenso; 3) a maior parte dos indivíduos afetados pelas regras operacionais deve participar na modificação destas regras; 4) os padrões de monitoramento que auditem as condições das fontes de recursos comuns e o comportamento dos usuários devem ser mensuráveis pelos usuários; 5) os benefícios devem ser para todos os membros da comunidade; 6) a ligação entre conservação e seus benefícios deve ser direta; e 7) as agências externas devem prover investimentos de longa duração em suporte técnico e administrativo.<sup>28</sup> Por exemplo, é pouco provável que um projeto baseado no manejo sustentável de madeira no contexto de uma comunidade ameríndia da Amazônia funcione em razão de sua característica técnica, dos prazos estritos de demanda e da dependência da hierarquia de uma autoridade – conceitos que são externos à cultura indígena atual.<sup>29</sup> Em contraste, desde que tenha o suporte administrativo adequado, uma alternativa baseada na coleta e processamento de castanha do Brasil e outros produtos não-madeireiros pode ser apropriada pelo fato de tais atividades já serem praticadas de forma comunitária e de não demandar conceitos externos para sua operação.

Exemplos de projetos exitosos de conservação e desenvolvimento com comunidades indígenas no Brasil podem ser encontrados no trabalho do Instituto Socioambiental (ISA) com as tribos do alto Xingu<sup>30</sup> e no trabalho da Conservação Internacional com os Kayapós<sup>31</sup>.

### **Considerações institucionais e o exemplo kayapó**

A organização social dos Kayapós possui instituições políticas e formas de organização coletivas bem desenvolvidas. Eles têm-se baseado nesta herança para construir suas próprias formas de resistência e acomodação frente à sociedade nacional, em termos de suas próprias políticas

<sup>28</sup> McKEAN, M. A. Common property: what is it, what is it good for, and what makes it work? In: GIBSON, C. C.; McKEAN, M. A. & OSTROM, E. (Eds.). *People and Forests: Communities, Institutions, and Governance*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2000. p. 27-55. OSTROM, E. *Op. cit.* ZIMMERMAN, B. L. *et. al.* *Op. cit.*

<sup>29</sup> SOUTHGATE, D. & ELGEGREN, J. Development of tropical timber resources by local communities: a case from the Peruvian Amazon. *Commonwealth Forestry Review*, 74: 142-147, 1995. MORROW, C. E. & HULL, R. W. *Op. cit.* CHAPESKIE, A. *Op. cit.*

<sup>30</sup> SCHWARTZMAN, S. & ZIMMERMAN, B. Conservation alliances with Amerindian peoples of the Amazon. *Conservation Biology*, no prelo.

<sup>31</sup> ZIMMERMAN, B. L. *et. al.* *Op. cit.*

institucionais e dinâmicas. Historicamente, as lideranças kayapós têm sido validadas por demonstrações de sucesso além dos limites das aldeias e também por situações em que há retorno de recursos, como por exemplo na liderança de longas caçadas e de incursões até outras aldeias ou contato com cidades. Com o contato e a maior interação com a sociedade brasileira, a natureza e as qualidades necessárias para a liderança se tornaram mais complicadas, uma vez que o conhecimento para lidar com os não-indígenas (fluência em português, alfabetização básica e conhecimentos aritméticos, familiaridade com as instituições administrativas e econômicas brasileiras) transformou-se em recurso essencial.<sup>32</sup> Durante os anos da extração de mogno, quando foram introduzidos conceitos externos à sociedade kayapó, tais como acumulação de posses e nova natureza de liderança, a organização coletiva das comunidades kayapós permaneceu forte. Em várias aldeias que tinham permitido a extração de madeira e ouro, o controle comunitário havia sido eventualmente passado a lideranças “mais novas” que haviam alterado suas habilidades de mediadores interculturais para a dominância política e econômica dentro das comunidades.<sup>33</sup> Este controle significou que as comunidades cessaram juntas as atividades de extração em suas terras, ou fez com que seus “líderes” houvessem dividido os lucros decorrentes.

Lucros independentes da extração de recursos também apoiaram ações em defesa da terra e de seus direitos. Em 1988, durante a discussão dos direitos indígenas na Assembléia Constituinte, uma caravana kayapó foi até Brasília atraindo forte cobertura da mídia – caravana esta paga pelos próprios Kayapós através de royalties de mineração e extração de madeira. A mineração de ouro ficou estagnada nos anos de 1990 com o declínio dos preços do metal, mas a extração de mogno continuou.

A Conservação Internacional (CI) e outras instituições de pesquisa nacionais (Universidade de São Paulo, Museu Paraense Emílio Goeldi) começaram a trabalhar com os Kayapós de uma única aldeia, A'Ukre, em 1992, com o objetivo de provê-la com uma alternativa econômica para a venda simples de toras de mogno. O projeto de conservação A'Ukre é uma estação de pesquisa ecológica. Esta aldeia atrai pesquisadores pelo fato de estar ecologicamente intacta, com uma grande variedade de árvores incluindo todas as espécies de madeiras nobres que se encontram protegidas da destruição em uma área intocada bem maior, também protegida do desmatamento. A pesquisa ecológica gerou

<sup>32</sup> TURNER, T. Indigenous rights, environmental protection and the struggle over forest resources in the Amazon: the case of the Brazilian Kayapo. In: CONWAY, J.; KENISTON, K. & MARX, L. (Eds.). *Earth, Air, Fire and Water: the humanities and the environment*. Amherst: Umass Press, 2000.

<sup>33</sup> TURNER, T. *Op. cit.*

benefícios diretos para a comunidade na forma de taxas de uso pagos pelos pesquisadores, geração de empregos, treinamento e suporte técnico-administrativo para as relações exteriores. Para sustentar o crescente projeto de uma estação de pesquisa e educação, esta comunidade decidiu manter 8.000 ha de mogno e a reserva para a pesquisa ecológica, ao invés de continuar vendendo o mogno conforme um modelo de ganhos de curto prazo.<sup>34</sup>

<sup>34</sup> ZIMMERMAN, B. L. *et. al.*.  
*Op. cit.*

Uma vez que a garimpagem de ouro e a extração de mogno nas terras kayapós cessaram, seja por decisão das próprias comunidades, por pressão governamental no caso do mogno, ou pelos baixos preços no caso do ouro, os Kayapós iniciaram a organização de sociedades. A finalidade de tais associações é ter acesso ao suporte para um desenvolvimento sustentável. A CI fornece suporte técnico e financeiro substancial para operações administrativas e para a implementação de projetos junto às duas principais ONGs kayapós: a *Associação Floresta Protegida* (AFP) no Estado do Pará e o *Instituto Raoni* (IR) no Estado do Mato Grosso. Tanto a AFP quanto o IR estão implementando a vigilância territorial, bem como projetos de conservação e desenvolvimento (estação de pesquisa, projetos com castanha do Brasil e com o pequi) com fundos obtidos pela CI, entre outros, e em parceria com a FUNAI. O papel da AFP, do IR e da FUNAI é dar apoio às iniciativas de fiscalização e de desenvolvimento dos Kayapós enquanto eles agirem para preservar sua integridade social e ambiental. A AFP, o IR, as lideranças kayapós e a FUNAI planejam e ajudam a coordenar as estratégias de vigilância entre os postos de guarda e as comunidades; a AFP e o IR dão suporte à administração, à infra-estrutura e ao treinamento para a implementação da estratégia; os Kayapós fazem a fiscalização em solo e a ocupação de seu território; e a FUNAI fornece a autoridade legal, coordenação e administração das atividades de campo e viabiliza o envolvimento de outras autoridades federais, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e a Polícia Federal.

Em adição ao suporte vigente às ONGs locais, a CI confere a todas as lideranças kayapós a oportunidade de contribuir para a discussão e definição das estratégias de proteção territorial e de desenvolvimento. Esses encontros constituem um fórum coletivo tradicional para a obtenção de consenso e para preencher um importante princípio da sociedade kayapó, a de que esses encontros funcionam não

só para unir as lideranças, mas também para reforçar as instituições políticas tradicionais dos indígenas. Fortalecidos pelas suas instituições, os Kayapós têm sido politicamente vitoriosos e estão entre os mais fortes defensores dos direitos dos povos indígenas amazônicos.

### Conclusão

Uma vez que os territórios kayapó e xinguanos se localizam bem a leste da rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163) – a fronteira mais dinâmica na região e um corredor exportador de crescente importância –, é muito provável que as áreas protegidas da bacia do Xingu tornem-se os últimos grandes remanescentes de florestas da Amazônia Centro-Oriental. A sustentabilidade das terras indígenas é, por consequência, de importância estratégica para a conservação.<sup>35</sup>

<sup>35</sup> SCHWARTZMAN, S. & ZIMMERMAN, B. *Op. cit.*

Mudanças sociais e culturais entre os Kayapós resultam numa pressão crescente sobre os recursos naturais e na perda de conhecimento tradicional. Entretanto, a mesma independência e tradição guerreira que levaram os Kayapós a quebrar seus próprios acordos com os madeireiros e garimpeiros também motivaram sua estratégia de consolidação territorial. Seus lucros com a extração de madeira e o garimpo de certa forma financiaram a proteção de seu território. A independência financeira dos Kayapós, mesmo que cara em termos da perda de recursos pelas comunidades, permitiu que eles fizessem intervenções críticas em momentos estratégicos da política nacional, como na Assembleia Constituinte de 1988. O que pode ser o fator mais importante para os conservacionistas é o fato de que os Kayapós, bem como outros grupos indígenas xinguanos na região, são suficientemente organizados e coesos a ponto de, com o suporte adequado, serem capazes de controlar o acesso às suas terras e negociar com outros atores sociais e econômicos em uma escala regional.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> SCHWARTZMAN, S. & ZIMMERMAN, B. *Op. cit.*

Existem informações suficientes sobre os processos de desmatamento, sobre as sociedades ameríndias e sobre o funcionamento de regimes de propriedade comum bem sucedidos, para que as ONGs conservacionistas comecem a moldar alianças amplas e de longa duração com povos indígenas, tendo em vista a conservação dos ecossistemas amazônicos. Investimentos para o controle territorial e para alternativas econômicas que beneficiem os povos ameríndios formam a base para alianças de longa duração entre conservacionistas e indígenas, alianças estas que podem

**Barbara Zimmerman** é graduada e mestre em Zoologia, PhD em Ecologia, diretora do Projeto Kayapó, da Conservation International – Washington, e professora adjunta da Universidade de Toronto, Canadá.

**b.zimmerman@conservation.org**

**Enrico Bernard** é biólogo, mestre em Ecologia Tropical, PhD em Biologia e coordenador de projetos do Escritório Regional da Amazônia, da Conservação Internacional – Brasil.

**e.bernard@conservacao.org**

afetar em uma escala significativa a expansão de fronteiras e a proteção florestal. A conservação receberá suporte contra a exploração predatória de recursos em comunidades indígenas onde haja projetos de conservação e desenvolvimento estruturados, que reforcem valores culturais igualitários e de fortalecimento, além da preocupação de gerar benefícios econômicos. Investimentos de longa duração em conservação junto a comunidades indígenas deverão ser baseados na proteção de ecossistemas naturais pelas próprias comunidades. Tais investimentos deveriam ser considerados uma remuneração aos grandes e significativos serviços ambientais prestados pelos povos ameríndios da Amazônia.





## LÍNGUAS INDÍGENAS, LÍNGUAS AMEAÇADAS

*Bruna Franchetto*

*No contexto sul-americano, o Brasil é o país com maior diversidade lingüística (o que significa também maior diversidade genética) coincidindo com a menor concentração demográfica por língua. Considera-se que existem hoje 180 línguas indígenas, concentradas em sua maior parte na região amazônica e faladas por uma população de quase 350.000 pessoas distribuídas em 206 grupos étnicos. O número de falantes por língua pode variar de um máximo de 20.000 aos dedos de uma mão, ou mesmo a um único e último falante.*

*É portanto a grande diversidade de línguas nativas o que torna sua perda irreversível, pois são todas minoritárias e dominadas. Como diversidade lingüística e diversidade cultural correm em paralelo, a agonia e morte de uma língua provocam sérios danos à saúde intelectual de seu povo, às suas tradições orais, suas formas artísticas, sua ontologia, sua perspectiva cosmológica e ecológica. Daí a necessidade de pesquisas e políticas participativas que garantam a documentação e o revigoramento dos idiomas nativos.*

*Ilustração de abertura:*

Grupo de índios da família Karib, do norte da Amazônia. Data e fotógrafo não identificados. ©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

## Diversidade lingüística na América do Sul, no Brasil, na Amazônia

Ao nos referirmos a “línguas amazônicas”, ou línguas nativas (índigenas) faladas na região amazônica, deveríamos em primeira instância nos ater às línguas ainda existentes no vasto território que corresponde às terras baixas sul-americanas recortadas pelas fronteiras entre Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Brasil, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa. No Brasil, a Amazônia legal inclui vários estados: Amazonas, Acre, Amapá, Rondônia, Mato Grosso, Roraima, Pará. Contudo, não trataremos aqui das línguas indígenas presentes apenas na Amazônia, já que nos parece arbitrário excluir outros estados. Abordaremos, então, as línguas indígenas incluídas no território brasileiro.

A América do Sul é notável pela sua diversidade lingüística, só igualável à diversidade encontrada na Nova Guiné. Colette Grinevald<sup>1</sup> calcula um total de mais de quatrocentas línguas distribuídas em 118 famílias lingüísticas, número maior do que no restante das Américas, apresentando uma variedade genética surpreendente, além de um conjunto de línguas isoladas. Kaufman e Golla<sup>2</sup> observam a existência de 50 famílias lingüísticas e 50 línguas isoladas. É o que parece ter sobrevivido apesar do genocídio e da assimilação. Projetando um quadro verossímil da situação antes do contato com os europeus, Lizarralde<sup>3</sup> estima que havia, na época, aproximadamente 1.200 grupos indígenas, dos quais 65% teriam desaparecido após a conquista. Segundo Kaufman e Golla<sup>4</sup>, as cerca de 300 línguas atuais são o que restou das prováveis 550 na América do Sul antes de Colombo.

No contexto sul-americano, o Brasil continua sendo o país onde se encontra a maior densidade lingüística – ou, em outras palavras, a maior diversidade genética –, mas também onde se encontra a menor concentração demográfica por língua.

O lingüista brasileiro Aryon Rodrigues<sup>5</sup> avalia que 1.273 línguas eram faladas na área que abrange as terras baixas da América do Sul às vésperas da Conquista. Quinhentos anos depois, cerca de 85% dessas línguas se perderam. É possível vislumbrar esse rico passado contemplando o mapa etno-histórico feito por Curt Nimuendaju<sup>6</sup>, na década de 1940, com o objetivo de fornecer um panorama dos povos indígenas no Brasil, e que se baseou largamente em fontes históricas e documentais deixadas pelos colonizadores. Vê-se um território quase que totalmente coberto por

<sup>1</sup> GRINEVALD, Colette. Language endangerment in South America: a programmatic approach. In: GRENOBLE, L. A. & WHALEY, L. J. (Eds.). *Endangered Languages. Language loss and community response*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. p. 124-160.

<sup>2</sup> KAUFMAN, Terrence & GOLLA, Victor. Language Groupings in the New World: their Reliability and Usability in Cross-Disciplinary Studies. In: RENFREW, Colin. (Ed.). *America Past, America Present: Genes and Languages in the Americas and Beyond*. p. 47-58. Cambridge: The McDonald Institute for Archeological Research, 2001. p. 48.

<sup>3</sup> LIZARRALDE, Manuel. Biodiversity and Loss of Indigenous Languages and Knowledge in South America. In: MAFFI, Luisa (Ed.). *On Biocultural Diversity: Linking Language, Knowledge, and the Environment*. p. 265-281. Washington: Smithsonian Institution Press, 2001. p. 266.

<sup>4</sup> KAUFMAN, Terrence & GOLLA, Victor. *Op. cit.*

<sup>5</sup> RODRIGUES, Aryon D. Línguas Indígenas – 500 anos de descobertas e perdas. *Ciência Hoje*, 16(95), 1993. RODRIGUES, Aryon D. The Present State of the Study of Brazilian Indian Languages. In: KLEIN, H. & STARK, L. (Eds.). *South American Indian Languages. Retrospect and Prospect*. Austin: Texas University Press, 1985. p. 405-439.

<sup>6</sup> INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Mapa etno-histórico de Curt Nimuendaju*. Rio de Janeiro: IBGE, 1981.

áreas e pontos coloridos, representando troncos, famílias, grupos lingüísticos e línguas isoladas de um sem número de povos. Espaços em branco, principalmente ao longo do litoral atlântico e do baixo curso dos grandes rios, indicam áreas já despovoadas desde os primeiros tempos da colonização.

No que concerne ao Brasil, os dados hoje disponíveis e aqui apresentados, para desenhar um panorama atual da diversidade lingüística nativa, não são absolutamente confiáveis, nem quantitativa nem qualitativamente. Não dispomos, até agora, infelizmente, de nenhum censo sociolingüístico. Ainda assim, as informações que podemos utilizar nos oferecem um quadro bastante significativo.

Considera-se que existem, atualmente, cerca de 180 línguas indígenas, a grande maioria concentrando-se na região amazônica e faladas por uma população de quase 350.000 pessoas, distribuídas em 206 grupos étnicos. Tais línguas estão divididas em 41 famílias, 2 troncos lingüísticos e 10 línguas isoladas.<sup>7</sup> O número de falantes pode variar de um máximo de 20 mil (como Guarani, Tikuna, Terena, Macuxi e Kaingang) aos dedos de uma mão, ou mesmo a um único e último falante. Todavia, a média é de menos de 200 falantes por língua.

O número de 180 línguas poderá ser bastante modificado, dependendo de uma série de fatores. Em primeiro lugar, poderá ser reduzido se não considerarmos a existência de variantes dialetais, muitas vezes listadas como sendo línguas separadas. Em segundo lugar, há grande confusão entre etnônimos (nomes das etnias), nomes de aldeias e línguas. Por outro lado, o número total de línguas pode sempre aumentar na medida em que se avolumam as descrições de línguas ainda desconhecidas ou apenas parcialmente documentadas e na medida em que grupos isolados estabelecem permanente contato com as frentes da sociedade envolvente.

Por exemplo, a partir dos anos 1980, pesquisadores ligados hoje ao Projeto “Tupi Comparativo”, do Museu Paraense Emílio Goeldi, vêm encontrando sobreviventes no Estado de Rondônia: os últimos falantes do Puruborá, de Ayuru e de Kujubim, entre outros. Em 1987, a língua Zo’é foi acrescida à família lingüística Tupi-Guarani. Em 1995, um grupo isolado foi identificado como falante da língua Canoê, até então desconhecida. Grenand & Grenand<sup>8</sup> listam cinquenta e dois grupos amazônicos ainda não contatados, cujas línguas podem revelar novos agrupamentos genéticos ou novos acréscimos a troncos e famílias já estabelecidos. Além disso, essas classificações passam por constantes

<sup>7</sup> RODRIGUES, Aryon D. Línguas Indígenas – 500 anos de descobertas e perdas. *Op. cit.*

<sup>8</sup> GRENAND, Pierre & GRENAND, Françoise. Amérique Equatoriale: Grande Amazonie. In: BAHUCHET, S. (Ed.). *Situation des populations indigènes des forêts denses et humides*. Luxembourg: Office des publications officielles des communautés européennes, 1993. p. 89-176.

modificações em virtude da expansão de descrições resultantes de reanálises de material lingüístico já existente e previamente descrito, e em razão, também, de novos trabalhos comparativos que vêm permitindo reexaminar algumas hipóteses sobre pré-história e história indígena. Números e classificações podem ainda sofrer alteração, na medida em que as diferenças entre línguas e dialetos vão-se tornando mais claras – tarefa nada fácil, aliás, tendo em vista as dificuldades de se estabelecer fronteiras precisas. Ao lado de nossa atual ignorância lingüística, diferenciar línguas e dialetos é muitas vezes uma questão que envolve fatores políticos e ideológicos, internos e externos aos povos indígenas.

### **Línguas em perigo**

Como diz Denny Moore<sup>9</sup>, não é de surpreender que a maioria dessas línguas esteja em sério perigo de desaparecimento no tempo de uma ou duas gerações, dado o diminuto tamanho dos povos indígenas atuais, sobretudo na Amazônia, e dada a intervenção de forças históricas e sociais que determinam o crescente enfraquecimento de seu uso. Mencionamos tão somente as forças de mudança mais evidentes. O aniquilamento de contextos tradicionais de uso da língua nativa acompanha o abandono de rituais, de festas, das ocasiões de conversa nos espaços públicos da aldeia; o Português entra nas casas e se torna o idioma usado na comunicação íntima entre pais e filhos, entre irmãos, entre avós e netos. A entrada da mídia em língua nacional é um fator decisivo, assim como a escolarização ainda mediada quase que exclusivamente pelo Português. A dominância de certas línguas regionais pode fadar à extinção línguas regionalmente minoritárias, como é o caso do processo de “tukanização” do sistema multilingüe do Rio Negro; a língua tukana está se tornando dominante graças a décadas de intervenção missionária através de escolas e internatos e dos planos de standardização do Tukano escrito. A saída de muitos índios de suas aldeias em busca de trabalho e educação escolar solapa definitivamente a transmissão da língua e de toda uma cultura a ela associada.

Luciana Storto<sup>10</sup> relata a situação grave e ao mesmo tempo emblemática do estado de Rondônia, onde 65% das línguas nativas correm sério risco de desaparecimento, uma vez que as crianças não mais as utilizam e restam poucos falantes. Portanto, apenas 35% delas podem ser consideradas, por enquanto, a salvo. Recentemente o lingüista holandês Hein van der Voort<sup>11</sup> nos mostrou um quadro atualizado da situação das línguas nesse Estado, caracterizado ainda

<sup>9</sup> MOORE, Denny. Endangered languages of lowland tropical South America. In: BREZINGER, Matthias. (Ed.). *Language Diversity Endangered*. The Hague: Mouton, no prelo.

<sup>10</sup> STORTO, Luciana. A Report on language endangerment in Brazil. In: BOBALJIK, J. D.; PENSALFINI, R. & STORTO, L. (Eds.). *Papers on Language Endangerment and the Maintenance of Linguistic Diversity*. The MIT Working Papers in Linguistics, v. 28, 1996. p. 85-98.

<sup>11</sup> Informações retiradas da palestra sobre a situação de multilingüismo no Vale do rio Guaporé (Rondônia) proferida pelo Dr. Hein van der Voort em 2 de agosto de 2004 no Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

por uma impressionante diversidade. Das 30 línguas que sabemos hoje sobreviver ali, apenas 10 são faladas por povos de 200 ou mais pessoas, sendo que somente uma etnia, a dos Wari (Pakaanova), conta com uma população relativamente expressiva de 1.300 pessoas. Outras 13 línguas são faladas por menos de 50 indivíduos, além dos casos dramáticos dos últimos 2 falantes de Puruborá (tronco Tupi), dos 7 falantes de Akuntsun (família Tupi-Tupari), dos 2 falantes de Arikapu (família Tupi-Jaboti), dos 25 falantes de Kwazá e dos 5 falantes de Kanoê, línguas isoladas. Da família linguística Txapakura sobram 5 Orowin, 1 Miguelenho, 3 Kuyubi. Na maioria dos casos, os últimos falantes de uma mesma língua vivem separados um do outro e só restam lembranças mudas em suas memórias. Hein van der Voort calcula que das línguas de Rondônia, somente 3 são objeto de uma boa descrição publicada, 9 são tema de manuscritos conclusivos substanciais, enquanto 11 estão sendo estudadas e 7 continuam no limbo do desconhecimento. Como se vê, muito resta a fazer no que concerne à documentação dessas línguas, apesar dos esforços concentrados e recentes dos pesquisadores do projeto “Tupi Comparativo” do Museu Goeldi.

Muitos pesquisadores que se dedicam ao estudo das línguas indígenas têm testemunhado um processo mais ou menos agudo de perda. No Alto Xingu, por exemplo, onde nos últimos três ou quatro séculos se configurou um sistema intertribal no qual se falam línguas geneticamente afastadas, algumas estão à beira da extinção. Existem apenas 30 falantes do Trumai (uma língua isolada), enquanto que o Yawalapiti, da família Arawak, sobrevive com menos de dez falantes no interior de uma aldeia multilíngüe, dominada por outras línguas alto-xinguanas e pela língua portuguesa.<sup>12</sup> Outras línguas do Alto Xingu, como o Kuikuro, cuja vitalidade continua evidente, começam a dar sinais de terem ingressado em uma fase de instabilidade. A escola é considerada o espaço/tempo onde se deve aprender o idioma dos “brancos”; os mais jovens, fascinados com tudo o que vem do universo urbano, procuram cada vez mais expressar-se em Português, ao mesmo tempo em que se distanciam das tradições orais. A televisão vem tomando o lugar da transmissão oral que se fazia por meio de narrativas cotidianas, no interior das casas, ao cair da noite, ou na “casa dos homens”, centro político e ritual da aldeia.

Em trabalho recente, Moore<sup>13</sup> faz um ótimo balanço da situação das línguas indígenas faladas no Brasil. No entanto, sua contribuição contém pequenas falhas que poderão ser corrigidas numa próxima versão. Podemos observar,

<sup>12</sup> FRANCHETTO, Bruna. Línguas Indígenas no Brasil: Pesquisa e Formação de Pesquisadores. In: GRUPIONI, L. D. B.; VIDAL, L. & FISCHMANN, R. (Eds.). *Povos Indígenas e Tolerância*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. p. 133-156.

FRANCHETTO, Bruna. Línguas e História no Alto Xingu. In: FRANCHETTO, B. & HECKENBERGER, M. (Eds.). *Os Povos do Alto Xingu. História e Cultura*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2001. p. 111-156.

FRANÇA, Jaqueline Medeiros de. Yawalapiti (Aruak): uma língua ameaçada de extinção. *Anais da XXII Jornada de Iniciação Científica/ Universidade Federal do Rio de Janeiro*, 2000.

<sup>13</sup> MOORE, Denny. *Op. cit.*

<sup>14</sup> WURM, Stephen A. *Atlas of the World's Languages in Danger of Disappearing*. Paris: UNESCO Publishing, 2001.

também, erros nas informações e estatísticas apresentadas no *Atlas das Línguas Indígenas em Risco de Desaparecimento*, publicado pela UNESCO.<sup>14</sup> Ao menos 50 das 164 línguas indígenas brasileiras listadas por Moore podem ser consideradas “em vias de extinção” sem documentação ou com documentação inadequada. Metade das 39 utilizadas por mais de mil indivíduos também está seriamente ameaçada. São 109 as línguas faladas por populações com menos de 500 indivíduos, e muitas delas vêm sofrendo crescente perda cultural e lingüística. Está clara uma necessidade primordial: empreender nova coleta de informações, muito mais cuidadosa, sobre o risco de perda lingüística no Brasil. Essa tarefa precisa ser realizada por pesquisadores brasileiros em colaboração com pesquisadores estrangeiros que trabalham junto a comunidades indígenas.

Dados obtidos por meio de questionário distribuído em julho de 2002 aos alunos da primeira universidade indígena brasileira revelam um quadro indicativo da situação. O 3º Grau Indígena da Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) teve início em 2000, com 200 alunos oriundos de 37 grupos étnicos, falantes de 30 línguas diferentes. As informações coletadas graças às respostas ao questionário referem-se a todos os nove “fatores de vitalidade lingüística” listados no documento proposto e discutido na UNESCO em março de 2003 e intitulado *Vitalidade e Risco de Perda Lingüística*. São os seguintes os “fatores de vitalidade lingüística” citados: 1) transmissão intergeracional; 2) número absoluto de falantes; 3) proporção de falantes no total da população; 4) perda dos domínios tradicionais de uso; 5) resposta a novos domínios de uso; 6) línguas constantes do material para alfabetização e educação escolar; 7) políticas governamentais e institucionais no tocante à língua; 8) atitude dos membros da comunidade em relação a sua própria língua; 9) quantidade e qualidade dos estudos sobre as línguas nativas.<sup>15</sup>

Nenhum dos 200 alunos – a maioria professores em escolas indígenas – é monolíngüe (em sua própria língua materna), por razões óbvias. Na turma, 8 deles fazem parte de grupos étnicos cujas línguas nativas já estão extintas, tais como Pataxó, Tuxa, Uaçú-Cocal, Tapeba, Potiguara e Tupiniquim – descendentes de povos que habitavam a costa atlântica na época da Conquista, e que sofreram os primeiros e devastadores impactos da colonização européia; 18 não são mais falantes de suas línguas maternas; o único indivíduo trumai<sup>16</sup> da turma é um jovem que agora está aprendendo a falar a língua de sua mãe; 44 são bilíngües (falam

<sup>15</sup> UNESCO. Intangible Cultural heritage Unit's Ad Hoc Expert Group on Endangered Language. *Language Vitality and Endangerment*. Paris, 2003. ms.

<sup>16</sup> O Trumai é uma língua isolada, seriamente ameaçada de extinção: atualmente existem apenas trinta falantes e as crianças deixaram de aprendê-la, preferindo o Português, embora algumas falem também outras línguas xinguanas, por exemplo, Kamayurá, Aweti ou Suyá. MONOD-BECQUELIN, Aurore & GUIARDELLO, Raquel. Histórias Trumai. In: FRANCHETTO, B. & HECKENBERGER, M. (Eds.). *Os Povos do Alto Xingu. História e Cultura*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2001, p. 401-443. GUIARDELLO, Raquel. Trumai. *Enciclopédia dos Povos Indígenas no Brasil*. São Paulo: Instituto Socioambiental (web site), 2002.

o idioma nativo e o Português), mas fazem uso da língua nacional em seu ambiente doméstico; outros 74 utilizam tanto uma quanto a outra língua no contexto doméstico; há também 49 alunos que podemos considerar bilíngües incipientes: utilizam a língua nativa no contexto doméstico e no domínio público interno, mas falam o Português nos domínios públicos externos, além de começarem a utilizar esse idioma em situações de comunicação intertribal e de lançarem mão do vocabulário português para designar novos objetos e eventos na conversação cotidiana.

Em suma, no primeiro curso universitário indígena, temos representantes de 6 línguas já *extintas*, 8 línguas *em vias de extinção*, e 9 línguas *gravemente ameaçadas de extinção*, pois apresentam a ruptura geracional típica: a geração dos avós e pais é falante de sua língua nativa, enquanto filhos e netos falam apenas o Português, língua que cada vez mais se torna dominante no contexto doméstico. Há também 13 línguas consideradas *ameaçadas*. Alguns dos estudantes entrevistados, pertencentes a grupos étnicos cujas línguas são consideradas “vivas”, argumentaram que os professores, como muita gente de suas comunidades, “têm vergonha de falar sua língua”; que “a maioria das pessoas não falam mais a língua”; e que “em casa as línguas estão morrendo”. Por outro lado, povos como os Pataxós, Tuxas, Uaçú-Cocais, Tapebas, Potiguaras e Tupiniquins, cujos idiomas originais não mais existem, vêm tentando dramaticamente, e por conta própria, descobrir modos de recuperar uma língua ancestral – virtual, simbólica ou real. Os Tapebas e Potiguaras encontraram um tipo de “aventureiro lingüístico”, que os convenceu a aprender o Tupinambá – língua da família Tupi-Guarani que deixou de existir no século XVIII após a violenta aniquilação de seus falantes durante o período colonial – tomando por base as gramáticas e catecismos produzidos pelos jesuítas nos primórdios da colonização. Alguns índios Pataxós sonham em reconstruir sua língua a partir dos fragmentos lexicais encontrados em arquivos de documentos históricos. Outros Pataxós voltaram-se na direção dos vizinhos Maxakalis como possível fonte para recriar seu antigo idioma. Espontâneas ou induzidas, essas experiências isoladas refletem a busca de uma característica distintiva fundamental para recuperar ou manter viva uma “identidade indígena” no Brasil, no quadro das reivindicações por direitos territoriais, sociais e políticos. De maneira geral, o Brasil não tem nenhum projeto consistente e sistemático para a revitalização lingüística desses povos, tampouco realiza qualquer investigação para acompanhar esse tipo de experiências.

Voltando aos resultados da pesquisa com os estudantes da universidade indígena, e abordando brevemente a situação dos idiomas indígenas nas escolas, temos a seguinte situação: o Português é utilizado por quase todos os professores, mesmo quando os alunos não falam essa língua; somente 20, dos 114 professores, lecionam na língua materna de seus alunos. Alguns disseram lecionar ao mesmo tempo em Português e em línguas nativas, mesmo quando os alunos da escola falam unicamente essas últimas, o que resulta em uma situação surreal, mas típica, na qual o professor – que ainda não domina plenamente o Português – tenta ensinar alunos que não falam Português a ler nessa língua.

Vale a pena destacar algumas frases retiradas das respostas ao questionário mencionado, já que mostram a variedade de situações, práticas e atitudes nas escolas indígenas, mesmo depois de oficializada, e supostamente difundida, a chamada “educação bilíngüe”, “diferenciada” ou “específica”:

- “A escola é a única instituição capaz de recuperar nossa língua, que está em vias de desaparecer”;
- “os alunos aprendem a ler e escrever na nossa língua, mas não a falam em casa”;
- “a comunidade decidiu que a alfabetização tem que ser apenas em Português, porque a escola é o lugar de aprender o conhecimento dos brancos e não aquilo que nós já sabemos”;
- “a escola ajuda a preservar a língua, quando a política do povo é preservá-la, caso contrário ela pode acabar com a língua mais rapidamente do que a gente imagina”;
- “quando aprendemos a escrever na nossa própria língua, as crianças começam a valorizá-la mais”;
- “a escola não tem nada a ver com o problema, a culpa é do professor, que não tem formação adequada, não fala a língua e não sabe como usá-la na escola”;
- “as coisas mudaram desde que a escola diferenciada começou”.

Estou convencida de que o conceito de “língua ameaçada” gera equívocos. Portanto, ao invés de enfatizar a necessidade óbvia de “documentação lingüística salvacionista” – que focaliza o último testemunho do último falante – pretendo, ao contrário, sustentar que *não há* línguas indígenas a salvo no Brasil. São todas línguas minoritárias e dominadas, faladas, em sua maioria, por populações pequenas. Volto ao caso Kuikuro, língua ainda viva e intacta, mas que



apresenta os sintomas de crise, que será, muito provavelmente, irrefreável. Tomando por base, mais uma vez, o documento da UNESCO (*Vitalidade e Risco de Perda Lingüística*), podemos perceber a mudança de um estágio denominado “seguro”, para um estágio dito “inseguro-instável”; de um estado de “uso universal da língua”, para um estado de “ambiente multilíngüe” – situação em que a língua indígena (Kuikuro) vem sendo utilizada em novos domínios, como na educação escolar, *juntamente* com o idioma nacional (dominante), e tornando-se “inativa” (e obliterada) em outros novos domínios, como a mídia. Estamos em um momento em que a maioria dos membros da comunidade é favorável e apóia a manutenção da língua. Porém, os mais jovens vêm considerando, de maneira acentuada, que a língua dominante (Português) é crucial em termos de suas expectativas de futuro: eles pretendem tornar-se advogados, médicos e engenheiros, ao invés de chefes, xamãs, narradores ou cantores. Portanto, este é o momento ideal para empreender uma documentação lingüística e cultural – trabalho que consiste também em alguma forma de intervenção em favor da *preservação* lingüística e cultural.

### Como sabemos o que sabemos sobre as línguas indígenas

É a grande diversidade de línguas o que torna a perda irreversível. O registro da diversidade lingüística é imprescindível para que se possa responder a questões cruciais sobre a natureza da linguagem humana<sup>17</sup>, mas ele abrange também a documentação da diversidade cultural, incluindo as variantes e invariantes culturais, bem como o conhecimento ecológico. Para o lingüista, a perda significa a impossibilidade de reconstruir a pré-história lingüística de um povo, e de determinar a natureza, o alcance e os limites das possibilidades de linguagem humanas, seja em termos de estrutura, seja em termos de comportamento comunicativo, expressão e criatividade poética. As conseqüências da perda lingüística, não há dúvida, são mais sérias e complexas para as populações indígenas, em sua condição de minorias sitiadas. Mesmo sabendo que a relação entre identidade lingüística e identidade política, étnica e cultural é complexa – elas não são redutíveis a um único e mesmo fenômeno, como os povos indígenas do nordeste brasileiro bem o demonstraram – não resta dúvida de que a agonia e a morte de uma língua resultam em sérios danos à saúde intelectual de seu povo, a suas tradições orais, suas formas artísticas (poesia, música, oratória), seu conhecimento, sua ontologia

<sup>17</sup> HALE, Ken. On endangered languages and the importance of linguistic diversity. In: GRENOBLE, L. A. & WHALEY, L. J. (Eds.). *Endangered Languages. Op. cit.*, p. 192-216.

e perspectiva cosmológica. A diversidade lingüística e a diversidade cultural correm em paralelo e, nesse sentido, a perda lingüística implica uma catástrofe, tanto do ponto de vista local, quanto para a humanidade como um todo.

<sup>18</sup> FRANCHETTO, Bruna. O conhecimento científico das línguas indígenas da Amazônia no Brasil. In: QUEIXALÓS, F. & RENAULT-LESCURE, O. (Eds.). *As línguas amazônicas hoje*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2000. p. 165-182.  
FRANCHETTO, Bruna. O que se sabe sobre línguas indígenas no Brasil. In: RICARDO, C. A. (Ed.). *Povos Indígenas no Brasil, 1996-2000*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2000. p. 84-88.

Resultados da pesquisa que realizei em 1995<sup>18</sup> revelavam a existência de cerca de 120 pesquisadores (80% em atividade, além de inúmeros pesquisadores missionários que mantêm vínculos acadêmicos com instituições brasileiras) e um aumento da participação de estudantes de graduação e pós-graduação. O número de pesquisadores estrangeiros representava cerca de 10% do total. Entre 1991 e 1995 houve um crescimento estimado em torno de 40% no que diz respeito ao número de línguas estudadas. Nessa época, observou-se que para pouco mais de 30, das cerca de 180 línguas, havia documentação ou descrição satisfatória (algo como uma gramática de referência, acompanhada de textos e, quiçá, um léxico). Para 114 línguas, havia algum tipo de descrição de aspectos fonológicos e/ou sintáticos. O resto permanecia praticamente desconhecido.

Certamente, a classificação de línguas como sendo: a) não documentadas; b) pouco ou com alguma documentação; e c) bem documentadas, é um tanto simplista. Nos levantamentos sobre a produção de conhecimentos na área da chamada “lingüística indígena”, a qualidade relativa ou absoluta dos trabalhos ou análises geralmente não é levada em conta; considera-se tão somente sua existência. A questão da qualidade da documentação e descrição lingüística apenas recentemente começa a ser levada a sério. E isso, graças ao acúmulo de novos materiais e conhecimentos; maior atenção às teorias subjacentes aos modelos descritivos; crescimento do número de pesquisadores envolvidos; circulação mais ampla e publicação de pesquisas; e, finalmente, o desenvolvimento de metodologias e tecnologias para armazenagem e processamento de dados.

<sup>19</sup> FRANCHETTO, Bruna. Línguas Indígenas no Brasil: Pesquisa e Formação de Pesquisadores. *Op. cit.*

Segundo uma avaliação recente, mas ainda incompleta<sup>19</sup>, boas descrições existem para apenas 19% das línguas indígenas brasileiras; descrições fragmentárias para 64%; e absolutamente nada para 13% delas. Ainda assim, o Brasil é um dos países mais desenvolvidos em termos de lingüística científica. Como disse Denny Moore, a investigação científica entre nós desenvolveu-se em ritmo acelerado nos últimos quinze anos. O apoio dado pela Fundação Volkswagen, através do Programa DoBeS (Documentação de Línguas em Perigo) e do Instituto Max Planck de Psicolingüística, para financiar quatro grandes projetos de pesquisa no Brasil, vem tendo um impacto excepcional na qualidade da documentação em curso.

Um número crescente de povos indígenas no Brasil vêm demandando controle sobre os termos e as condições que regulam a investigação. Na maioria dos casos, os projetos de pesquisa em lingüística são conduzidos, hoje, segundo os princípios e práticas recomendadas pela UNESCO. Já temos experiência acumulada na realização de projetos com esse espírito. Não é por acaso, portanto, que tenham sido os projetos brasileiros a colocar em pauta os temas relativos às questões éticas e jurídicas da documentação lingüística, discutidos no âmbito do Programa DoBeS.

Desde 1980, pelo menos, os povos indígenas e seus colaboradores têm-se engajado ativamente em projetos ligados a direitos humanos, saúde e defesa dos territórios tradicionais. Nesse processo, foram constituídas diversas associações e federações indígenas, e entre elas, algumas associações de professores indígenas.

No Brasil, estamos todos empenhados em aplicar os avanços teóricos, descritivos e metodológicos nas situações em que as línguas indígenas estejam ameaçadas. Não há praticamente nenhum lingüista no Brasil, trabalhando com línguas indígenas, que seja capaz de fazer lingüística puramente teórica ou descritiva. Esta é nossa realidade; e ela dá o grau de profundidade do nosso envolvimento. Trabalhamos em campo, em comunicação constante com os povos que estudamos. Consultores indígenas de pesquisa e amigos, chefes e xamãs, todos estão sempre nos visitando (e nos recebendo) em casa.

Mas se temos recursos humanos, pesquisadores e estudantes motivados, falta-nos ainda a infra-estrutura básica, laboratórios, equipamentos e, *last but not least*, recursos financeiros necessários para a pesquisa de campo – atividade muito dispendiosa, mesmo para os padrões brasileiros. Não obstante, é preciso dizer, nosso trabalho já atingiu um nível de qualidade muito mais alto do que podem supor os leitores do livro recente de Dixon & Aikhenvald<sup>20</sup>. Na introdução de *Amazonian Languages*, os autores ofendem e achincalham a “academia brasileira” com uma violência sem precedentes, considerando sua produção “pobre” e de “baixo nível científico”. Em compensação, a produção dos missionários, particularmente aqueles ligados ao Summer Institute of Linguistics (SIL), seria supostamente copiosa e de alto nível.

### Lingüística indígena e missionários

A devoção evangélica foi e continua sendo a base do interesse lingüístico de muitas missões, capitaneadas pelo SIL – rebatizado atualmente no Brasil como Sociedade Internacional de Lingüística. As missões e seus lingüistas,

<sup>20</sup> DIXON, Robert M. W. & AIKHENVALD, Alexandra Y. Introduction. In: DIXON, R. M. W. & AIKHENVALD, A. Y. (Eds.). *The Amazonian Languages*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999 (Cambridge Language Surveys).

portadores da trágica divisa “aniquilar culturas, salvar línguas”, após terem realizado estudos prolongados, entregam-se à tarefa de despojar de qualquer sentido as palavras e frases da língua indígena, para que elas possam funcionar como recipientes prontos a receber outros conteúdos, notadamente bíblicos e cristãos; uma nova semântica para povos subjugados e tornados passivos pelo rolo compressor da “civilização”.

O SIL teve um papel importante na implementação da pesquisa em “lingüística indígena” no país, entre o final dos anos 1950 e o final dos anos 1970. Além disso, até um período bem recente, ocupou uma posição preponderante no cenário da lingüística internacional (tendo recursos próprios para publicações em Inglês). No entanto, a lingüística laica paulatinamente libertou-se dessa influência missionária, ainda que a duras penas, procurando tanto desenvolver seus modelos descritivos e explicativos, quanto aplicar seus conhecimentos em prol de projetos políticos comprometidos com a sobrevivência digna dos idiomas indígenas.

Depois da hegemonia do estruturalismo distribucional importado dos Estados Unidos pelo SIL, começa a ser perceptível, nos anos 1990, um desenvolvimento gradual e progressivo na área, momento em que ocorre uma diversificação interessante das abordagens teóricas. Agora, diferentes paradigmas coexistem (e competem) num saudável pluralismo científico, ao mesmo tempo em que há uma discussão mais madura entre pesquisa descritiva e teórica, com o objetivo de inserir os dados oriundos das línguas indígenas nos debates e disputas da teoria lingüística atual. Há também um retorno à investigação comparativa e histórica. Além das pesquisas já mencionadas em curso no Museu Paraense Emílio Goeldi, existe o projeto sobre línguas da família Pano, desenvolvido pelo Setor de Lingüística do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); e o projeto de documentação das línguas do Alto Xingu e do Enawenê-Nawê, ambos realizados pelo Museu Nacional da UFRJ e pela Universidade de Campinas, promovendo conhecimentos valiosos sobre a pré-história da Amazônia Meridional. Existem ainda projetos multidisciplinares em curso, contando com a participação de etnólogos, arqueólogos e lingüistas (Alto Xingu).

Segundo relatório mais recente<sup>21</sup>, o número de línguas estudadas por não-missionários subiu para cerca de 80, em 1998. Percebeu-se também um ligeiro declínio das atividades do SIL: 30 línguas sendo pesquisadas, e 8 projetos dados por concluídos. É interessante observar, além disso, um aumento no número de línguas já investigadas pelos

<sup>21</sup> SEKI, Lucy. A lingüística indígena no Brasil. *Delta*, 15: 257-290, 2000 (edição especial).

missionários mas posteriormente reexaminadas por lingüistas brasileiros. Graças ao levantamento feito por Seki sobre teses, dissertações e textos não publicados, podemos assegurar, ao menos do ponto de vista quantitativo, que houve um aumento significativo na produção dos pesquisadores brasileiros. Um conjunto de gramáticas de referência, cuidadosamente detalhadas, logo estará disponível ao público mais amplo.

Todavia, do ponto de vista institucional, o quadro apresenta poucas melhorias, infelizmente. Ainda de acordo com Seki, sabe-se que até o final dos anos 1990, dos 66 programas de pós-graduação em Literatura e Lingüística existentes no país, somente 12 contemplavam a pesquisa com línguas indígenas. Podemos acrescentar que, pela primeira vez, informações confiáveis estão vindo a público em *web sites* oficiais e não-oficiais, juntamente com publicações científicas e governamentais.

Para resumir, eu diria que muita coisa vem sendo feita no Brasil fora da “bolha missionária”, principalmente se pensarmos na situação de verdadeira carência de trabalhos cerca de vinte anos atrás. Sem dúvida, ainda há muito por fazer. Existem diversas descrições parcialmente completas e uma sensível falta de gramáticas de referência. Em determinadas áreas – como gêneros discursivos, artes verbais, coleção de tradições orais, produção de dicionários – os vazios são enormes. O mesmo vale para os estudos sociolingüísticos, indispensáveis ao entendimento de diversas e complexas situações de bilingüismo, multilingüismo ou perda lingüística.

No campo dos idiomas indígenas, o lingüista é uma figura com múltipla identidade: ao mesmo tempo pesquisador e assessor de programas educacionais; fonólogo e “fazedor de escrita” para línguas de tradição oral; professor e editor de material didático na língua indígena. Além disso, sofre as demandas das organizações não-governamentais, do Estado e dos índios. O envolvimento em projetos de educação (escolar) não implica simplesmente a aplicação de conhecimentos científicos, mas deve estar fundado, nos dias atuais, na capacidade de rever criticamente o modelo dominante da “educação bilíngüe” que é, em muitos casos ainda, e a despeito de suas muitas versões, dependente da matriz missionária e sua ideologia civilizadora e integracionista.

Por outro lado, alguns grupos indígenas já percebem o perigo que ronda suas línguas, e mostram-se interessados, conseqüentemente, em revitalizá-las. Nessas situações, são os próprios índios que buscam a interação com lingüistas que queiram dedicar-se ao estudo e à documentação do seu idioma. Para este tipo de tarefa em particular – documentar

<sup>22</sup> GRINEVALD, Colette. *Op. cit.*

uma língua em projeto conjunto com os índios, e desenvolver um trabalho que vise a preservação e salvaguarda lingüística – faltam-nos ainda ferramentas conceituais e estratégicas. Como afirma Grinevald<sup>22</sup>, esse lingüista de campo é como uma orquestra de um músico só: ele deve ser competente em todos os campos da lingüística descritiva; deve ter familiaridade com as principais teorias que possam guiar suas interpretações e explicações; deve conhecer um tanto de lingüística aplicada para poder participar de projetos de alfabetização ou revitalização de línguas indígenas, sem cair na armadilha de que todos os problemas serão resolvidos através da escola; deve ser capaz de empreender a pesquisa lingüística junto *com* os índios; ser perceptivo e profissional; e, finalmente, deve estar atento ao fato de que fazer lingüística em uma aldeia não significa apenas passar uma temporada de algumas semanas. Os índios, certamente, darão boas-vindas a todos os esforços e iniciativas que concorram para o surgimento desse novo tipo de pesquisador: o lingüista “indígena” sairia definitivamente do amadorismo e da posição subalterna em que se encontra; a sociedade, em geral, aprenderia bem mais sobre um tema que diz respeito diretamente à manutenção e salvaguarda de uma parte de sua rica herança, e que ainda permanece desconhecida ou encoberta pelos estereótipos.

### **Línguas indígenas e educação**

Dos anos 1990 em diante, o governo brasileiro adotou a “educação escolar indígena bilíngüe, intercultural, diferenciada e específica” como programa e filosofia educacional oficial, formulando, para tal finalidade, uma legislação razoavelmente avançada. Não resta dúvida de que essa foi uma conquista importante. Houve um avanço considerável no que diz respeito às ortografias das línguas indígenas e aos programas de educação bilíngüe, cujos professores e consultores indígenas têm tido papel muito ativo na produção de material didático e paradidático destinado ao ensino das línguas indígenas nas escolas das aldeias, e ao ensino de outras disciplinas pela utilização das línguas indígenas, bem como na adaptação de currículos e calendários escolares às características culturais específicas de cada grupo étnico. Hoje, podemos ver a grande diversidade e flexibilidade de experiências escolares indígenas. Desde 1993, o Ministério da Educação (MEC) vem atuando em nível nacional como coordenador da educação indígena. No ano 2000, o Comitê de Educação Escolar Indígena – órgão de assessoramento do MEC formado por representantes de organizações

governamentais e não-governamentais, instituições científicas, universidades e associações indígenas – foi substituído por um Conselho permanente, composto em sua exclusividade por representantes do movimento indígena, por exemplo, associações de professores existentes em várias regiões do país. No entanto, subsiste ainda uma contradição entre o discurso oficial (muitas vezes apenas retórico) e as práticas locais que, em larga medida, continuam a ser discriminatórias e deixadas nas mãos de pessoal não qualificado.

Tomando por base os capítulos do documento da UNESCO (*Vitalidade e Risco de Perda Lingüística*) dedicados às “políticas e atitudes em relação às línguas”, podemos afirmar que, no nível governamental, o Brasil encontra-se no estágio de “apoio diferenciado” (*differentiated support*). Se, de um lado, as línguas não dominantes são formalmente protegidas pelo governo, de outro, “há claras diferenças nos contextos de uso da língua oficial ou dominante e das línguas não dominantes (protegidas)”. Os grupos indígenas são incentivados a preservar e utilizar suas línguas nativas em seus domínios privados ou em ocasiões cerimoniais, mas esse estímulo não é tão explícito quando se trata de utilizar as línguas nas escolas, e há uma forte oposição ao seu uso na mídia. Na grande maioria das situações locais – justamente as mais próximas das áreas indígenas –, ainda prevalecem atitudes visando a assimilação, passiva ou ativa. No que toca à presença das línguas indígenas na mídia, estamos quase completamente no estágio da assimilação forçada, uma vez que somente o idioma nacional, ou outras línguas dominantes, são admitidas enquanto veículo de informação e entretenimento.

### Línguas indígenas e política lingüística

Se é possível enxergar resultados positivos em relação à política educacional nacional, estamos ainda num estágio muito atrasado em termos de uma *política lingüística nacional*. A Constituição Federal e o Estatuto do Índio reconhecem, embora de maneira tímida, que o Brasil é uma nação multicultural e multilíngüe. Porém, ainda resta muito a ser feito, se pretendemos atingir os seguintes objetivos:

- 1) liberdade para criar modos de comunicação oral e escrita que não se limitem aos materiais educacionais para circulação local; e eu me refiro aqui a rádios, televisões e jornais em língua indígena, barrados em nome da chamada “soberania nacional”;

- 2) reconhecimento oficial das línguas minoritárias. Até hoje, houve apenas uma iniciativa, muito recente, a saber, a concessão de estatuto oficial aos idiomas Tukano, Baniwa e

Nheengatu no município de São Gabriel da Cachoeira (rio Negro, Amazonas). Até mesmo esse primeiro passo apresenta problemas: seleção de algumas poucas línguas e exclusão de outras, em um contexto de grande diversidade lingüística como é o Noroeste Amazônico; padronização de certas variantes de escrita; presença ativa da mídia; e falta de qualquer reflexão sobre o processo de tradução.

### **Necessidades e soluções: algumas idéias à guisa de conclusão**

O apoio a pesquisas, que resultem na documentação lingüística por meio de compilações de léxicos e de coleção, registro e análise de diferentes gêneros e tradições orais, pode ser considerado como condição *sine qua non* para a reversão, seguramente apenas parcial, do quadro descrito e comentado neste artigo. Devemos, hoje, incluir o treinamento de lingüistas indígenas, garantindo-lhes a possibilidade de estudar, documentar e arquivar materiais de suas próprias línguas. Há necessidade de suporte financeiro para a compra de equipamento adequado para trabalho de campo e para publicação, e também para suprir as demandas das comunidades indígenas desejosas de realizar algum tipo de registro de sua cultura.

Em segundo lugar, há uma necessidade urgente de que sejam criados centros de pesquisa regionais e locais, tendo em vista a vastidão territorial do Brasil, sua enorme diversidade étnica, lingüística e social, bem como as experiências históricas diversas, no que tange principalmente às relações entre populações indígenas, não indígenas e o Estado.

Um terceiro ponto diz respeito à recuperação de arquivos de áudio, documentos visuais e escritos existentes em diversas instituições brasileiras, bem como sua organização e publicação.

Finalmente, é necessário apoiar projetos voltados ao revigoramento de línguas que ainda são faladas por um contingente muito pequeno de pessoas, em geral, da geração mais velha, assim como é necessário dar apoio às iniciativas de grupos que já perderam sua língua original, mas que vêm tentando, de maneira muitas vezes dramática, recuperar sua identidade específica. Não podemos esquecer, entretanto, que o suporte mais efetivo do ponto de vista estratégico é aquele que se destina a empreendimentos de documentação participativa, associado a um tipo de intervenção positiva, cujo objetivo é o fortalecimento e a manutenção de línguas aparentemente “saudáveis” ou “a salvo”, mas que já dão sinais de uma crise que poderá, caso nada façamos, resultar muito rapidamente em perdas lingüísticas e culturais irreversíveis.





## O PERSPECTIVISMO AMERÍNDIO OU A NATUREZA EM PESSOA

---

*Eduardo Viveiros de Castro*

*Um complexo de idéias presente nas culturas indígenas da Amazônia relativo ao que chamaríamos de “natureza”, sugere algumas implicações filosóficas possíveis. Certas idéias não-indígenas sobre o tema permitem inicialmente situar a diferença entre os problemas indígenas e os problemas ocidentais. O conceito central para a ca-*

*racterização das cosmologias indígenas é o de “perspectivismo”, que se refere ao modo como as diferentes espécies de sujeitos (humanos e não-humanos) que povoam o cosmos percebem a si mesmas e às demais espécies. A partir daí é possível esboçar as implicações de tal perspectivismo para uma teoria indígena virtual da Natureza e da Cultura.*

## Os índios e a natureza

*Ilustração de abertura:*

Grupo de índios da família Karib, do norte da Amazônia. Data e fotógrafo não identificados. © Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

*Amazônia, índios e natureza* são palavras que despertam, na consciência urbana, uma densa rede de associações, não necessariamente positivas, aliás. Ainda se encontra, especialmente entre aqueles que têm a lucrar (literalmente) com isso, quem veja o índio como símbolo negativo da brasilidade – de nosso secular atraso e vergonhosa não-europeidade. Mas a sensibilidade contemporânea tem-se mostrado, em geral, crescentemente simpática às culturas nativas do continente, à medida em que vamos definindo a Natureza como um valor positivo, percebendo a Amazônia como um ambiente frágil e ameaçado, e projetando sobre os povos indígenas uma imagem nostálgica “do que poderia ter sido e que não foi”, para falarmos como o poeta – uma imagem do que perdemos ao deixar (imaginamos) a natureza para entrar (imaginamos) na história, enveredando pelo caminho sem volta da cultura e da civilização: urbanização, industrialização, poluição, superpopulação, globalização.

Nessa imaginação da natureza e da história, nesse penoso trabalho simbólico sobre o ser e o dever-ser, o estar e o devir da humanidade, os povos indígenas aparecem (isto é, são imaginados) como personagens algo ambíguos, como representantes de uma forma de vida humana que, radicalmente diferente da nossa, estaria em sintonia natural com a natureza. Tal imagem não é privilégio dos leigos, ou da mídia inculta; uma parcela significativa de estudos antropológicos, por exemplo, tributários de um pseudodarwinismo simplista, tende a apresentar os povos amazônicos sob esta luz, isto é, como populações animais reguladas, em sua composição, distribuição e atividade, por parâmetros “naturais”, isto é, parâmetros independentes da atividade constituinte humana. A sintonia indígena com a natureza seria, assim, infusa ou imanente – inconsciente, orgânica, homeostática. Por outro lado, e de modo parcialmente contraditório com o que precede, a ideologia ecológico-progressista costuma representar os povos indígenas como possuidores de uma quantidade de “segredos da floresta” inacessíveis à ciência ocidental; a sintonia com a natureza seria ativa, transcendente, cognitiva: em lugar de natural, seria, por assim dizer, sobrenatural. Mais uma vez, isto tem recebido o apoio bem-intencionado de vários estudiosos, empenhados em fazer reconhecer o justo valor dos conhecimentos nativos.

Ora, não há dúvida que os povos amazônicos encontraram, ao longo de milênios, estratégias de convivência

com seu ambiente que se mostraram com grande valor adaptativo; que, para tal, desenvolveram tecnologias sofisticadas, infinitamente menos disruptivas das regulações ecológicas da floresta que os procedimentos violentos e grosseiros utilizados pela sociedade ocidental; que esse saber indígena deve ser estudado, difundido e valorizado urgentemente; que ele poderá ser, em última análise, o passaporte para a sobrevivência, no mundo moderno, das sociedades que o produziram. Mas há aspectos problemáticos nas representações evocadas, os quais residem nas categorias mesmas que as orientam.

Em primeiro lugar, a relação entre as sociedades indígenas e o ambiente amazônico não é a de uma adaptação passiva das primeiras ao segundo (que contrastaria com a destruição ativa levada a cabo pela sociedade nacional), mas a de uma história comum, em que sociedade e ambiente evoluíram em conjunto. A Amazônia é uma região ocupada milenarmente por povos indígenas, e secularmente por segmentos da população nacional de origem européia e africana que se acostumaram aos ritmos e exigências da floresta. Antes da enorme catástrofe (a invasão européia) que dizimou seus ocupantes originários, esta era uma região densamente povoada por sociedades que modificaram o ambiente tropical sem destruir suas grandes regulações ecológicas. A “mata virgem” tem muito de fantasia: como hoje se começa a descobrir, boa parte da cobertura vegetal amazônica, sua distribuição e composição específicas, é o resultado de milênios de intervenção humana; a maioria das plantas úteis da região proliferaram diferencialmente em função das técnicas indígenas de aproveitamento do território; porções não desprezíveis do solo amazônico (cerca de 12% da superfície total da região) são antropogênicas, indicando uma ocupação intensa e antiga. Isto que chamamos “natureza” é parte e resultado de uma longa história cultural e de uma aplicada atividade humana. Daí não se segue – é preciso advertir? – que qualquer atividade humana ou qualquer intervenção cultural seja compatível com o ambiente amazônico; para dizê-lo de maneira crua, o fato de a floresta não ser mais virgem não autoriza ninguém a estuprá-la.

Em segundo lugar, a “ecologização” positiva dos índios desconsidera as relações intrínsecas entre este saber técnico e suas condições sociais de emergência, distribuição e exercício. Nem natural nem sobrenatural, a sintonia dos índios com a natureza é *social*, isto é, mediada por formas específicas de organização sociopolítica; a natureza é natureza para uma sociedade determinada, fora da qual se reduz

a uma abstração vazia. Dessocializar o saber indígena é expropriá-lo teoricamente, e, diga-se de passagem, inutilizá-lo praticamente. Além disso, valorizar as culturas indígenas porque estas se constituem, potencialmente, em um reservatório de tecnologias úteis para o “desenvolvimento sustentável” da Amazônia não deixa de ser uma instrumentalização de nossa relação com esses povos, fruto de uma atitude utilitarista e etnocêntrica, que parece só admitir o direito à existência dos outros se estes *servirem* a algo para nós.

As relações com a natureza não são nunca, tratando-se de sociedades humanas, relações naturais, mas relações sociais. Não só elas se travam a partir de formas sociopolíticas determinadas, como pressupõem dispositivos simbólicos específicos, isto é, instrumentos conceituais de “sintonia” com o real (ou de “apropriação da natureza”, conforme o gosto ideológico de cada um), instrumentos que têm por característica distintiva o serem culturalmente especificados, isto é, relativamente arbitrários, e não determinados univocamente por parâmetros extraconceituais.

## O perspectivismo ameríndio

Este aspecto eminentemente social das relações entre sociedade e natureza está na origem da reflexão cosmológica ameríndia. Ele contrasta de modo notável com a concepção de natureza projetada pela modernidade ocidental. Se pudéssemos caracterizar em poucas palavras uma atitude básica das culturas indígenas, diríamos que as relações entre uma sociedade e os componentes de seu ambiente são pensadas e vividas como relações sociais, isto é, relações entre pessoas. O saber indígena, se está fundado como o nosso próprio em uma teoria instrumental das relações de causalidade, está visceralmente associado à imagem de um universo comandado pelas categorias da agência e da intencionalidade, isto é, depende de uma experiência sociomórfica do cosmos: a “física” e a “semântica” indígena são ontologicamente coextensivas e epistemologicamente co-intensivas. A natureza não é “natural”, isto é, passiva, objetiva, neutra e muda – os humanos não têm o monopólio da posição de agente e sujeito, não são o único foco da voz ativa no discurso cosmológico. Prosseguindo com o contraste, observe-se que a categoria que comanda as relações entre homem e natureza é, para a modernidade, a categoria da *produção*, concebida como ato prometético de subordinação da matéria ao desígnio humano. Para as sociedades amazônicas, a categoria paradigmática é a de *reciprocidade*, isto é, a

comunicação entre sujeitos que se interconstituem no e pelo ato da troca – troca que pode ser violenta e mortal, mas que não pode deixar de ser social. A “reprodução” das sociedades indígenas é assim concebida e vivida sob o signo de uma circulação de propriedades simbólicas entre os humanos e os demais habitantes do cosmos, e não por analogia com a produção de bens materiais a partir de uma natureza informe. Se as ideologias modernas tendem a ver as sociedades indígenas, para bem ou para mal, como parte da natureza – mas isto é verdade para toda sociedade humana –, podemos então dizer que as culturas indígenas tendem a ver a natureza como ela mesma parte da sociedade, ou antes, como mergulhada, tanto quanto o mundo humano, em um meio universalmente social – o que não é menos universalmente verdadeiro.

O verdadeiro problema antropológico, portanto, não é o de determinar a relação das sociedades indígenas com a nossa Natureza; o problema é saber como as sociedades indígenas, ao se auto-determinarem conceitualmente, constituem suas próprias dimensões de exterioridade. A questão a discutir, portanto, é: como a questão se coloca para os índios?

Tomei emprestado um termo ao vocabulário filosófico para qualificar um aspecto marcante de várias, senão de todas, as culturas nativas do Novo Mundo: seu *perspectivismo* cosmológico<sup>1</sup>. Trata-se da noção de que o mundo é povoado de um número indefinidamente grande (de direito, indeterminado) de espécies de seres dotadas de consciência e cultura. Isso está associado à idéia de que a forma manifesta de cada espécie é um envoltório (uma “roupa”) a esconder uma forma interna humana, normalmente visível apenas aos olhos da própria espécie ou de certos seres transespecíficos, como os xamãs. Essa forma interna é o espírito do animal: uma intencionalidade ou subjetividade formalmente idêntica à consciência humana, materializável, digamos assim, em um esquema corporal humano oculto sob a máscara animal.

Até aqui, nada de muito característico: a idéia de que a espécie humana não é um caso à parte dentro da criação, e que há mais pessoas no céu e na terra do que sonham nossas antropologias, é muito difundida entre as culturas tradicionais de todo o planeta. O que distingue as cosmologias ameríndias é um desenvolvimento *sui generis* desta idéia, a saber, a afirmação de que cada uma dessas espécies é dotada de um ponto de vista singular, ou melhor, é constituída como um ponto de vista singular.

<sup>1</sup> VIVEIROS DE CASTRO, E. Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio. *Mana*, 2(2):115-144, 1996.

Assim, o modo como os seres humanos vêem os animais e outras subjetividades que povoam o universo – deuses, espíritos, mortos, habitantes de outros níveis cósmicos, plantas, fenômenos meteorológicos, acidentes geográficos, objetos e artefatos – é diverso do modo como esses seres vêem os humanos e vêem a si mesmos. Cada espécie de ser, a começar pela nossa própria espécie, vê-se a si mesma como humana. Assim, as onças se vêem como gente: cada onça individual vê a si mesma e a seus semelhantes como seres humanos, organismos anatômica e funcionalmente idênticos aos nossos. Além disso, cada espécie ou tipo de ser vê certos elementos-chave de seu ambiente como se fossem objetos culturalmente elaborados ou definidos, como suportes de uma visada humana: o sangue dos animais que matam é visto pelas onças como cerveja de mandioca, o barreiro em que se espojam as antas é visto como uma grande casa cerimonial, os grilos que os espectros dos mortos comem são vistos por estes como peixes assados etc. Em contrapartida, os animais não vêem os humanos como humanos. As onças, assim, nos vêem como animais de presa: porcos selvagens, por exemplo. É por isso que as onças nos atacam e devoram, pois todo ser humano que se preza aprecia a carne de porco selvagem. Quanto aos porcos selvagens (isto é, aqueles seres que vemos como porcos selvagens), estes também se vêem como humanos, vendo, por exemplo, as frutas silvestres que comem como se fossem plantas cultivadas, enquanto vêem a nós humanos como se fôssemos espíritos canibais – pois os matamos e comemos. Em suma: os humanos, em condições normais, vêem os humanos como humanos e os animais como animais (e os espíritos como espíritos, ou melhor, não os vêem; ver estes seres usualmente invisíveis é um signo seguro de que as “condições” não são normais). Os animais predadores e os espíritos, de seu lado, vêem os humanos como animais de presa, ao passo que os animais de presa vêem os humanos como espíritos ou como animais predadores.

Essas idéias possuem um fundamento na mitologia. Se há uma noção virtualmente universal no pensamento ameríndio, é aquela de um estado originário de co-acessibilidade entre os humanos e os animais. As narrativas míticas são povoadas de seres cuja forma, nome e comportamento misturam inextricavelmente atributos humanos e não-humanos, em um contexto comum de intercomunicabilidade idêntico ao que define o mundo intra-humano atual. O propósito da mitologia, com efeito, é narrar o fim desse estado

<sup>2</sup> LÉVI-STRAUSS, C. *Mythologiques*. 4 v. Paris: Plon, 1964-1971.

pré-cosmológico: trata-se da célebre separação entre “cultura” e “natureza” analisada na monumental tetralogia *Mitológicas* de Lévi-Strauss<sup>2</sup>. Mas não se trata aqui de uma diferenciação do humano a partir do animal, como é o caso em nossa mitologia evolucionista moderna. A condição original comum aos humanos e animais não é a animalidade, mas a humanidade. A grande divisão mítica mostra menos a cultura se distinguindo da natureza que a natureza se afastando da cultura: os mitos contam como os animais perderam os atributos herdados ou mantidos pelos humanos; os animais são ex-humanos, e não os humanos ex-animais. Se nossa antropologia popular vê a humanidade como erguida sobre alicerces animais, normalmente ocultos pela cultura – tendo outrora sido “completamente” animais, permanecemos, “no fundo”, animais –, o pensamento indígena conclui ao contrário que, tendo outrora sido humanos, os animais e outros seres do cosmos continuam a ser humanos, mesmo que de modo não evidente.

Mas isso suscita uma questão crucial. Se os seres não-humanos são pessoas e têm almas, em que se distinguem dos humanos? E por que, se são gente, não nos vêem como gente? Por que seus pontos de vista são diversos do nosso?

### O perspectivismo é um relativismo?

A idéia de mundo que compreende uma multiplicidade de posições subjetivas traz logo à mente a noção de “relativismo cultural”. E de fato, menções diretas ou indiretas ao relativismo são freqüentes nas descrições antropológicas das cosmologias ameríndias. Como os antropólogos, os índios seriam relativistas culturais, só que estenderiam animisticamente este relativismo a outras espécies além da nossa: cada espécie veria o mundo à sua maneira, exatamente como, para os antropólogos, cada cultura humana vê o mundo à sua. (Não deixa de ser curioso que cada um, espécie ou cultura, veja o mundo a seu próprio modo, mas que os antropólogos e os índios o vejam do mesmo modo...).

Há todavia aqui um mal-entendido estratégico, do qual se podem tirar lições interessantes. O relativismo cultural moderno, ao supor a equivalência entre uma multiplicidade de representações sobre o mundo, pressupõe *um* mesmo mundo subjacente a esta multiplicidade: uma natureza sob várias culturas. Mas basta considerar o que dizem as etnografias para perceber que é o exato inverso que se passa no caso ameríndio: todos os seres vêem ou representam o mundo da *mesma* maneira – o que muda é o *mundo*

<sup>3</sup> BAER, G. *Cosmología y shamanismo de los Matsigenka*. Quito: Abya-Yala, 1994. p. 224.

que eles vêem. Os animais utilizam as mesmas idéias e valores que os humanos: seus mundos, como o nosso, giram em torno da caça e da pesca, da cozinha e das bebidas fermentadas, dos ritos e da guerra, dos xamãs, chefes, espíritos etc. “O ser humano se vê a si mesmo como tal; a lua, a serpente, o jaguar e a mãe da varíola o vêem, contudo, como um tapir ou um pecari, que eles matam”, anota Baer<sup>3</sup> sobre os Matsigenka. Só poderia ser assim, pois, sendo gente em seu próprio departamento, seres não-humanos como a lua, a serpente ou o jaguar vêem as coisas *como* “a gente” vê. Mas as coisas *que* eles vêem são outras: o que para nós é sangue, para o jaguar é cauim; o que para as almas dos mortos é um cadáver podre, para nós é mandioca fermentando; o que vemos como um barreiro lamacento, para as antas é uma grande casa cerimonial...

O perspectivismo não é um relativismo, mas um *multinaturalismo*. O relativismo cultural, um multiculturalismo, supõe uma diversidade de representações subjetivas e parciais, incidentes sobre uma natureza externa, una e total, indiferente à representação; os ameríndios propõem o oposto: uma unidade representativa aplicada indiferentemente sobre uma diversidade real. Uma só cultura, múltiplas naturezas; epistemologia constante, ontologia variável – o perspectivismo é um multinaturalismo, pois uma perspectiva não é uma representação.

Uma perspectiva não é uma representação porque as representações são propriedades do espírito, mas o ponto de vista está no corpo. Ser capaz de ocupar o ponto de vista é sem dúvida uma potência da alma, e os não-humanos são sujeitos na medida em que têm (ou são) um espírito; mas a diferença entre os pontos de vista – e um ponto de vista não é senão diferença – não está na alma. Esta, formalmente idêntica através das espécies, só enxerga a mesma coisa em toda parte; a diferença deve então ser dada pela especificidade dos corpos. Isso permite responder à pergunta feita acima: por que, sendo gente, os não-humanos não nos vêem como gente?

Os animais vêem da *mesma* forma que nós coisas *diversas* do que vemos porque seus corpos são diferentes dos nossos. Não estou-me referindo a diferenças de fisiologia – quanto a isso, os ameríndios reconhecem uma uniformidade básica dos corpos –, mas aos afetos, afecções ou capacidades que singularizam cada espécie de corpo: o que ele come, como se move, como se comunica, onde vive, se é gregário ou solitário... A morfologia corporal é um signo poderoso dessas diferenças de afecção, embora possa ser



enganadora, pois uma figura de humano, por exemplo, pode estar ocultando uma afecção-jaguar. O que estou chamando de *corpo*, portanto, não é sinônimo de fisiologia distintiva ou de anatomia característica; é um conjunto de maneiras ou modos de ser que constituem um *habitus*. Entre a subjetividade formal das almas e a materialidade substancial dos organismos, há esse plano central que é o corpo como feixe de afecções e capacidades, e que é a origem das perspectivas. Longe do essencialismo espiritual do relativismo, o perspectivismo é um maneirismo corporal. A diferença dos corpos, entretanto, só é apreensível de um ponto de vista exterior, para outrem, uma vez que, para si mesmo, cada tipo de ser tem a mesma forma (a forma genérica do humano): os corpos são o modo pelo qual a alteridade é apreendida como tal. Não vemos, em condições normais, os animais como gente, e reciprocamente, porque nossos corpos respectivos (e respectivos) são diferentes.

## Conclusão

O estatuto do conceito de “humano” na tradição ocidental é, como sublinhou Ingold, essencialmente ambíguo: por um lado, a humanidade (*humankind*) é uma espécie animal entre outras, e a animalidade um domínio que inclui os humanos; por outro, a humanidade (*humanity*) é uma condição moral que exclui os animais.<sup>4</sup> Esses dois estatutos coabitam no conceito problemático e disjuntivo de “natureza humana”. Dito de outro modo, nossa cosmologia imagina uma continuidade física e uma descontinuidade metafísica entre os humanos e os animais, a primeira fazendo do homem objeto das ciências da natureza, a segunda, das ciências da cultura. O espírito é nosso grande diferenciador: é o que sobrepõe a humanidade aos animais e à matéria em geral, o que singulariza cada humano diante de seus semelhantes, o que distingue as culturas ou períodos históricos enquanto consciências coletivas ou espíritos de época. O corpo, ao contrário, é o grande integrador: ele nos conecta ao resto dos viventes, unidos todos por um substrato universal (o ADN, a química do carbono etc.) que, por sua vez, remete à natureza última de todos os “corpos” materiais.<sup>5</sup> Os ameríndios, em contrapartida, imaginam uma continuidade metafísica e uma descontinuidade física entre os seres do cosmos.

Em nossa ontologia naturalista, a interface Sociedade/Natureza é natural: os humanos são aqui organismos como os outros, corpos-objetos em interação “ecológica” com

<sup>4</sup> INGOLD, T. Humanity and animality. In: INGOLD, T. (Org.). *Companion encyclopedia of anthropology: humanity, culture and social life*. Londres: Routledge, 1994. p. 14-32.

<sup>5</sup> A prova *a contrario* da função singularizadora do espírito em nossa cosmologia está em que, quando se quer universalizá-lo, não há outro recurso – a sobrenatureza estando hoje fora do jogo – senão o de identificá-lo à estrutura e funcionamento do cérebro. O espírito só pode ser universal (natural) se for corpo.

outros corpos e forças, todos regulados pelas leis necessárias da biologia e da física; as “forças produtivas” aplicam as forças naturais. Relações sociais, isto é, relações contratuais ou instituídas entre sujeitos, só podem existir no interior da sociedade humana. Mas, e este é o problema do naturalismo – quão “não-naturais” são essas relações? Dada a universalidade da natureza, o estatuto do mundo humano e social é profundamente instável, e, como mostra nossa tradição, perpetuamente oscilante entre o monismo naturalista e o dualismo ontológico Natureza/Cultura. A afirmação deste último dualismo e seus correlatos (corpo/mente, matéria/espírito, razão pura/razão prática etc.), porém, só faz reforçar o caráter de referencial último da noção de Natureza, ao se revelar descendente em linha direta da oposição teológica entre esta e a noção de “Sobrenatureza”, de nome em si mesmo revelador. A Cultura é o nome moderno do Espírito – lembremos da distinção entre as *Naturwissenschaften* e as *Geisteswissenschaften* –, ou pelo menos o nome do compromisso incerto entre a Natureza e a Graça. Nos mundos animistas como os mundos indígenas, ao contrário, eu seria tentado a dizer que a instabilidade está no pólo oposto: o problema ali é administrar a mistura de cultura e natureza presente nos animais, e não, como entre nós, a combinação de humanidade e animalidade que constitui os humanos; a questão é como diferenciar uma Natureza humana a partir do sociomorfismo universal. O problema, em suma, somos nós.

**Eduardo Viveiros de Castro** é antropólogo, professor do Departamento de Antropologia do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro e coordenador do Núcleo de Transformações Indígenas (Pronex/CNPq-Faperj).  
ebvc1@attglobal.net



## “ARRASTADOS POR UMA CEGA AVAREZA” AS ORIGENS DA CRÍTICA À DESTRUIÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS AMAZÔNICOS

---

*José Augusto Pádua*

*A imagem da natureza amazônica na cultura ocidental é fruto de uma longa construção histórica, que passou por diversas metamorfoses. Apesar de a busca por recursos naturais ter catalisado desde o início, no século XVI, o contato dos europeus com a região, o conceito de Floresta Amazônica, entendido como um conjunto natural integrado e passível de ser destruído, é um fenômeno cultural bem mais recente. O foco de atenção dos primeiros cronistas foi o valor potencial de elementos naturais isolados, como as tartarugas, os peixes-boi e algumas espécies de árvores e plantas. A expectativa de encontrar metais e*

*pedras preciosas foi também um motivador essencial. A idéia de um estoque inesgotável de recursos orientou o conjunto dessas primeiras interpretações. Apenas no século XVIII, com a presença de escritores influenciados pela mentalidade científica moderna, sejam autores eclesiásticos, sejam viajantes naturalistas, a visão da floresta como um todo, cuja cobertura arbórea e os recursos naturais específicos poderiam ser esgotados por práticas predatórias, começou a aparecer de maneira mais explícita. Encontram-se aqui as origens de um tema que hoje se tornou um dos ícones da globalização: o destino da maior floresta tropical do planeta.*

## Os primeiros olhares coloniais sobre a natureza amazônica

*Ilustração de abertura:*

Desmatamento no rio Purus. Fotografia de 1903, provavelmente de Ernst Lohse. ©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

“Tanto ouro como prata, cobre ou qualquer outro metal, pérolas e pedras preciosas, drogas, especiarias e quaisquer outras coisas de animais, pescados, aves, árvores e ervas e outras coisas de qualquer natureza ou qualidade”. Esta foi a lista apresentada pela Coroa Espanhola ao navegador Vicente Yáñez Pizon em 1501, indicando os elementos potencialmente desejáveis que ele deveria buscar, ficando com a sexta parte do total encontrado, na região do grande rio por ele parcialmente percorrido, cerca de vinte léguas, no início de 1500. A região era ainda uma grande desconhecida, estando o próprio nome do rio em disputa. Para alguns ele era o “Santa Maria de la Mar Dulce”, para outros o “Marañon”. Após o famoso relato da expedição comandada ao longo de todo o curso pelo capitão Francisco Orellana em 1541-42, escrito por frei Gaspar de Carvajal, o nome de “Amazonas” começou a ser associado ao gigantesco caminho d’água, tendo em vista a notícia das poderosas guerreiras que nele existiriam, mantendo várias tribos em estado de vassalagem.

A falta de conhecimentos mais definidos sobre o universo natural da região, que aparentava ser extremamente rico, explica o tom vagamente inclusivo da Capitulação Real entregue ao capitão Pizon.<sup>1</sup> De fato, havia interesse em “coisas de qualquer natureza e qualidade”. Mas o denominador comum era bem claro: riquezas naturais que pudessem ser exploradas de maneira extrativa. A busca por essas riquezas – minerais, animais ou vegetais – constituía uma das motivações econômicas básicas da expansão colonial européia, depois ampliada pela possibilidade de utilizar grandes extensões de terra conquistada para o estabelecimento de monoculturas ou criações de espécies exóticas introduzidas no Novo Mundo, como a cana-de-açúcar e o gado bovino.

Existe um aspecto que merece ser especialmente ressaltado. O interesse por elementos específicos, que pudessem gerar riqueza comercial, obscureceu em grande parte a visão da paisagem. Ao contrário do que se imagina, os relatos do encontro dos europeus com a região amazônica, fazendo um evidente contraste com a imagem hoje dominante, não expressaram grande espanto diante da gigantesca floresta, daquele oceano de árvores tropicais. Para entender esse fenômeno é preciso, em primeiro lugar, examinar os seus aspectos culturais e subjetivos. A valorização das florestas como um todo, no contexto do pensamento ocidental, é um fenômeno tardio. Foi a emergência da ciência natural

<sup>1</sup> Citada em UGARTE, A. Margens míticas: a Amazônia no imaginário europeu do século XVI. In: DEL PRIORE, M. & GOMES, F. *Os senhores dos rios: Amazônia, margens e histórias*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

moderna, particularmente a partir do século XVIII, que disseminou a idéia da importância sistêmica das florestas para a qualidade do clima, a fertilidade dos solos e a oferta regular de água. A cultura romântica dos séculos XVIII e XIX, por outro lado, valorizou as grandes paisagens florestais no contexto de uma estética do sublime.<sup>2</sup>

É verdade que as riquezas da natureza tropical brasileira foram saudadas por escritores leigos e eclesiásticos ao longo de todo o período colonial. Mas a tendência que pode ser observada nos primeiros séculos da colonização, tanto na região da Mata Atlântica quanto na da Floresta Amazônica, foi a de destacar muito mais os elementos marcantes da fauna e da flora locais do que o fundo florestal que lhes servia de habitat. Papagaios, macacos, cajus e maracujás – ou, no caso da Amazônia, tartarugas, peixes-boi, salsaparilhas e copaibas – receberam bem mais atenção do que a floresta propriamente dita. Mesmo nos casos em que ocorreu uma leitura positiva do conjunto da paisagem, a presença dos bons ares e das águas puras receberam primazia em relação às matas. Até pelo fato de corresponderem mais diretamente aos sinais de saúde e perfeição presentes nos relatos bíblicos e na literatura médica da antiguidade mediterrânea, que tanto influenciaram os escritores pós-renascentistas europeus nos trópicos coloniais.<sup>3</sup>

Ao mencionar a relativamente pequena importância atribuída às florestas pelos primeiros colonizadores europeus na Amazônia, no entanto, é preciso também considerar um fator objetivo que cada vez mais vem sendo confirmado pela pesquisa arqueológica e historiográfica. A escala e intensidade da presença indígena nas margens dos rios da Bacia Amazônica, ao que parece, foi bem maior do que se imaginava. A ocupação da várzea por grupos humanos começou há pelo menos 11.000 anos, com o posterior estabelecimento de sociedades bastante pesadas e hierarquizadas, cuja agricultura intensiva provocou considerável desflorestamento. No momento do encontro, os primeiros cronistas ainda puderam noticiar a existência de vilas fortificadas, estradas, exploração agrícola produtora de apreciável excedente, intensa movimentação de canoas etc.. Um mundo nativo que se desagregou e se despovoou profundamente, inclusive por força do choque epidemiológico trazido pelo contato com os europeus.<sup>4</sup> De tal maneira que, ironicamente, as densas matas observadas pelos naturalistas viajantes do século XIX seriam complexos de vegetação florestal secundária, resultantes da sucessão ecológica que em alguns séculos reverteu áreas de cultivo abandonadas em forte vegetação arbórea.<sup>5</sup>

<sup>2</sup> GLACKEN, C. *Traces on the Rhodian Shore*. Berkeley: Berkeley University Press, 1967.

HARRISON, R. *Forests: the shadow of civilization*. Chicago: Chicago University Press, 1992.

THOMAS, K. *Man and the natural world: a history of modern sensibility*. New York: Pantheon, 1983.

<sup>3</sup> HOLANDA, S. B. de. *Visão do paraíso*. 2. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1968.

ASSUNÇÃO, P. de. *A Terra dos Brasis: a natureza da América Portuguesa vista pelos primeiros jesuítas*. São Paulo: Annablume, 2001.

<sup>4</sup> COOK, N. *Born to Die: disease and new world conquest*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

<sup>5</sup> CLEARY, D. Towards an environmental history of the Amazon: from prehistory to the nineteenth century. *Latin American Research Review*, 36(2):65-69, n. 2, 2001.

De toda forma, mesmo aceitando a validade das pesquisas que revelam ter sido a paisagem florestal encontrada pelos primeiros cronistas bem mais aberta do que se supunha, ainda assim existiria na região uma massa verde de grandes proporções. De tal maneira que a relativa ausência de atenção para com o conjunto da floresta não poderia ser entendida sem considerar os fatores culturais e subjetivos que moldaram o olhar dos viajantes.

<sup>6</sup> BARRETO, C. & MACHADO, J. Exploring the Amazon, explaining the unknown: views from the past. In: McEWAN, C.; BARRETO, C. & NEVES, E. *Unknown Amazon*. London: The British Museum Press, 2001.

Como bem destacaram Barreto e Machado<sup>6</sup>, a imagem da natureza amazônica foi marcada até o final do século XVIII por escritores eclesiásticos, especialmente missionários que acompanharam as primeiras expedições e, mais tarde, participaram da montagem das primeiras missões permanentes e aldeamentos indígenas sob controle das ordens religiosas. Esses intelectuais da Igreja estavam voltados para a construção seletiva da paisagem, segundo seus próprios referenciais. Seu interesse pela sobrevivência dos indígenas, por exemplo, enquanto populações potencialmente convertíveis ao cristianismo, era superior ao dos outros membros da elite econômica e política. Era fundamental para a Igreja, no contexto da contra-reforma na Europa, aumentar a base demográfica do catolicismo. A busca por esse monopólio das almas era tão importante quanto a busca pelo monopólio de riquezas naturais que as ordens religiosas compartilhavam com os agentes leigos da colonização econômica. O foco nos recursos naturais, portanto, era um denominador comum deste processo em que a conquista política e a catequese espiritual constituíam dois lados da mesma moeda (apesar da existência de um complexo jogo de convergências e divergências entre representantes da Igreja e autoridades coloniais).

A apresentação do mundo natural amazônico pelos escritores eclesiásticos, neste sentido, compartilhou o pragmatismo e o viés exploratório que caracterizou o processo colonial como um todo. No texto de Carvajal, por exemplo, já mencionado acima, o que aparece com maior destaque e recorrência, no que se refere aos usos da natureza, são as possibilidades alimentares apresentadas sob a forma de tartarugas, papagaios, peixes-boi, macacos, perdizes, gatos, diferentes tipos de pescado e “biscoitos muito bons que os índios fazem de milho e mandioca e muitas frutas de todos os gêneros”. Também aparece, por certo, o desejo pelos metais e pedras preciosas, cujos sinais apareciam ocasionalmente em jóias usadas pelos índios e nos relatos sobre a abundância de ouro e prata “terra adentro” (pelo menos assim entendiam os ouvidos ávidos dos europeus).<sup>7</sup>

<sup>7</sup> CARVAJAL, G. de. Relación. In: PAPAVERO, N.; TEIXEIRA, D.; OVERAL, W. & PUJOL-LUZ, J. *O novo Éden: a fauna da Amazônia nos relatos de viajantes e cronistas*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002.

O relato menciona ainda, entre outros elementos daquele universo natural, a existência de algodão para fiar, de “abundância de mosquitos” e de árvores frutíferas. As árvores, aliás, aparecem basicamente em comentários indiretos, como no caso do corte de madeiras para fazer ou restaurar barcos, de vilas fortificadas com “uma muralha de madeiros grossos” e da busca de refúgio noturno em “robledales”. É significativo o fato de o autor utilizar a idéia de uma floresta de robles (*Quercus pirenaica*), uma árvore típica da península Ibérica, para identificar a mata amazônica. Um claro indicativo de como foi difícil traduzir culturalmente, aos olhos dos europeus, uma biodiversidade e uma paisagem tão diferentes da que estavam acostumados. O elogio dessa paisagem, aliás, não aparece em termos do seu valor intrínseco, mas sim da sua possibilidade de conversão em algo mais civilizado e palatável: “É terra temperada, de onde se colherá muito trigo e se cultivarão todas as frutas. Ademais é aparelhada para criar todo gado, porque nela existem muitas ervas como na nossa Espanha”<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> CARVAJAL, G. de. *Op. cit.*

Não é muito diversa, no essencial, a visão que aparece em dois importantes relatos produzidos por escritores eclesiásticos no século seguinte, relacionados com a viagem comandada por Pedro Teixeira em 1637-39. É verdade que na “Relação do Descobrimento do Rio das Amazonas”, do padre Alonso De Rojas, aparece uma percepção mais evidente da paisagem florestal, na medida em que menciona o fato “das margens destes rios estarem todas povoadas de árvores tão altas que sobem às nuvens” e das áreas interiores possuírem montanhas cobertas de “muitos boas árvores: altas e grossas”. Mas a continuidade da narração deixa de lado a mata e focaliza as árvores individuais, especialmente os usos potenciais e o modo de corte de algumas delas. Além de apresentar novamente uma lista de espécies úteis de animais e vegetais, assim como os sempre presentes sinais dos tão desejados metais preciosos.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> ROJAS, A. de. Relación del descubrimiento del rio de las Amazonas. [1639]. In: PAPAVERO, N.; TEIXEIRA, D.; OVERAL, W. & PUJOL-LUZ, J. *Op. cit.*

Em outro relato inspirado na expedição de Pedro Teixeira, o famoso “Novo Descobrimento do Grande Rio das Amazonas” do padre Cristóbal de Acuña, publicado em 1641, reaparece o mesmo padrão básico de incorporação da natureza amazônica na cultura européia, apesar de apresentado com maior riqueza de detalhes e capacidade expositiva. O texto sintetiza a visão da época sobre a geografia do rio Amazonas, incluindo sua origem, as peculiaridades do seu desenho e suas principais entradas fluviais. Fornece também uma visão mais explícita, mesmo que breve, da paisagem florestal, ao falar na “frescura de todas as suas margens, que

coroadas de várias e belas árvores, parece que com insistência estão sempre desenhando novos países, onde a natureza se esmera e a arte se manifesta”. O núcleo da narrativa, no entanto, continua sendo a descrição individual dos elementos naturais, apesar de agrupados em seções delineadas ao estilo do saber enciclopédico: bebidas, frutas, pescados, tartarugas, caças, madeiras, metais etc. O eixo econômico da colonização, segundo Acuña, deveria estar centrado no cultivo de quatro produtos especialmente promissores – as madeiras, o cacau, o tabaco e a cana-de-açúcar, este último derivado da impressão do autor de que os terrenos da Várzea eram do tipo massapé, que no Nordeste alimentava os melhores canaviais.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> ACUÑA, C. de. Nuevo descubrimiento del gran río de las Amazonas. [1641]. In: PAPAVERO, N.; TEIXEIRA, D.; OVERAL, W. & PUJOL-LUZ, J. *Op. cit.*.

É importante ter em mente que em nenhum desses relatos quinhentistas e seiscentistas aparecem preocupações com a exploração destrutiva dos recursos da natureza e, menos ainda, com a possibilidade de a floresta ser devastada. Acuña menciona, por exemplo, o uso do timbó para intoxicar os peixes e facilitar a sua retirada na superfície da água pelos índios, sem fazer qualquer juízo crítico sobre essa prática, como apareceu em escritores do século XIX.<sup>11</sup> A imagem vigente na conquista da Amazônia era a de uma abundância de elementos naturais que não poderia ser ameaçada pela ação humana, mesmo quando as práticas produtivas dos índios e dos primeiros colonos parecessem rudimentares e agressivas.

<sup>11</sup> ACUÑA, C. *Op. cit.*. PÁDUA, J. A. *Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

### O nascimento da crítica ao uso destrutivo dos recursos amazônicos

O aparecimento de uma crítica sistemática à destruição dos recursos naturais amazônicos se confunde com a entrada naquele universo, a partir do século XVIII, de um novo ator social: o viajante naturalista leigo e profissional. Esta presença se confunde com o momento histórico em que alguns intelectuais europeus, com base nas novas teorias difundidas nas Academias de Ciência sobre a importância dos bosques para a saúde biológica e climática dos territórios – e conseqüentemente da sua capacidade de produção econômica – começaram a condenar duramente a devastação do mundo natural. No mundo luso-brasileiro, particularmente, esse estilo de pensamento possui uma origem bastante precisa. Em 1772, a Universidade de Coimbra passou por uma importante reforma, que teve por objetivo aproximá-la das novas correntes de filosofia natural e economia política que estavam em pleno desenvolvimento. Para



participar dessa reforma, o naturalista italiano Domenico Vandelli estabeleceu-se em Portugal, onde difundiu a “economia da natureza” de Lineu, Buffon e Duhamel de Monceau, associada às teses da escola econômica fisiocrata sobre a valorização dos recursos primários. Para setores importantes da elite política portuguesa, esse esforço de reforma acadêmica tinha um claro sentido econômico. Um melhor conhecimento da natureza, especialmente nas ricas regiões coloniais, serviria para gerar avanços produtivos, inclusive com a descoberta de novas técnicas que promovessem maior eficiência e menos destrutividade no uso dos recursos naturais.

O contexto científico e político da época, efetivamente, era favorável às demandas por uma relação mais cuidadosa com a paisagem natural, especialmente as florestas. A chamada “teoria do dessecamento”, desenvolvida nos séculos XVII e XVIII por acadêmicos ingleses e franceses, relacionava a destruição da vegetação nativa com a redução da umidade, das chuvas e dos mananciais de água, gerando prejuízos concretos para a economia rural.<sup>12</sup> As novas técnicas de silvicultura, por outro lado, estavam demonstrando que era possível extrair madeiras de forma inteligente e não destrutiva, preservando a base florestal através do manejo e do reflorestamento. Este último ponto, aliás, tornou-se muito sensível na política européia do final do XVIII. Com o avanço dos conflitos militares que se seguiram à Revolução Francesa, as diferentes potências européias preocuparam-se com a garantia do suprimento de madeira para os seus navios de guerra, estabelecendo políticas e legislações que buscavam conter a destruição das matas nos espaços metropolitanos e coloniais.

O marco da presença deste caldo de cultura intelectual na Amazônia encontra-se na famosa “viagem filosófica” realizada na região por Alexandre Rodrigues Ferreira, um discípulo direto de Vandelli, entre 1783 e 1793. Antes de abordar a importância histórica desse personagem, porém, que pode ser rotulado como fundador da crítica sistemática à destruição dos recursos naturais amazônicos, é necessário comentar a existência de um trabalho magnífico que, por um lado, representa a apoteose dos trabalhos de descrição da natureza regional presentes na obra dos missionários eclesiais e, por outro, apresenta uma clara transição para o reformismo racionalista explicitado mais tarde por Rodrigues Ferreira e outros naturalistas. Trata-se do *Tesouro Descoberto no Máximo Rio Amazonas* do padre jesuíta João Daniel, escrito entre 1757 e 1776.

<sup>12</sup> GROVE, R. *Green Imperialism*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

Para entender o contexto desta obra, é necessário lembrar que antes e durante o longo processo de construção histórica da figura do naturalista leigo e profissional, que veio ganhando um contorno mais definido entre os séculos XVII e XIX, intelectuais da Igreja dedicaram-se a coletar e sistematizar informações sobre a natureza e os habitantes nativos dos novos mundos que estavam sendo alcançados, e na verdade criados, pela expansão européia. Esta função, obviamente, pode ser vislumbrada nos autores citados na seção anterior, que buscaram apresentar uma imagem concreta, mesmo que seletiva, da região amazônica e de seus povos nativos ao olhar europeu. Este esforço protonaturalista e proto-etnográfico aparece também em textos que não foi possível analisar aqui, como as partes do livro de Cristóbal de Acuña que tratam dos costumes indígenas e as anotações e desenhos do franciscano Cristóvão de Lisboa sobre a *História dos Animais e Árvores do Maranhão*, produzidos no início do século XVII.

O extraordinário trabalho de João Daniel, entretanto, se destaca dos textos anteriores em três aspectos: as condições de produção, a abrangência e o sentido político da obra. Em 1757, no contexto do aumento das tensões entre a Companhia de Jesus e o governo do Marquês de Pombal, que culminaria dois anos depois na expulsão dos jesuítas de todos os territórios portugueses, o padre Daniel foi preso e deportado para Portugal junto com nove outros eclesiásticos. Acusado de ofender o governador Francisco de Mendonça Furtado, meio-irmão de Pombal e executor do seu projeto econômico para a Amazônia, ele permaneceu enclausurado até o ano de sua morte, em 1776. Ou seja, o autor escreveu seu volumoso tratado, com mais de mil páginas manuscritas, sem consultar bibliotecas e sem participar de debates intelectuais, valendo-se apenas de uma oferta escassa de papel e da possibilidade de trocar informações com seus companheiros de prisão, mesmo assim de maneira parcial e indireta.

As péssimas condições de produção tornam ainda mais inusitado o escopo definido para a elaboração do livro. O Padre Daniel colocou-se o desafio de escrever um tratado vasto e completo, uma verdadeira enciclopédia da Amazônia setecentista. E conseguiu, em grande parte, realizar este projeto. Mais ainda, logrou fazê-lo através de uma escrita lúcida e, muitas vezes, irônica e graciosa. Ao apresentar a longa lista das opções de pesca na região, por exemplo, o autor reconheceu a sua incapacidade para dar conta do

que hoje chamaríamos de “biodiversidade amazônica”, exclamando que “basta já de peixe, sendo verdade que ainda não disse nem o dízimo das espécies diversas que cria o Amazonas”<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> DANIEL, J. *Tesouro descoberto no máximo rio Amazonas*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.

Ao discorrer longamente sobre os acidentes geográficos, caças, frutas, madeiras, ervas, minerais e outros aspectos da rica natureza regional – além de explanações detalhadas sobre a vida e a cultura das tribos indígenas – Daniel apresentou um saboroso ecletismo setecentista, onde se misturaram observações empíricas, citações de escritores clássicos, alusões mitológicas greco-romanas e pregações moralistas católicas.

O ponto que deve ser ressaltado, porém, no contexto do presente artigo, é o do sentido político e reformista do *Tesouro Descoberto*. O padre Daniel chegou a afirmar que todas as suas descrições sobre a região e seus habitantes eram apenas um “preâmbulo” para as partes finais do livro, onde apresenta uma espécie de plano alternativo de colonização. Como bem demonstrou o historiador Kelerson Costa, em uma tese defendida na Universidade de Brasília sobre as leituras da Amazônia colonial<sup>14</sup>, o padre Daniel foi talvez o primeiro intelectual a formular um projeto integrado de ocupação da região amazônica, que corrigiria os erros do passado e permitiria que os seus habitantes pudessem “facilmente desfrutar as suas grandes riquezas”. Seu livro deixava bastante claro que o verdadeiro “tesouro” por ele descoberto no Amazonas não era a natureza tropical por si mesma, mas sim a possibilidade de transformá-la em riqueza econômica. Um potencial que estava sendo abortado pela insistência em adotar métodos exploratórios que requeriam muito esforço e mão-de-obra, fazendo com que apenas alguns poucos grandes proprietários de escravos pudessem desfrutar da região.

<sup>14</sup> COSTA, K. *Homens e natureza na Amazônia brasileira: dimensões*. Brasília, 2002. Universidade de Brasília. Tese de Doutorado.

A utopia de Daniel, para consolidar a colonização e o triunfo do cristianismo na Amazônia, estava em facilitar a vinda de famílias pobres da Europa, através da distribuição livre de terras e do redirecionamento da agricultura para as regiões de várzea, aproveitando a fertilização natural produzida pelos rios. A economia regional deveria transformar-se de extrativista em domesticadora, de tal maneira que as drogas do sertão e as espécies européias aclimatadas pudessem ser cultivadas nos quintais das propriedades familiares. Para facilitar esta ocupação menos elitista do espaço, seriam necessárias reformas infra-estruturais, como a introdução do transporte público fluvial e a disseminação de diferentes tipos de máquinas.

Não se pode afirmar que as reflexões reformistas de Daniel tenham rompido radicalmente com a tradição de considerar os recursos amazônicos como largamente abundantes, inaugurando uma preocupação crítica explícita quanto aos malefícios de seu uso destrutivo. Mas alguns elementos nesta direção começam a se delinear em seus escritos. Um exemplo deste fato encontra-se na sua crítica à insistência dos colonos em cultivar a mandioca. Em princípio, tal crítica parece preconceituosa e extemporânea. A farinha de mandioca, alimento milenar dos povos da região, é classificada como sendo de “cultura sobremaneira laboriosa”, “gosto insípido” e cuja “qualidade ou suco é veneno”. O aspecto mais profundo da questão, no entanto, estava no método rotineiro de cultivo da mandioca, baseado na queima das florestas de Terra Firme. As queimadas, segundo Daniel, eram trabalhosas e pouco compensadoras, dificultando o assentamento de agricultores familiares. O mais importante, além disso, era o fato de as queimadas regulares exaurirem os solos no final do ciclo de exploração, impedindo que as lavouras se fizessem “estáveis e permanentes”. Apresentava-se, então, o inconveniente de “avançar todos os anos novos roçados em novas terras, e novas matas, com repetido e anual trabalho que, sendo tão grande, como temos dito, não serve mais do que para aquele ano, e fica perdido para os anos futuros”. Ainda mais grave era o “perigo de acabarem-se as matas, e terras, nos sítios dos moradores, e o verem-se precisados a buscar novas terras”<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> DANIEL, J. *Op. cit.*

Note-se que o que está sendo discutido aqui, ao contrário dos autores mencionados anteriormente, são os usos e destinos da floresta como um todo, e não apenas das árvores individuais. Trata-se, efetivamente, de um dos primeiros alertas presentes na história da literatura social amazônica sobre o perigo de esgotamento das matas nas propriedades agrícolas, provocado pela continuidade das coivaras. A proposta alternativa de Daniel estava em introduzir o cultivo de trigo e de outras searas européias nas várzeas da bacia amazônica, aproveitando a fertilidade natural produzida pelas cheias e abrindo mão do fogo em favor da capina dos solos e do uso de técnicas fáceis e eficazes, como a prática utilizada pelos índios Baré no sentido de matar as árvores sem fogo, através de incisões que interrompiam a circulação da seiva.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> DANIEL, J. *Op. cit.*

Os esboços de crítica ambiental presentes em João Daniel, de qualquer forma, ganharam um caráter bem mais explícito nos escritos dos naturalistas que percorreram ou

<sup>17</sup> Para uma visão de conjunto ver CLEARY, D. Science and representation of nature in Amazonia: from La Condamine through Da Cunha to Anna Roosevelt” In: VIEIRA, I.; SILVA, J.; OREN, D. & D’INCAO, M. *Diversidade biológica e cultural da Amazônia*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001.

viveram na Amazônia brasileira a partir da segunda metade do século XVIII.<sup>17</sup> A obra de Alexandre Rodrigues Ferreira, como já foi dito, adquire um lugar especial no conjunto dessa tradição, considerando o tempo e a amplitude da sua permanência na Amazônia e a qualidade das suas análises. Este personagem marcante nasceu na Bahia em 1756, tendo estudado na Universidade de Coimbra entre 1770 e 1778. Alguns anos após concluir seus estudos, foi comissionado pelo estado português para retornar ao Brasil como chefe de uma viagem filosófica, uma expedição de coleta de materiais e informações científicas que viria a percorrer, durante quase dez anos, vastas regiões do Norte e do Centro-Oeste do país.

É importante ter claro que as críticas ambientais de Ferreira não fugiram totalmente ao padrão anterior de concentrar-se mais nas partes do que no todo. Ou seja, ele focalizou bem mais os resultados deletérios da exploração predatória de determinados recursos, principalmente animais, do que as conseqüências do desflorestamento como um todo. Nessa opção intelectual, por certo, existe também um fator objetivo. A densidade quantitativa e qualitativa da ocupação colonial da Amazônia do século XVIII era menos expressiva do que nos antigos pólos produtivos do Nordeste e do Sudeste, refletindo-se em uma menor visibilidade do desflorestamento. Os males da destruição florestal provocada pela expansão da indústria madeireira e pelas queimadas que abriam terreno para as monoculturas de exportação estavam sendo claramente notados por intelectuais atuantes nas regiões de ocupação colonial mais antiga.<sup>18</sup> Na Amazônia, ao contrário, diante da grande abundância de matas ainda pouco exploradas, não era tão fácil visualizar o problema. Os impactos do extrativismo predatório, no entanto, podiam ser percebidos com muito mais clareza.

A exploração das tartarugas, tão importante para a população local, era um caso exemplar. Na *Memória sobre a Jurararetê*, de 1786, Ferreira condenou o fato de que

*esse anfíbio tão útil ao Estado ainda não mereceu os cuidados ou providências que são requeridas para evitar os abusos que se praticam contra ele. Uma tartaruga para chegar ao seu devido crescimento gasta alguns anos. Anualmente são inúmeras as que se desperdiçam ao arbítrio absoluto dos índios; todas as ninhadas são descobertas, pisadas a eito e a maior parte das tartaruginhas são comidas sem necessidade, o que em conjunto vem influir para sua raridade no decorrer do tempo.*

<sup>18</sup> PÁDUA, J. A. *Op. cit.*

Prática danosa era também o mau manejo dos chamados currais onde se aprisionavam as tartarugas vivas, de modo que muitas delas morriam antes ou depois de entrar nos mesmos. Das 53.468 tartarugas que entraram em apenas dois currais perto da vila de Barcelos, no período de 1780 a 1785, apenas 36.007 tinham sido aproveitadas, contra 17.461 mortas e desperdiçadas.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> FERREIRA, A. R. Memória sobre a Jurararetê. [1786]. In: *Viagem Filosófica: Memórias, Zoologia e Botânica*. Brasília: Conselho Federal de Cultura, 1972.

Outra prática condenável era a da “viração” das tartarugas, através da qual se virava de peito para cima todas as tartarugas que vêm à praia para desovarem, de forma a não poderem mais se mover, tornando-se presas fáceis para os caçadores. Em seu *Diário da Viagem Filosófica ao Rio Negro*, de 1788, ele se lamentou pela falta de visão da população local, que tanto precisava deste animal para a sua sobrevivência. Apesar disso,

*tão somente arrastados por uma cega avareza com a fatura das manteigas das banhas, desperdiçavam mais do que aproveitavam, porque todas as tartarugas morriam; porém nem todas davam banhas suficientes, nem das que as davam se aproveitava mais do que as banhas; donde podia resultar que infinitas delas, cujas banhas podiam aproveitar para o sustento, pelo contrário se lançavam ao rio depois de tiradas as banhas, visto que se não podia salgá-las, e no rio serviam de pasto aos jacarés, aos urubus, às piranhas e às pirararas.<sup>20</sup>*

<sup>20</sup> FERREIRA, A. R. *Viagem filosófica ao rio Negro*. Belém: Museu Goeldi, 1983. [1785-1788].

Na continuação das suas viagens, Ferreira anotou a mesma irracionalidade sendo adotada na pesca de outro animal amazônico, o peixe-boi. Ele condenou duramente o fato de que, mesmo considerando “tantas utilidades quantas são as que deste mamífero se tiram”, sua pesca continuava sendo feita sem “nenhum policiamento”. Um recurso de tal importância deveria ser objeto de uma “polícia” específica, no sentido de evitar a adoção de práticas contra-produtivas que, no limite, poderiam levar à sua extinção:

*um peixe-boi para chegar ao seu devido crescimento deve gastar anos e todos os que aparecem são arpoados, mesmo as fêmeas prenhas. As fêmeas não parem mais de um até dois filhos por ano. Os filhotes tirados do ventre das mães que são arpoadas para nada servem. Não se conhece o tempo de criação e o arpoador fica feliz quando encontra um filhote para mais fácil arpoar a mãe. Arpoam-nos em todos os tamanhos, sem distinção de idade. Por isso não deve causar espanto a sua raridade em alguns lagos onde já não os encontramos há alguns anos.<sup>21</sup>*

<sup>21</sup> FERREIRA, A. R. Memória sobre o Peixe-boi. [1786]. In: *Viagem Filosófica: Memórias, Zoologia e Botânica*. Op. cit.

A percepção aguda do naturalista baiano, por fim, revelou-se no fato de ter antevisto um problema que só bem mais tarde veio a ocupar espaço relevante na opinião pública: a destruição da floresta amazônica. Em um texto de 1784, ele criticou os colonos que “sem medida alguma, deitam tudo abaixo, não excetuando árvore que fosse útil, tanto pela sua sombra quanto pelas suas produções. Cortaram desde o princípio e continuarão a cortar e a queimar as que existem”. A “agricultura empírica e tradicional”, vigente na região, era incapaz de inspirar práticas mais racionais. Plantar uma roça de mandioca, segundo ele, era “deitar abaixo o mato à força do machado e sem fazer caso das extremidades dos troncos que ainda ficam por cortar, nem das raízes que estão por debaixo da terra ou na superfície. Contanto que se lance o fogo a tudo, em ordem a se desfazer tudo com as cinzas, está lavado o terreno”. Ferreira lançava mão dos estudos que vinham sendo produzidos sobre esse método na ilha da Martinica, realizados por um sábio francês, para criticar a sua pouca eficácia. Segundo esses estudos, o solo posterior à queima das florestas era apenas “passageiramente fértil”. Na Martinica, ao invés de se “recorrer aos adubos para aumentar a sua fecundidade”, cultivavam-se os terrenos apenas por algum tempo, para “fazer outra nova queimada cujo proveito não dura mais que o primeiro”. E assim as matas do lugar estavam sendo completamente destruídas.<sup>22</sup> A insinuação implícita, mas bastante evidente, era de que o mesmo poderia acontecer na Amazônia.

<sup>22</sup> FERREIRA, A. R. *Estado presente da agricultura do Pará*. Manuscrito da Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro, n. 21,1,16, 1784.

Na obra de Rodrigues Ferreira, portanto, pode-se identificar as origens mais explícitas da crítica à destruição dos recursos naturais amazônicos. Mas a herança intelectual dos autores que começaram a atuar na região anteriormente, a partir do século XVI, apesar da ausência de críticas ambientais mais explícitas, é fundamental para visualizar a construção do entendimento da natureza, assim como o caráter das práticas produtivas, após a chegada dos europeus. Outro aspecto importante a ser estudado, apesar de aqui não ter sido possível por limitações de espaço, é o da obra dos naturalistas críticos que, no século XIX, deram prosseguimento ao esforço inaugurado por Rodrigues Ferreira no sentido de submeter as práticas econômicas e sociais da região a uma avaliação racional e reformista, capaz de identificar seus impactos concretos no seio de um espaço natural de grande riqueza e complexidade. Dentre os nomes que merecem ser mencionados, neste esforço de continuidade, vale a pena destacar, entre os nacionais, João

<sup>23</sup> Sobre esses autores ver PÁDUA, J. A. *Op. cit.*

**José Augusto Pádua** é graduado em História, doutor em Ciência Política e professor do Departamento de História da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

[jpadua@terra.com.br](mailto:jpadua@terra.com.br)

Martins da Silva Coutinho e Domingos Ferreira Penna.<sup>23</sup> Entre os estrangeiros, por sua vez, o daqueles viajantes que ajudaram a construir a imagem planetária da Amazônia no universo da modernidade, como Alfred Wallace e Henry Bates.

A análise de conjunto desta herança intelectual, relativamente ainda pouco estudada, é fundamental para equacionar a problemática amazônica em uma perspectiva histórica mais ampla, tarefa que adquire especial relevância no momento em que tantos se esforçam para superar as visões e práticas de curto prazo e lograr construir, pela primeira vez, um projeto de longo alcance para o desenvolvimento sustentável desta macrorregião tão crucial para o futuro do Brasil e da própria humanidade.





## ENTRE O GLOBAL E O LOCAL A PESQUISA CIENTÍFICA NA AMAZÔNIA DO SÉCULO XX

*Marcos Chor Maio, Nelson Sanjad e José Augusto Drummond*

*Na história do Brasil, o século XX destaca-se pela significativa expansão das instituições ligadas à ciência e tecnologia. É nesse período que emergem duas instituições científicas da Amazônia: o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), com raízes no século XIX, instituição reformada e ampliada no contexto político da Primeira República, época de ouro da borracha; e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), surgido no contexto do pós-Segunda Guerra Mundial, quando a região ganha evidência nos debates ocorri-*

*dos dentro de organizações internacionais. Já a década de 1990 marca-se pelo projeto de cooperação científica internacional entre o governo brasileiro e o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7), que beneficiou com recursos financeiros o MPEG e o INPA. Os recortes históricos aqui destacados revelam a importância de orientações internacionais na formulação de projetos nacionais no campo da ciência. Esses projetos não se confundem, porém, com as concepções originais, seguindo, por vezes, uma lógica autóctone.*

## Introdução

*Ilustração de abertura:*

Pavilhão Domingos Soares Ferreira Penna (ou Rocinha), prédio principal do Museu Paraense Emílio Goeldi construído em 1879, que atualmente abriga a exposição de longa duração. Fotografia de 1899, fotógrafo não identificado.

©Coleção Fotográfica/Arquivo Guilherme de La Penha/Museu Paraense Emílio Goeldi.

Na história do Brasil, o século XX destaca-se pela significativa expansão das instituições ligadas à ciência e tecnologia. Deste período datam os vários institutos de pesquisa, as universidades, as associações de cientistas e as agências executoras de políticas públicas específicas para a área. Assim como nas demais regiões, esse processo teve características próprias no Norte do país, definidas pela história regional e pela inserção da Amazônia – com os múltiplos significados que o termo adquiriu ao longo do tempo – na política nacional e internacional.

Três momentos relevantes do longo percurso que as instituições científicas amazônicas percorreram no último século podem ser destacados, tendo em vista como determinadas demandas no plano econômico, científico e político internacional incidiram sobre o cenário nacional. Esse processo de trocas intelectuais e científicas é marcado por dinâmicas de compartilhamento, conflito e negociação entre os níveis internacional, nacional e local; e pela circulação de idéias e concepções de políticas entre elites dirigentes, burocracias e intelectuais, entre outros atores sociais e políticos.

O primeiro momento é marcado pela história de uma instituição com raízes no século XIX, o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), localizado em Belém, Pará, particularmente o período em que é reformado e ampliado no contexto político e econômico da Primeira República. O segundo diz respeito ao contexto do pós-Segunda Guerra Mundial, quando a região amazônica ganha evidência nos debates ocorridos dentro de organizações internacionais, resultando, como reação do governo brasileiro, na criação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus, Amazonas. O terceiro momento, centrado na década de 1990, caracteriza-se pelo projeto de cooperação científica internacional entre o governo brasileiro e o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7), que beneficiou com recursos financeiros as instituições citadas acima.

Os recortes históricos destacados revelam a importância de orientações internacionais na formulação de projetos nacionais no campo da ciência. Esses projetos não se confundem, porém, com as concepções originais, seguindo, por vezes, uma lógica autóctone.

## Ciência e política no Museu Paraense, 1890-1920

O século XX iniciou-se no norte do Brasil sob a égide de uma atividade econômica que, desde a segunda metade do século anterior, havia inserido a região nas engrenagens da máquina financeira e industrial do capitalismo europeu e norte-americano, a extração e o comércio de látex. Naqueles anos, a demanda internacional pela matéria-prima crescia sem parar, graças às novas aplicações industriais da borracha, que iam do vestuário aos pneumáticos. O otimismo do mercado era tão grande que o folheto de divulgação da Segunda Exposição Internacional da Borracha, realizada em Londres, no ano de 1911, anunciava a substituição do couro pelo látex como a matéria-prima com maiores possibilidades de aplicação industrial, e prometia maravilhas que o avanço da tecnologia iria brevemente viabilizar, como a pavimentação das barulhentas ruas londrinas com borracha.<sup>1</sup>

No plano local, podem ser apontados os benefícios e as contradições dessa atividade econômica. Se a extração e o comércio do látex permitiram, de um lado, o crescimento da economia regional e melhorias urbanas em Belém e Manaus, por outro essas atividades, da maneira como foram organizadas na Amazônia, mostraram-se incapazes de gerar novos investimentos econômicos e concentraram a renda em poucas mãos. A sociedade da época era fortemente estratificada, como freqüentemente ocorre nas sociedades de base extrativista, com uma elite formada por seringalistas, fazendeiros, exportadores, banqueiros e profissionais liberais vivendo nas capitais, e um exército de serviços urbanos, ribeirinhos, seringueiros e pequenos comerciantes que percorriam os rios e cidades da região.<sup>2</sup>

A principal instituição científica amazônica do período é originária dos impostos arrecadados pelo Estado do Pará com a venda do látex, e da ideologia positivista que caracterizou a elite política do estado desde a Proclamação da República. Trata-se do Museu Paraense de História Natural e Etnografia, fundado em 1866, mas que permaneceu pouco ativo até 1894, quando o governador Lauro Sodré contrata o zoólogo suíço Emílio Goeldi (1859-1917) para reformar a instituição.

Em pouco tempo, Goeldi realizou obra notável, com o fim de estruturar o museu como uma instituição científica moderna. Instalou-o em nova sede, com um parque zoológico anexo; montou laboratórios, coleções e biblioteca; contratou uma equipe de pesquisadores e técnicos na Europa; iniciou a publicação de um boletim e de outras coleções

<sup>1</sup> The Future Prospects of the Rubber Industry – Notes to Shareholders and Investors. Arquivo do Museu Paraense Emílio Goeldi, Fundo Museu Paraense Emílio Goeldi (doravante AMPEG-FMPEG), Gestão Jacques Huber (1907-1914).

<sup>2</sup> SANTOS, R. *História Econômica da Amazônia (1800-1920)*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1980.  
WEINSTEIN, B. *A borracha na Amazônia: expansão e decadência (1850-1920)*. São Paulo: Hucitec/EDUSP, 1993.  
DIAS, E. M. *A ilusão do fausto*. Manaus, 1890-1920. Manaus: Valer, 1999.  
SARGES, M. N. *Belém: riquezas produzindo a Belle-Époque (1870-1912)*. Belém: Paka-Tatu, 2000.

seriadas, fazendo da instituição o museu brasileiro que mais publicou artigos e livros no início do século XX; estabeleceu, juntamente com a sua equipe, uma rede de correspondentes estrangeiros, com quem permutou espécimes, publicações e informações, de maneira a inserir a nova instituição num cenário científico mais amplo; e, finalmente, desenvolveu em Belém um projeto bem definido do ponto de vista científico, voltado sobretudo para a sistematização do conhecimento da flora e fauna amazônicas e para as questões pertinentes ao debate evolucionista e ecológico. Na nova instituição, montou quatro seções: botânica, zoologia, geologia e etnografia.<sup>3</sup>

Não vamos nos deter aqui nos detalhes das atividades do museu durante a gestão de Goeldi (1894-1907) e de seus sucessores imediatos, o botânico suíço Jacques Huber (1907-1914) e a zoóloga alemã Emília Snethlage (1914-1921). O que nos parece pertinente é destacar alguns aspectos que revelam a estreita vinculação entre as atividades do museu e o ambiente político, econômico e científico mais amplo, vinculação essa que interferiu tanto na elaboração da agenda de pesquisa da instituição quanto no apoio (ou falta dele) dos agentes políticos.

A Proclamação da República e a conseqüente reforma tributária advinda do pacto federativo provocaram enorme impacto nas contas públicas do Pará, através da redistribuição de impostos antes canalizados para o governo central. Esse fato, em consonância com a alta verificada na cotação internacional da borracha e o aumento da produção amazônica de látex (com a incorporação de novas frentes de exploração), permitiram que a arrecadação estadual fosse multiplicada por 5 entre 1889 e 1894, e por 12 entre 1889 e 1899. Em 1903, o Estado do Pará gerou a terceira maior arrecadação alfandegária do Brasil, bem atrás da do Rio de Janeiro e próximo da de São Paulo. Em 1904, a borracha respondeu sozinha por 30% do valor de tudo o que se exportou no país.<sup>4</sup>

De acordo com o arcabouço ideológico dos republicanos paraenses de primeira linhagem, esse *boom* da borracha financiou uma série de instituições assistenciais, culturais e científicas, como orfanatos, asilos, escolas profissionalizantes, hospitais e laboratórios, biblioteca e arquivo público, e o próprio Museu Paraense. A reforma promovida no museu por Emílio Goeldi, portanto, faz parte de um conjunto de ações e investimentos efetuados pelo poder público paraense a partir de 1890.

<sup>3</sup> CUNHA, O. Histórico do Museu Paraense Emílio Goeldi. In: *Museu Paraense Emílio Goeldi*. São Paulo: Banco Safra, 1986. p. 7-19. LOPES, M. M. *O Brasil descobre a pesquisa científica. Os museus e as Ciências Naturais no século XIX*. São Paulo: Hucitec, 1997.

GUALTIERI, R. *Evolucionismo e ciência no Brasil – Museus, pesquisadores e instituições, 1870-1915*. São Paulo, Departamento de História, FFLCH-USP. Tese de Doutorado. 2001.

SANJAD, N. *Bela Adormecida entre a vigília e o sono: uma leitura da historiografia do Museu Paraense Emílio Goeldi, 1894-2000*. In: FAULHABER, P. & TOLEDO, P. M. (Orgs.). *Conhecimento e Fronteira: História da Ciência na Amazônia*. Brasília, Paralelo 15; Belém, MPEG, 2001. p. 113-145.

<sup>4</sup> SILVA, M. F. F. *Do Regional ao Nacional: Pará (1850-1914)*. São Paulo, FFLCH/USP. Tese de Doutorado. 1996.

Os principais mentores dessa reforma foram José Veríssimo (1857-1916) e Lauro Sodré (1858-1944). O primeiro foi o elo de ligação entre o museu criado na época do Império e a instituição modelar construída por Sodré no alvorecer da República. Ao dar apoio político ao museu, ambos acreditavam estar cumprindo uma missão, a de dar continuidade – ou melhor, a de *restaurar*, nas suas próprias palavras – o projeto liderado pelo mineiro Domingos Soares Ferreira Penna (1818-1888) na década de 1860, cujo fim último seria fundar na capital paraense um museu de arqueologia, etnologia e história natural. De acordo com Veríssimo (1894, 1895), o projeto havia ficado inconcluso pela falta de apoio dos políticos imperiais, acusados de obscurantistas e parcimoniosos. Somente a República, calcada na doutrina positivista, poderia valorizar a ciência como baluarte de uma sociedade civilizada, bem como a liberdade de pensamento e de culto tão necessárias ao desenvolvimento do espírito.

Para Sodré, cultivar a ciência e investir na educação do povo eram exigências do progresso, razões da República e deveres de um dirigente ilustrado.<sup>5</sup> Nesse sentido, as próprias ações do Estado deveriam ser voltadas para a incorporação econômica e histórica dos grupos marginalizados, verdadeiros formadores do povo brasileiro, dando um destino social – ainda que autoritário aos olhos de hoje – ao capital acumulado pela sociedade. São essas idéias que estão na origem da rede de instituições assistenciais criadas por Sodré, assim como das escolas e demais instituições culturais, incluindo o Museu Paraense, vistas, no seu conjunto, como elementos civilizadores e redentores da sociedade, testemunhas do progresso material da cidade e símbolos de uma elite dirigente ilustrada e cosmopolita.

Esses aspectos, quando considerados com mais atenção, reposicionam o museu como uma instituição com claros fins políticos, como elemento fundamental para o projeto republicano no Pará e para a construção da identidade da elite local. Mas o museu era – *também* – uma instituição científica conectada às demandas nacionais e internacionais, que ampliam, inclusive, a própria dimensão política do museu para além do estritamente local. Goeldi, por exemplo, foi ativo partícipe do Contestado do Amapá (1897-1900), assessor direto do Barão do Rio Branco, defensor da causa brasileira durante a disputa territorial com a França.

Há uma impressionante coincidência entre os rumos da contenda diplomática e o silencioso trabalho desenvolvido por Goeldi no Pará e na Europa. Enquanto o Itamaraty

<sup>5</sup> SODRÉ, L. *Crenças e Opiniões*. 2. ed. Brasília: Senado Federal, 1997.

reunia as provas históricas para justificar a posse brasileira do atual Amapá, Goeldi e os seus colaboradores executaram uma série de expedições ao arquipélago do Marajó e à costa do Amapá, até o rio Oiapoque. Foram realizadas investigações sobre a fauna, flora, geomorfologia, geologia, arqueologia e antropologia, além de um levantamento cartográfico e fotográfico da costa. Dessas pesquisas resultaram as primeiras publicações do Museu Paraense, em português e em língua estrangeira, configurando-se o Marajó e o Amapá como as primeiras áreas esquadrihadas pelos naturalistas do museu.

O que vincula esses trabalhos à questão territorial é o próprio posicionamento de Goeldi, elemento fundamental (e secreto) na interlocução do governo brasileiro com a comunidade científica da Suíça, envolvida na lide pelo presidente da Confederação e árbitro da questão. O zoólogo e seus colaboradores no museu não apenas escreveram relatórios confidenciais para os governos estadual e federal, como também inundaram a imprensa suíça e as revistas científicas da Europa Central (de língua germânica) com informações sobre o Amapá e o Marajó, boa parte delas condenando as pretensões francesas e desancando, por desonestas e falaciosas, as principais provas da diplomacia daquele país. Nesse caso, a autoridade científica desses ilustrados senhores – centro-europeus eles próprios, que circularam pessoalmente pela zona em litígio – foi habilmente acionada por Rio Branco.

Adentrado o século XX, vemos outros exemplos da forte interação entre demandas políticas, econômicas e científicas incidindo sobre o museu. Em outro trabalho, foi explorada a obra de Goeldi sobre os mosquitos amazônicos e sua inserção no debate internacional sobre a febre amarela, o qual gerava grandes expectativas na economia mundial.<sup>6</sup> Também foi explorado o deslocamento de interesse na obra de Huber, que abandonou – movido pelas circunstâncias em que viveu – seu projeto inicial de estudar musgos e líquens na Amazônia para dedicar-se às plantas produtoras de látex, às árvores frutíferas e às madeiras, assuntos nos quais tornou-se autoridade de renome.<sup>7</sup>

Essa transformação na carreira de Huber pode ser considerada um reflexo incontornável da demanda por informações científicas relacionadas à borracha, como a classificação e distribuição geográfica de árvores produtoras de látex, reprodução e cultivo, pragas, instrumentos e processos tecnológicos de sangramento e defumação. Quando a Inglaterra iniciou a comercialização do látex produzido nas

<sup>6</sup> SANJAD, N. Da abominável profissão de vampiros: Emílio Goeldi e 'Os Mosquitos no Pará' (1905). *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, 10(1): 85-111, 2003.

<sup>7</sup> SANJAD, N. Jacques Huber (1867-1914) e a botânica amazônica: notas preliminares para uma biografia intelectual. In: JARDIM, M. *et alii*. (Eds.). *Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: Inventário, Sistematização e Conservação da Diversidade Vegetal*, 54º Congresso Nacional de Botânica, Belém, SBB/UFRA/MPEG/EMBRAPA, 13 a 18 de julho de 2003, p. 11-16.

plantações do Oriente e anunciou a dimensão de seus investimentos, no alvorecer do século XX, reequacionou a chamada “problemática” da borracha amazônica, fazendo a preocupação local deslocar-se do declínio da produção agrícola para a baixa produtividade do extrativismo do látex.

Huber acompanhou de perto esse processo. Em função da demanda internacional e do próprio Governo do Estado, o botânico reverteu quase que imediatamente as prioridades científicas do Museu Paraense. A partir desse momento, Huber – que, coincidentemente, assume a direção em 1907 – passa a se dedicar quase que exclusivamente ao assunto, dirigindo plantações experimentais, estudando medidas para melhorar a produção e a qualidade do produto local, de maneira a torná-lo mais competitivo, participando ativamente de congressos e feiras internacionais, atuando como emissário do governo paraense numa extensa viagem às plantações de seringueiras no Oriente, elaborando e implementando propostas de incentivo à agricultura, sobretudo de cacau, como atividade econômica alternativa ao extrativismo do látex.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> HUBER, J. *A Seringueira (Hevea brasiliensis Müll. Arg.). Conselhos práticos para a sua cultura racional*. Pará: Typ. e Encadernação do Instituto Lauro Sodré, 1907.  
HUBER, J. *O Cacão por F. Simão da Costa*. Segunda edição aumentada e organizada por ordem do Exm. Dr. Augusto Montenegro, Governador do Estado, pelo Dr. J. Huber. Pará: Typ. e Encadernação do Instituto Lauro Sodré, 1908.  
HUBER, J. *Relatorio sobre o estado actual da cultura da Hevea brasiliensis nos principaes paizes de produçãõ do Oriente*. Belém: Imprensa Official do Estado, 1912.  
Ver, ainda, os seguintes documentos: *These IV – A Cultura do Cacau*. Necessidade de sua reorganização em todo o Estado. Importância do beneficiamento, julho de 1913. Manuscrito; *Instruções para o serviço de assistência aos plantadores de cacao no Rio Tocantins*, 20 de novembro de 1913. Manuscrito. AMPEG-FMPEG, Gestão Jacques Huber (1907-1914).

Apesar de importante para a compreensão da agenda científica do museu, o contexto político e econômico da Primeira República não compeliu as atividades da instituição para os limites estreitos das demandas governamentais. Vários ramos do conhecimento floresceram com relativa autonomia na instituição, particularmente aqueles relacionados com a rede científica da qual o museu participou, centrada nos museus, herbários e universidades da Alemanha, Suíça Alemã e Inglaterra. Procedem desses países as ferramentas intelectuais com as quais os naturalistas do museu trabalharam, perceptíveis no modelo institucional adotado (espelhado na releitura que museus suíços e alemães fizeram da grande instituição parisiense), nas teorias e linhas de pesquisa desenvolvidas, nos intercâmbios científicos e também na seleção e contratação de pessoal. Alguns exemplos podem ser mencionados, como o recapitulacionismo de Ernst Haeckel (1834-1919), aplicado por Goeldi no estudo de aves amazônicas, a sociologia vegetal da Escola de Zurique-Montpellier, a partir da qual Huber inova os estudos de botânica florestal no Brasil, e o sistema de classificação vegetal de Adolf Engler (1844-1930), utilizado pelo botânico suíço para a organização do *Herbarium Amazonicum*.

O Museu Paraense não foi a única instituição científica que existiu no norte do Brasil na primeira metade do século XX. Poderíamos somar a ela algumas iniciativas na

pesquisa em saúde e medicina, a Escola de Química Industrial de Belém, criada em 1920 e extinta durante o Estado Novo, o Instituto de Patologia Experimental do Norte, de 1936 (do qual se originou o atual Instituto Evandro Chagas), o Instituto Agrônômico do Norte, de 1939 (do qual se originou a atual Embrapa Amazônia Oriental), e ainda as faculdades e escolas superiores do Pará e do Amazonas, as associações de cientistas, médicos e intelectuais, as publicações especializadas e mesmo as comissões de exploração. Contudo, o caso do Museu Paraense nos parece exemplar por diversos motivos: em primeiro lugar, a sua produção científica, sem paralelo em outra instituição regional até avançado o século XX; em segundo lugar, a privilegiada possibilidade de relacionar política, economia e ciência numa época de grande importância histórica para a região amazônica; e, *last but not least*, o próprio desdobramento da história da instituição após o fim do ciclo de atividades mantido por Goeldi e os seus colaboradores.

### **IIHA/INPA: a proposta de criação de um centro de pesquisas na Amazônia no pós-Segunda Guerra Mundial**

A visibilidade do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), mesmo enfrentando uma série de dificuldades após 1920, não passou ao largo do novo contexto internacional que emerge no final da Segunda Guerra Mundial. Em meados da década de 1940, ocorreu uma série de iniciativas para reinserir a Amazônia na agenda científica e política nacional e internacional. Na esteira do discurso desenvolvimentista de Vargas para a região, da política de boa vizinhança Brasil-EUA durante a guerra, com a promessa de reeditar a época de ouro da borracha, das preocupações de organizações intergovernamentais com as interfaces entre ciência, desenvolvimento e meio ambiente, ainda sob os efeitos do conflito mundial, a Amazônia tornou-se novamente um pólo de atração para diversos agentes e agências. Cabe destacar neste contexto a proposta de criação do Instituto Internacional da Hiléia Amazônica (IIHA) feita pela Unesco (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) e as controvérsias em torno dessa proposta no imediato pós-guerra. Ela foi um catalisador de posições distintas acerca do cenário amazônico.

Em novembro de 1946, na primeira sessão da Conferência Geral da Unesco, em Paris, foi aprovada a proposta, apresentada pelo engenheiro químico e representante do



Brasil, Paulo Estevão de Berrêdo Carneiro (1901-1982), de criação de um laboratório científico internacional na Amazônia. Em face do potencial científico e econômico dos recursos naturais amazônicos, propunha-se a realização de pesquisas no campo da botânica, da zoologia, da química, da geologia, da meteorologia, da antropologia e da medicina. Mencionava-se, ainda, a relevância dos estudos sobre a população indígena da região – ameaçada de extinção biológica e cultural – sob a perspectiva da antropologia física e cultural.

O denso e complexo universo amazônico exigia, segundo a proposta, uma visão abrangente mediante a mobilização de cientistas de várias áreas do conhecimento e, simultaneamente, a alocação de recursos de países com interesses imediatos na região: Bolívia, Peru, Colômbia, Equador, Venezuela, França, Grã-Bretanha e Países Baixos.

Como ações prioritárias, propunha-se a criação de um museu internacional a ser sediado em Belém, aproveitando as coleções (botânicas e zoológicas) e a biblioteca do MPEG. Era apontada, ainda, a necessidade de instalação de um conjunto de laboratórios voltado para a química vegetal e animal, para a geofísica, a fisiologia e a microbiologia. Especial atenção deveria ser atribuída ao problema da nutrição em regiões tropicais. Em suma, o projeto de criação do IIHA associava saber científico, exploração econômica, preocupações de ordem social e busca de apoio da comunidade científica internacional.<sup>9</sup>

Esta iniciativa teve origem na agenda científica da Unesco, formulada pelo bioquímico inglês Joseph Needham (1900-1995), primeiro diretor da Divisão de Ciências Naturais da Unesco (1946-1948). Needham pertencia a um grupo de proeminentes cientistas ingleses de esquerda que, desde o final dos anos 1920, sustentava que a ciência deveria ter uma função social.<sup>10</sup> A partir do trabalho em pesquisa na China, durante a Segunda Guerra Mundial, sob a chancela do Escritório Sino-Britânico de Cooperação Científica (*Sino-British Science Cooperation Office*), Needham amadureceu o projeto de constituição de uma verdadeira “Internacional” da cooperação científica. Esta deveria pautar-se por um programa inspirado na experiência chinesa, a saber: a modernização de laboratórios, a atualização de bibliotecas, a publicação de produção científica chinesa em revistas especializadas do Ocidente, intercâmbio entre cientistas chineses e ingleses etc. O sucesso dessas atividades em solo chinês sedimentou a crença de Needham no projeto de irradiação da ciência do centro para a periferia (*periphery*

<sup>9</sup> CARNEIRO, P. E. B. *O Instituto Internacional da Hiléia Amazônica: razões e objetivos de sua criação*. Rio de Janeiro: s. e., 1951.

<sup>10</sup> WERSKEY, G. *The visible college: a collective biography of british scientists and socialists of the 1930s*. Londres: Free Association Books, 1988 [1978]. p. 11.

*principle*). Para materializar a descentralização do trabalho científico, no contexto da reordenação das relações internacionais do pós-guerra, a Unesco seria o esteio de uma ampla rede de escritórios de cooperação científica.<sup>11</sup>

A proposta de criação do IIHA surge no momento em que se procura redefinir o papel da ciência, dos cientistas e da comunidade científica, após os resultados catastróficos da guerra (fome, superpopulação, refugiados, problemas ambientais, entre outros). É nesse contexto que o cientista brasileiro Paulo Carneiro apresentou o seu projeto de uma instituição científica internacional no norte do Brasil. A Amazônia aparecia, neste primeiro momento, aos olhos de Needham, como “um outro Oriente” a ser descortinado sob a égide do “princípio de periferia”.

Em 1947, o plano de fundação do IIHA foi alçado à condição de um dos quatro principais projetos a serem implementados da nascente Unesco. Foram realizadas duas conferências (Belém, 1947; Iquitos/Peru, 1948) para a estruturação do IIHA e definição das linhas de investigação. Ademais, em 1948 foram desenvolvidas cinco pesquisas, assim como estabelecida uma sede provisória em Manaus. O projeto IIHA mobilizou cientistas, administradores da ciência, intelectuais, políticos, militares, instituições científicas, organizações governamentais, intergovernamentais e não-governamentais da América Latina, dos EUA, da Europa e da Ásia. Reuniu projetos de pesquisa nos campos das ciências naturais e das ciências sociais.<sup>12</sup>

A gestação do plano da Unesco ocorre no final dos anos 1940, momento em que se discutia no Brasil a criação de uma agência estatal de fomento à pesquisa. Paralelamente surge, no Rio de Janeiro, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1949), a partir das “afinidades eletivas” entre físicos e militares em torno da questão da energia atômica. Em São Paulo, a comunidade dos biólogos funda a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (1948).<sup>13</sup> Não menos importante é o debate no Congresso Nacional sobre o desenvolvimento regional, que elege a Amazônia como alvo preferencial. Embora tenha atraído expressiva gama de atores e de recursos, o IIHA não chegou a ser implementado.<sup>14</sup> Cabe discutir alguns aspectos dos ensaios de implementação da proposta IIHA e os seus efeitos.

Os principais formuladores de políticas no campo da ciência no interior da Unesco desconheciam tradições científicas locais, não conseguindo estabelecer articulações mais sólidas com as instituições latino-americanas, que tinham estreita interlocução com os países centrais. Este desencontro

<sup>11</sup> NEEDHAM, J. *Science and international relations*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1949. SCIENCE and UNESCO. *International Scientific Cooperation*. Londres: The Pilot Press, 1946.

<sup>12</sup> CARNEIRO, P. E. B. *Op. cit.*

<sup>13</sup> SCHWARTZMAN, S. *Formação da comunidade científica no Brasil*. São Paulo: Editora Nacional/Finep, 1979.

<sup>14</sup> CRAMPTON, E. L. *Brazilian nationalism and the defeat of the International Institute of the Amazon Hylea*. Washington, DC., The American University, Ph.D. Thesis. 1972.

verifica-se nos primórdios da discussão da agenda científica da Unesco. Needham, na primeira sessão da Conferência Geral da Unesco, em novembro de 1946, destacou os problemas do desenvolvimento da ciência em países subdesenvolvidos, denominados pelo bioquímico de “zonas escuras”, em função do isolamento, do reduzido número de cientistas, da falta de estímulo e de interlocução, das barreiras sociais e culturais (casta, tradição e costumes) e da falta de apoio por parte do poder público.

Essa divisão do mundo entre “zonas luminosas” e “zonas escuras” devia-se, segundo Needham, exclusivamente a circunstâncias históricas. Nesta perspectiva, caberia aos cientistas do mundo desenvolvido cooperarem na superação não somente do isolamento dos seus colegas das regiões periféricas, mas também das respectivas disparidades econômicas e sociais.<sup>15</sup> Na mesma reunião de Paris, o brasileiro Miguel Ozório de Almeida, expoente da fisiologia experimental e pesquisador do então Instituto Oswaldo Cruz e com larga experiência no âmbito dos intercâmbios científicos internacionais nos anos 1920 e 1930, alertava para a necessidade de estudos mais refinados sobre as alegadas “zonas escuras”, na expectativa de esclarecer as razões que levavam essas regiões – e no caso específico a América Latina – a terem instituições científicas de excelência. Na visão de Almeida, sem a elaboração de estudos no campo da história da ciência, continuar-se-ia a praticar uma espécie de “imperialismo científico” afeito aos países que só valorizariam os achados científicos realizados dentro das chamadas “zonas luminosas”. Ele relativizava o cenário científico apresentado por Needham, questionando o seu “princípio de periferia”.<sup>16</sup>

A visão difusionista de Needham geraria um novo mal-entendido no momento da escolha do botânico inglês E. J. H. Corner (1906-1996) para coordenador do projeto do Instituto da Hiléia, com a anuência do biólogo e diretor-geral da Unesco, Julian Huxley (1887-1975). Corner, que se havia notabilizado pelos esforços de preservação de bibliotecas, coleções e instituições científicas e históricas na Malásia, no contexto da dominação japonesa no Sudeste Asiático, sofreu a oposição de Paulo Carneiro. Em carta a Huxley, Carneiro alertava para as dificuldades que Corner enfrentaria se não tivesse o apoio de um cientista latino-americano de renome. Em suas palavras: “Não esqueça, senhor diretor-geral, que os países sul-americanos são bastante exigentes e não apreciam ter a impressão de serem tratados como colônias às quais são enviadas missões de

<sup>15</sup> UNESCO/C/Prog. Com./S. C. Nat. Sci./V. R. 1, p. 4-5, Arquivos da UNESCO.

<sup>16</sup> UNESCO/C/Prog. Com./S. C. Nat. Sci./V. R. 2, p. 10-1, Arquivos da UNESCO.

estudo das quais eles não fazem parte desde o início.” Carneiro via na indicação de Corner a iminência da reedição das expedições dos viajantes-naturalistas em “terra exótica”, pois ele não conhecia a América Latina nem a sua comunidade científica. Por causa das pressões latino-americanas, Carneiro assumiu a condição de “consultor especial” do projeto IIHA, sendo encarregado de estabelecer os elos entre a Unesco e a comunidade científica e os Estados sul-americanos.<sup>17</sup>

Por ocasião da discussão da agenda científica do plano IIHA em Belém, em agosto de 1947, a elite política local expressou as suas expectativas quanto ao projeto amazônico ajudar na superação da crise permanente em que se encontrava a região. O discurso “internacionalista” do governador do Pará, Moura de Carvalho, quando da abertura dos trabalhos da Conferência de Belém, é paradigmático neste sentido: “A Amazônia é nossa, mas a serviço do mundo, a serviço da ciência, como fonte de trabalho e de bem-estar geral, como potencial capaz de produzir tudo quanto seja necessário aos outros povos, dentro do regime de fraternidade universal que deve presidir a todas as intenções na vida internacional”<sup>18</sup>.

A reunião de Belém revelou visões distintas acerca do futuro instituto amazônico. Algumas das propostas da Conferência de Belém diziam respeito à necessidade de amplo inventário faunístico e florístico, à criação de reservas florestais e à sua exploração racional, à descoberta e à utilização de plantas de valor econômico, à cultura em terras inundaáveis, ao desenvolvimento da piscicultura para fins alimentares, à criação bovina (em especial as raças adaptáveis ao meio amazônico), à pesquisa dos conhecimentos etnobotânicos dos povos indígenas, à realização de pesquisas antropológicas, à elaboração de pesquisas sociais tendo em vista o atendimento de demandas nos campos da educação e da saúde e ao fortalecimento de instituições científicas locais. Foram propostos estudos interdisciplinares de longo prazo, parcerias com instituições congêneres e com programas em curso, como os dos institutos e estações experimentais agrícolas já existentes na região. Esta agenda de pesquisas buscava combinar um projeto de desenvolvimento atento às especificidades locais, ao cenário ecológico particular, à diversidade de populações, saberes e culturas.<sup>19</sup>

Contudo, tal agenda vinha de encontro às posições de Felisberto Camargo, engenheiro agrônomo e diretor do Instituto Agrônomo do Norte, que se havia incorporado ao projeto IIHA com uma pauta desenvolvimentista.

<sup>17</sup> Carta de Paulo Carneiro a Julian Huxley, 16.4.1947, pp. 2-3, REG 330.19 (8) A 01 I. I. H. A., Parte 1 até 31/XII/1947 (Caixa 166, pasta 1), Arquivos da UNESCO.

<sup>18</sup> CARNEIRO, P. E. B. *Op. cit.* p. 24.

<sup>19</sup> Projeto do Instituto Internacional da Hiléia Amazônica – Relatório da Comissão Científica Internacional reunida em Belém de 12 a 18 de agosto de 1947, p. 16-34, em Correspondência/Diversos no Exterior/UNESCO (Delegação Brasileira)/Ofícios (recebidos)/1947-1948/Arquivo Histórico do Itamaraty - 80/4/01.

Camargo subscrevia uma versão modernizada da bem conhecida visão da Amazônia como “celeiro do mundo”, formulada 150 anos antes por Alexander von Humboldt. Nesse sentido, para Camargo os projetos de pesquisa sobre e na Amazônia tinham que ter forte “sentido prático” e “aplicação imediata para a solução de problemas urgentes”, com “o propósito especial de resolver os problemas econômicos internos [da região]”<sup>20</sup>. Ele dava pouca margem para pesquisas de base ou de longo prazo.

Dos seis projetos propostos por Camargo, ele classificava os primeiros quatro como parte de uma “política de subsistência”, já que pretendiam estimular a produção de alimentos – respectivamente, carne, leite, alimentos (cereais, leguminosas, oleaginosas, cacau) e juta. O quinto visava o cultivo e produção de madeiras-de-lei e o sexto tratava de cooperação científica internacional.<sup>21</sup>

Um dos projetos que poderia ser considerado representativo do pensamento pragmático de Camargo era o da “exploração florestal e cultura de essências florestais”<sup>22</sup>, muito mais uma política, no caso, florestal. Na ânsia de justificar a oportunidade de aproveitar os amplos mercados de madeira criados pela reconstrução dos países destruídos pela guerra, Camargo estava disposto a abrir mão de todas as florestas nativas da Hiléia: “Não importa que se sacrifique o valor das florestas nativas da Amazônia, pelo corte de madeiras de lei, contanto que se preparem, para a geração futura, *florestas plantadas* pela presente geração”<sup>23</sup>. A “pesquisa” era na verdade uma agressiva política produtivista, motivada pelo imperativo de aproveitar as oportunidades de mercado criadas pela reconstrução européia.

Logo após o fórum de Belém, o coordenador do projeto IIHA, o botânico Corner, elaborou um relatório à Unesco. A seu ver,

*o “S” em UNESCO é o que todos desejamos... S representa a ciência, quer sejam abstrações sobre prótons, genética ou sistemática, e não ... tecnologia. Considero lamentável que a agricultura (que é uma política) e a educação (que é um fetiche histórico) ganhem precedência sobre a sede de conhecimentos sobre a região amazônica, a qual é uma atração interminável para cientistas.*<sup>24</sup>

O relatório de Corner explicitava a existência de diferentes perspectivas sobre o projeto IIHA: primeiro, a transformação da Amazônia em estação de pesquisas da região equatorial, espaço universal da ciência, de acordo com a coordenação do projeto IIHA; e, segundo, a ocupação da hiléia, por meio do desenvolvimento regional, procurando

<sup>20</sup> CAMARGO, F. *Sugestões para o soerguimento do vale amazônico*. Belém: s. e., 1948. p. 5.

<sup>21</sup> CAMARGO, F. *Op. cit.*, p. 8-9.

<sup>22</sup> CAMARGO, F. *Op. cit.*, p. 54-60.

<sup>23</sup> CAMARGO, F. *Op. cit.*, p. 55-56 (itálicos no original).

<sup>24</sup> Carta de E. J. H. Corner a Purnell, 3.9.1947, p. 2, em REG 330.19 (8) A 01, IIHA, Parte 1 até 31/XII/1947 (Caixa 166, pasta 1), Arquivos da UNESCO.

conjugar pesquisa básica com ciência aplicada e intensificação das atividades produtivas, mobilizando inclusive educadores, cientistas sociais e sanitaristas.

A partir do momento em que se tentou operar um processo antropofágico do IIHA, ao transformar uma demanda internacional (criação de um laboratório científico internacional) em projeto para solucionar os problemas econômicos e sociais de uma região em crise estrutural, a direção geral da Unesco foi limitando seu raio de ação, passando a responsabilidade pelo projeto aos países amazônicos.

À crise do projeto do IIHA no âmbito da Unesco acrescenta-se a controvérsia gerada pela proposta em solo brasileiro, mobilizando militares, cientistas, parlamentares, jornalistas e intelectuais. Temia-se pela perda da soberania política e da autonomia científica do Brasil. Em contexto de Guerra Fria, a Unesco e a sua proposta amazônica foram transformadas em “agentes do imperialismo”.<sup>25</sup>

Não obstante os mal-entendidos, o projeto do IIHA foi um catalisador. Ele gerou um fato que reintroduziu a Amazônia na agenda política e científica nacional com a criação, sob a chancela do então Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), em 1952, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Apesar do seu “mito de origem”, como contraponto nacional ao IIHA, o INPA incorporou diversas preocupações do projeto original da Unesco, a saber: o diagnóstico da região amazônica, a ênfase na ciência básica e a necessidade de parcerias com instituições estrangeiras.<sup>26</sup> Também criou a oportunidade política para retirar da indigência o antigo Museu Paraense. No início de 1954, o então diretor do museu, Armando Bordalo da Silva, redigiu um circunstanciado relatório lamentando a falta de pesquisadores na instituição. Nessa ocasião, propôs ao governo do Pará três alternativas para “salvar o valioso patrimônio do Museu, que não é somente estadual mas também nacional”: federalizar a instituição ou assinar um convênio com o Ministério da Educação e Cultura; organizar uma “sociedade particular de âmbito nacional” capaz de se responsabilizar pela administração do museu; ou vinculá-lo à Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPEVEA). Em qualquer das alternativas, o governo estadual abriria mão do controle da instituição, por um lado aliviando-se desse pesado ônus financeiro, mas por outro exigindo como contrapartida que sua administração fosse dinamizada e os seus acervos recuperados.<sup>27</sup>

A negociação entre o estado do Pará e a União prosseguiu nessa direção até dezembro de 1954, quando foi

<sup>25</sup> MAIO, M. C. A Tradução Local de um Projeto Internacional: a UNESCO, o CNPq e a criação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. In: FAULHABER, P. & TOLEDO, P. M. (Orgs.). *Conhecimento e Fronteira: História da Ciência na Amazônia*. Brasília: Paralelo 15; Belém: MPEG, 2001. p. 51-81.

<sup>26</sup> MAIO, M. C. & SÁ, M. R. Ciência na Periferia: a UNESCO, a proposta de criação do Instituto Internacional da Hiléia Amazônica e as origens do INPA. *História, Ciências, Saúde – Mangueiras*, v. VI (Suplemento), 2000. p. 975-1017.

<sup>27</sup> Cf. Ofício nº 29, de 22 de fevereiro de 1954, endereçado ao Secretário Estadual de Educação e Cultura, José Cavalcante Filho, pelo Diretor do Museu Paraense Emílio Goeldi, Armando Bordalo da Silva. AMPEG-FMPEG, Gestão Armando Bordalo da Silva (1951-1955). Agradecemos a Cássia Santos da Rosa a indicação deste documento.

assinado um convênio entre as duas esferas visando a federalização do museu. A solução adotada foi transferir para o nascente INPA o quase centenário museu, o que foi oficialmente realizado em 6 de abril de 1955. Promovido pelo CNPq, esse convênio certamente foi o que garantiu a longevidade e a significativa ampliação do MPEG até 1983, quando ganhou autonomia administrativa como uma das unidades de pesquisa do CNPq. Na recuperação do museu, merece destaque o papel desempenhado pelo Museu Nacional do Rio de Janeiro, que transferiu de imediato para Belém alguns pesquisadores, com o fim de reorganizar as coleções e instalar novos projetos de pesquisa, e que também acolheu para treinamento promissores talentos brasileiros da pesquisa científica, que posteriormente viriam a ser contratados pelo MPEG.

O INPA, por sua vez, enfrentou uma série de problemas em seus primeiros anos de funcionamento, como a falta de boas instalações, a ausência de uma política salarial capaz de atrair pesquisadores de outras regiões do Brasil, os constantes atrasos e cortes de recursos, entre outros aspectos. Ademais, é importante registrar o impacto negativo da saída do Almirante Álvaro Alberto da presidência do CNPq, ocorrida em 1955, pois ele teve papel decisivo na criação da instituição. A estrutura administrativa inicial do INPA foi planejada para ter seis divisões, mas os pequenos orçamentos acabaram levando à redução para apenas duas, ainda no seu terceiro ano de atividades. Nesse momento, houve uma aproximação do INPA à SPEVEA, por meio de contratos para a instalação de laboratórios e centros de estudos, e da vinda dos primeiros pesquisadores estrangeiros para o instituto.<sup>28</sup>

No período do regime autoritário, graças às estratégias governamentais de modernização das estruturas econômicas e sociais vinculadas a políticas de ciência e tecnologia, universidades e institutos de pesquisa como o INPA viveram momentos auspiciosos em termos de elevação da dotação orçamentária. Isso lhes permitiu a formação de equipes de pesquisadores em todas as áreas do saber, a consolidação de infra-estrutura laboratorial e a criação de cursos de pós-graduação. Esse foi também o período da ampliação do espaço físico do INPA e do MPEG, bem como da contratação de pesquisadores pós-graduados e servidores de apoio técnico e administrativo em volume condizente com as necessidades da nova estrutura científica. O INPA foi reordenado em quatro divisões: Biologia, Tecnologia, Ciências Médicas e Ciências Agrônomicas.

<sup>28</sup> FONSECA, O. *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia*. Relatório Geral. Rio de Janeiro, s. e., 1958.

REIS, Arthur Cezar Ferreira. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Prestação de conta de um administração, pelo Diretor, o Dr. Arthur Cezar Ferreira Reis. *Publicações Avulsas*, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, n. 15, 1958.

MAIO, M. C. & SÁ, M. R. *Op. cit.*

WEIGEL, P. O papel da ciência do INPA no desenvolvimento da Amazônia. In: FAULHABER, P & TOLEDO, P. M. (Orgs.). *Conhecimento e Fronteira*. *Op. cit.*, p. 269-288.

Em meados dos anos 1980, o INPA passou por um processo de reformulação das suas atribuições, acompanhado por crescente alocação de recursos para a recuperação da infra-estrutura e a ampliação das atividades, sobretudo a partir da transferência da instituição para o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), transformando-se num órgão autônomo da administração direta. Contudo, em 1989, o orçamento do instituto voltou a ser minguado e a instabilidade política do MCT, com a constante troca de ministros, fez com que o INPA voltasse a entrar em crise. Nos anos 1990, a instituição vive um momento de inflexão com o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> WEIGEL, P. *Op. cit.*

### **O INPA e o MPEG no Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7)**

No início da década de 1990, no âmbito da cooperação científica internacional, o MPEG e o INPA se inseriram no Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7). Maior programa ambiental multilateral do mundo, o PPG7 teve origem em uma reunião do G-7, em 1990, realizada como preparação da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92). A idéia básica era criar um mecanismo de financiamento internacional e estabelecer procedimentos para políticas, projetos e atividades que tivessem como objetivo a conservação e o uso sustentável dos recursos florestais do planeta. O Brasil foi escolhido para ser o local de formulação e implementação iniciais da abrangente proposta, quase toda focalizada no bioma amazônico, com iniciativas menores e mais recentes na área de domínio da Mata Atlântica.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> SILVA, Alberto Luiz Teixeira da. *A Amazônia na Governança Global: o caso do PPG7*. Campinas, Universidade Estadual de Campinas. Tese de Doutorado em Ciências Sociais. 2002.

Uma série de evidências mostrava que o consumo de recursos madeireiros das matas tropicais e de recursos naturais conexos atendia também demandas dos países do norte e que os impactos disso, sobretudo na Amazônia, traziam conseqüências tanto para as economias desenvolvidas quanto para as não-desenvolvidas. Portanto, a devastação das florestas tropicais – das brasileiras e amazônicas, em particular – foi entendida como um problema transnacional, fornecendo o pano de fundo para a negociação e a implementação do PPG7.

No âmbito desse programa, a pesquisa científica e tecnológica na Amazônia vem sendo favorecida desde 1995 por alguns subprogramas, dentre eles o Subprograma de



Ciência e Tecnologia (SCT), gerido pelo MCT. O MPEG e o INPA foram as instituições amazônicas escolhidas para serem apoiadas pelo SCT, com o objetivo de serem alçadas à condição de centros de excelência em pesquisa na região. Assim, para concluir a análise sobre momentos relevantes da trajetória da pesquisa científica amazônica no século XX, fazemos a seguir uma breve apreciação dos efeitos específicos do SCT sobre o MPEG e o INPA, entre 1995 e 1999.

Vejam os alguns traços gerais do SCT. Em primeiro lugar, o SCT (tal como todo o PPG7) resulta de um momento de renovação do interesse internacional pela Amazônia, correspondido por um também renovado interesse sobre a Amazônia entre os próprios brasileiros, de dentro e de fora da região. Em segundo lugar, o SCT se beneficia, tal como o IIHA, da disponibilidade de recursos externos para financiar pesquisas na região. Em terceiro lugar, em contraste com o IIHA, o SCT foi concebido como um programa do governo brasileiro, com financiamento e gerenciamento simultaneamente internacionais e nacionais, focalizado em dois institutos federais pré-existent e dotados de capacidade de formular diretrizes e prioridades de pesquisa. O componente do SCT intitulado “Centros de Ciência” foi concebido para 1) ajudar na recuperação das duas principais instituições de pesquisa sediadas na Amazônia brasileira – INPA e MPEG e 2) desenvolver projetos de pesquisa conduzidos por cientistas dessas e de outras instituições amazônicas ou com tradição de pesquisa na região.<sup>31</sup>

Não existem dúvidas de que o SCT significou um vigoroso alento para o INPA e para o MPEG, para as suas pesquisas e para os seus pesquisadores. Examinemos o componente “Centros de Ciência” do SCT. Cerca de 11 milhões de dólares foram aplicados entre 1995 e 1999 na infra-estrutura dos dois institutos. Segundo o MCT<sup>32</sup>, isso causou “uma verdadeira revolução na infra-estrutura física e acadêmica” deles. Quase 9.000 m<sup>2</sup> de obras no INPA e mais de 10.000 m<sup>2</sup> no MPEG criaram ou recuperaram laboratórios e outras instalações, destinadas a dar “suporte logístico” às atividades de pesquisa. As coleções das bibliotecas, de fauna e de plantas foram recuperadas, inclusive por meio da renovação de assinaturas de periódicos nacionais e internacionais, da aquisição de milhares de títulos de livros, documentos e bases de dados, e da informatização dos acervos.

Nota-se que na década de 1990, com os ainda recentemente estabelecidos primados da sustentabilidade e da conservação de recursos naturais, a tônica da argumentação

<sup>31</sup> A nossa análise dos efeitos do SCT sobre a recuperação dos dois institutos e sobre projetos de pesquisa julgados prioritários para a Amazônia entre 1995 e 1999 é baseada, principalmente, em uma publicação oficial do subprograma (PPG7, 1999), que sintetiza os resultados da sua “Fase Emergencial” e da “Fase 1”. Consultamos, ainda, o site [www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br).

<sup>32</sup> PPG7. *Ciência e Tecnologia – Resultados (Fase Emergencial e Fase 1)*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 1999. p. 8, 11-60, 61-100.

a favor da pesquisa na Amazônia mudara muito desde a época do pragmatismo desenvolvimentista de Felisberto Camargo, em fins da década de 1940. Para o INPA dos anos 1990, o objetivo de sua recuperação institucional seria “promover a geração e a disseminação de conhecimentos científicos relevantes a atividades de *conservação* e de *desenvolvimento sustentável* na região amazônica”<sup>33</sup>. Embora a pesquisa aplicada tenha sido promovida, e embora haja alegações de que ela pode instrumentalizar políticas públicas mais eficazes, nota-se uma enorme diferença nos dois períodos quanto à natureza e à legitimidade do tipo de pesquisa proposto. O SCT não é, nem de longe, um programa de reformas econômicas e sociais imediatas (como preferiria Camargo), e sim de consolidação de instituições e de profissionais de pesquisa científica.

Vejamos alguns sinais da renovação injetada nos dois institutos pelo SCT. O INPA, por exemplo, fez uma reestruturação quase completa dos seus programas e das suas coordenações de pesquisa, combinando de forma sistemática pesquisas de base com pesquisas aplicadas, além de atividades de ensino e extensão e novas formas de gestão e de captação de recursos. As atividades de disseminação foram fortalecidas, com a atualização da revista oficial do instituto, *Acta Amazonica* (cuja publicação estava interrompida desde 1993), e com numerosas outras publicações (livros, cartilhas, manuais, folders etc.). Quase duas dezenas de eventos científicos foram realizados no INPA entre 1995 e 1998, período em que os seus cientistas participaram de numerosos outros eventos realizados em outras cidades do Brasil e no exterior. Houve, ainda, atividades sistemáticas de educação ambiental, inclusive a criação de um “Bosque da Ciência” (de 130.000 m<sup>2</sup>) e um programa de visitas sistemáticas de escolares e professores ao mesmo. Com apoio de bolsas de estudo, a percentagem de mestres e doutores entre os pesquisadores do INPA passou de 78,2% para expressivos 90,3%. Cresceram muito também os números de estudantes e de bolsistas dos diversos programas de pós-graduação do INPA.

Não foi menor a ebulição causada pelos recursos do SCT nas atividades científicas do MPEG. Algumas mudanças positivas foram análogas às do INPA – atualização do periódico *Boletim do MPEG*, publicação de vários livros, reforma do acesso à Internet e informática com base em nova rede de fibra ótica, informatização do acesso e melhoria das coleções de livros, documentos, flora e fauna, maior qualificação do corpo de pesquisadores, melhora dos cursos

<sup>33</sup> CAMARGO, F. *Sugestões para o soerguimento do vale amazônico*. Belém: s. e., 1948. p. 14 (grifos nossos).

de pós-graduação, reestruturação dos programas de pesquisa, ampliação de parcerias, novos intercâmbios internacionais. Além disso, o MPEG aperfeiçoou o seu Parque Zoológico, reformulou as suas exposições etnográficas e de flora e fauna, fez intercâmbio com museus brasileiros e estrangeiros, renovou o programa de visitação pública e aumentou substancialmente a qualificação formal média de seus cientistas e técnicos. Se não foram revolucionários, esses resultados do componente “Centros de Ciência” do SCT no mínimo ajudaram a reformar profundamente e a reativar vigorosamente as atividades de pesquisa do INPA e do MPEG.

### **Considerações finais**

Ao longo do século XX, uma constante (e por vezes conflituosa) negociação entre demandas globais e locais parece ter determinado a institucionalização da ciência na Amazônia, analisada aqui a partir das trajetórias do MPEG e do INPA. Os rumos dessa negociação foram dados pela conjuntura política e pelos significados que a região amazônica assumiu em distintos momentos da história.

O caso do MPEG nos pareceu exemplar por ter-se originado de um projeto político local, inserido a partir de 1894 numa rede internacional de museus pela reforma promovida por Goeldi e pelo governador Sodré. Foi a posição relativamente estratégica do MPEG nessa rede que permitiu a seus pesquisadores efetivarem um amplo intercâmbio científico e político, dentro do qual se destacam as atividades vinculadas à demarcação de fronteiras nacionais e ao comércio mundial do látex. Por outro lado, foi o fim do apoio local que fez o MPEG declinar, na proporção direta da perda da capacidade de financiamento por parte do Estado do Pará e também das mudanças de prioridade na política científica local. Tais prioridades foram centradas, a partir do final da década de 1910, nas escolas e faculdades estaduais de Odontologia, Medicina, Farmácia, Direito, Veterinária e Agronomia. Um breve período de recuperação para o museu pode ser localizado entre os anos 1930-1945, por razões que também devem ser buscadas no âmbito da economia estadual, da política do Estado Novo e dos interesses científicos do então diretor, Carlos Estevão de Oliveira.

A proposta de criação de um centro internacional de pesquisas na região Norte do Brasil, chancelado por uma agência intergovernamental, recolocou a Amazônia na agenda

política e científica nacional no pós-Segunda Guerra. Apreensões de organizações internacionais em face dos resultados da guerra, apostas desenvolvimentistas, apelos nacionalistas e ditames da Guerra Fria transformaram o espaço amazônico num pólo de atração em distintos planos. Os afazeres científicos não seriam mais vistos apenas como instrumentos de civilização. Assumiriam funções estratégicas nas esferas do desenvolvimento econômico e do planejamento. Ao renovar o interesse internacional pelo desenvolvimento da pesquisa científica na Amazônia, o projeto IIHA/Unesco teve uma dupla repercussão. Em primeiro lugar, a criação do INPA e, em segundo lugar, a federalização e conseqüente recuperação do MPEG, fazendo cruzarem-se as trajetórias dessas instituições.

O Subprograma de Ciência e Tecnologia (SCT), gerido pelo MCT e com fundos do PPG7, parece ter representado um novo ponto de inflexão positivo na história do MPEG e INPA. Essa inflexão corresponde, primeiro, a uma renovação do interesse internacional (político e científico) na Amazônia brasileira, na forma de um grande e diversificado programa de desenvolvimento sustentável, com financiamento e colaboração técnica multilateral. Segundo, corresponde à emergência de um novo tipo de interesse (mais duradouro, menos imediatista, mais “ambiental” e com dimensão científica mais forte) dos próprios brasileiros em geral pela região amazônica.

As experiências do MPEG e do INPA vêm revelando quão entrelaçados estão os planos da ciência, da economia e da política. Também demonstram como as relações entre as dimensões internacional e nacional se encontram presentes na definição de agendas científicas e nos processos de consolidação desses centros de pesquisa. Numa região envolta pelo imaginário da “cobiça internacional”, os estudos históricos recentes apresentam uma visão mais matizada das interfaces entre o global e o local. As investigações que se concentram em determinadas propostas “vindas de fora” verificam a importância dos contextos, das tradições científicas locais, das trocas intelectuais, das contingências na definição dos cenários no campo da ciência. Estamos longe de uma via de mão única ao verificarmos as assimetrias nos intercâmbios científicos entre o centro e a denominada periferia.

**Marcos Chor Maio** é graduado em Ciências Sociais, doutor em Ciência Política, pesquisador e professor do Programa de Pós-Graduação em História das Ciências da Saúde, Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz.

[maio@alternex.com.br](mailto:maio@alternex.com.br)

**Nelson Sanjad** é graduado em Comunicação Social, doutorando no Programa de Pós-Graduação em História das Ciências da Saúde, Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz, tecnologista do Museu Paraense Emílio Goeldi/MCT e professor do Centro Universitário do Pará.

[nsanjad@museu-goeldi.br](mailto:nsanjad@museu-goeldi.br)

**José Augusto Drummond** é graduado em Ciências Sociais, PhD em Recursos Naturais e Desenvolvimento e professor do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília.

[jaldrummond@uol.com.br](mailto:jaldrummond@uol.com.br)

# Desenvolvimento sustentável: o Brasil que preserva o meio ambiente é o Brasil que gera mais riquezas.

Cuidar do meio ambiente é mais do que preservar a fauna e a flora. É agir para que os recursos naturais gerem riqueza e inclusão social sem desrespeitar a natureza. Por isso, pela primeira vez, um Governo Federal implanta uma política ambiental integrada e participativa que já está dando resultados:

- **PLANO DE PREVENÇÃO E CONTROLE DO DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA**

A atuação conjunta de 13 Ministérios fiscaliza e regulariza terras da União. O resultado disso são 8,3 milhões de hectares em unidades de conservação, um aumento de 25% em dois anos.

- **NOVO MODELO PARA LICENCIAMENTO DE HIDRELÉTRICA**

Agora, para obter a concessão do empreendimento, as hidrelétricas precisam da prévia aprovação de viabilidade ambiental, que leva em conta o impacto nas bacias hidrográficas.

- **PROGRAMA NACIONAL DE FLORESTAS**

A área de florestas certificadas no Brasil cresceu de 1,2 milhão, em 2002, para 3,1 milhões de hectares em maio de 2005. E, no manejo de florestas naturais, a área cresceu de 300 mil para 1,4 milhão de hectares.

- **PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**

O Governo Federal está investindo 116 milhões de reais para recuperar o “Velho Chico”, em parceria com os Governos Estaduais e entidades da sociedade civil.

- **PROTEÇÃO DA CAMADA DE OZÔNIO**

Nove Ministérios coordenam de forma integrada as ações de mais de 200 empresas na eliminação de substâncias que destroem a camada de ozônio.