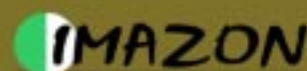


Série Amazônia 7

UMA ABORDAGEM INTEGRADA DE PESQUISA SOBRE O MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS NA AMAZÔNIA



Christopher Uhl
Paulo Barreto
Adalberto Veríssimo
Ana Cristina Barros
Paulo Amaral
Edson Vidal
Carlos Souza Jr.



**UMA ABORDAGEM INTEGRADA
DE PESQUISA SOBRE O MANEJO
DOS RECURSOS NATURAIS NA
AMAZÔNIA**

1997.

Uma abordagem integrada de pesquisa sobre o manejo dos recursos naturais na Amazônia / Christopher Uhl, Paulo Barreto, Adalberto Veríssimo, Ana Cristina Barros, Paulo Amaral, Edson Vidal & Carlos Souza Jr.. *Série Amazônia N° 07* - Belém: Imazon, 1997.

30 p.; il

1. Atividade madeireira. 2. Política florestal. 3. Manejo florestal. 4. Zoneamento. 5. Legislação federal.

Série Amazônia 7

**UMA ABORDAGEM INTEGRADA
DE PESQUISA SOBRE O MANEJO
DOS RECURSOS NATURAIS NA
AMAZÔNIA**

**Christopher Uhl
Paulo Barreto
Adalberto Veríssimo
Ana Cristina Barros
Paulo Amaral
Edson Vidal
Carlos Souza Jr.**

Belém, 1997

Série Amazônia 7

Diretoria Executiva:

Paulo Barreto - Diretor
Edson Vidal - Vice-Diretor

Conselho Diretor:

Adriana Ramos
André Guimarães
Anthony Anderson - Presidente
Jorge Yared
Rita Mesquita

Conselho Consultivo:

Alfredo Homma
Antônio Carlos Hummel
Carlos da Rocha Vicente
Johan Zweede
Maria José Gontijo
Peter May
Raimundo Deusdará Filho
Robert Buschbacher
Robert Schneider
Virgílio Viana

Texto:

Christopher Uhl

Biólogo, PhD. - IMAZON e Universidade Estadual da Pensilvânia - EUA

Paulo Barreto

Eng° Florestal, M. sc. - IMAZON

Adalberto Veríssimo

Eng° Agrônomo, M. Sc. - IMAZON

Ana Cristina Barros

Bióloga - IMAZON

Paulo Amaral

Eng° Agrônomo - IMAZON

Edson Vidal

Eng° Agrônomo - IMAZON

Carlos Souza Jr.

Geólogo, M. Sc. - IMAZON

Edição e Revisão de Texto:

Tatiana Corrêa

Editoração Eletrônica:

Janio Oliveira

Apoio Editorial:

Fundação Ford

Imazon

Caixa Postal 5101, Belém (PA). CEP: 66.613-397

Fone/Fax: (091) 235-4214/0122/0414/0864

Correio Eletrônico: imazon@imazon.org.br

site: www.imazon.org.br

Sumário

| | |
|--|----|
| RESUMO | 7 |
| INTRODUÇÃO | 8 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 10 |
| A heterogeneidade do setor madeireiro | 10 |
| Fatores que afetam a expansão da exploração madeireira | 16 |
| As melhores formas de manejo e de monitoramento | |
| da atividade madeireira | 17 |
| Como manejar a floresta? | 17 |
| Como monitorar e controlar a exploração madeireira | 23 |
| CONCLUSÃO | 27 |
| AGRADECIMENTOS | 28 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 29 |

RESUMO

A Amazônia brasileira representa um terço das florestas tropicais do mundo e produz 75% da madeira em tora do Brasil. As exportações ainda são modestas, mas devem crescer com a exaustão das florestas tropicais da Ásia. Em poucas décadas, a Amazônia pode se tornar o principal centro mundial de produção de madeira tropical.

Essa perspectiva se confronta com o fato de que a exploração florestal na Amazônia é feita de forma não planejada. Neste artigo, mostramos a importância da informação para orientar a tomada de decisão da sociedade e do governo sobre o futuro da floresta Amazônica.

No entanto, biólogos e cientistas ambientais, geralmente, restringem a atenção somente aos aspectos técnicos dos problemas do uso dos recursos naturais. Porém, problemas ambientais são complexos e multidisciplinares por natureza. Através deste artigo, mostramos que a informação técnica é apenas uma parte da informação necessária para desenvolver e implementar práticas sustentáveis de exploração do recurso florestal. Estudos de caso, análises econômicas, pesquisas sobre políticas e sobre formas de implementar a lei são fundamentais.

O modelo de pesquisa desenvolvido pelo IMAZON revela que para entender e influenciar a exploração dos recursos naturais, um grupo de pesquisadores precisa de dedicação integral ao assunto, por um período superior a cinco anos, realizando estudos multidisciplinares. Além disso, os resultados de seus trabalhos precisam ser divulgados em formato atrativo e variado: manuais, filmes, dias de campo, artigos populares e cursos, além das publicações científicas.

INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira possui bilhões de metros cúbicos de madeira de alta qualidade. Depois de serrado, este volume pode valer trilhões de dólares. Com essa riqueza, é comum considerar a atividade florestal como a vocação natural da região (Pandolfo, 1974). De fato, mais da metade da madeira em tora consumida atualmente no Brasil vem da Amazônia. E, espera-se que esta demanda interna cresça ainda mais (Veríssimo *et al.*, 1992). O consumo externo de madeira amazônica, apesar de ainda pequeno, também deverá crescer à medida que os estoques de madeira da Ásia entrem em declínio. O Brasil, que possui um terço das florestas tropicais do mundo, encontra-se bem posicionado para dominar o comércio internacional de madeira tropical no século XXI. No entanto, na Amazônia, assim como em qualquer lugar nos trópicos, a extração de madeira é feita de forma descuidada, causando impactos significativos sobre a floresta, levando a perdas severas no dossel da mata, ao aumento da propensão a incêndios e à invasão de cipós e gramíneas (Uhl e Kauffman, 1990; Veríssimo *et al.*, 1992; Johnson e Cabarle, 1993; Pinard *et al.*, 1995). Somente em raros casos as florestas na Amazônia brasileira estão sendo manejadas de maneira auto-sustentada para a produção de madeira.

Embora milhões de dólares sejam direcionados a cada ano para a pesquisa florestal na região amazônica por agências internacionais de desenvolvimento, governos e fundações filantrópicas, somente uma fração destes investimentos está produzindo a informação necessária para a compreensão e resolução do problema do setor florestal. Numa revisão dos estudos relacionados com a atividade florestal na Amazônia brasileira, encontrou-se que somente 3% dos trabalhos abordavam o manejo florestal, que unicamente 1% examinava as práticas de extração e que estudos econômicos e sobre políticas florestais eram praticamente inexistentes (Weaver, 1991).

O objetivo deste artigo é apresentar os tipos de pesquisa que temos realizado e seus resultados, o que julgamos essencial para o desenvolvimento de melhores formas de manejar as florestas na Amazônia.

Inicialmente, resumiremos os resultados dos estudos de caso que mostram o que fazem os extratores e as indústrias madeireiras, onde se localizam as atividades e quais são seus impactos sociais, econômicos e ambientais. Nesta etapa, foram identificados cinco padrões de exploração de acordo com o tipo de floresta, presença ou não de espécies de alto valor, opção de transporte, mercado, aspectos da sócio-economia e disponibilidade de ca-

pital. Num segundo momento, discutiremos como os resultados dos estudos de caso podem ser usados para desenvolver modelos de previsão da expansão da atividade madeireira.

Finalmente, as práticas efetivas de manejo e políticas florestais são discutidas. Os estudos aplicados sobre manejo florestal foram realizados para demonstrar as técnicas, a viabilidade econômica e os benefícios ambientais do manejo. Através desses estudos, por exemplo, podemos constatar que a drástica diminuição dos desperdícios e danos na floresta podem reduzir o ciclo de corte da madeira de 70-100 anos, sem manejo, para 30-40 anos com manejo.

Quanto às políticas florestais, conduzimos um estudo de zoneamento florestal no Estado do Pará. Mapas de vegetação, de áreas prioritárias para a conservação, de terras protegidas (terras indígenas, terras militares e unidades de conservação), de transporte e de localização dos centros madeireiros foram analisados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Desta maneira, discriminamos as áreas que deveriam ser protegidas da exploração e as áreas onde a exploração poderia ocorrer.

Outro instrumento de ação política para o desenvolvimento do setor madeireiro é o seu monitoramento. Atualmente, as leis florestais são mal elaboradas e de execução e fiscalização complexas. O resultado é um setor operando praticamente livre de restrições legais. Para abordar esta questão, sugerimos um projeto piloto de monitoramento florestal a ser iniciado em parceria com os órgãos públicos de gerenciamento ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

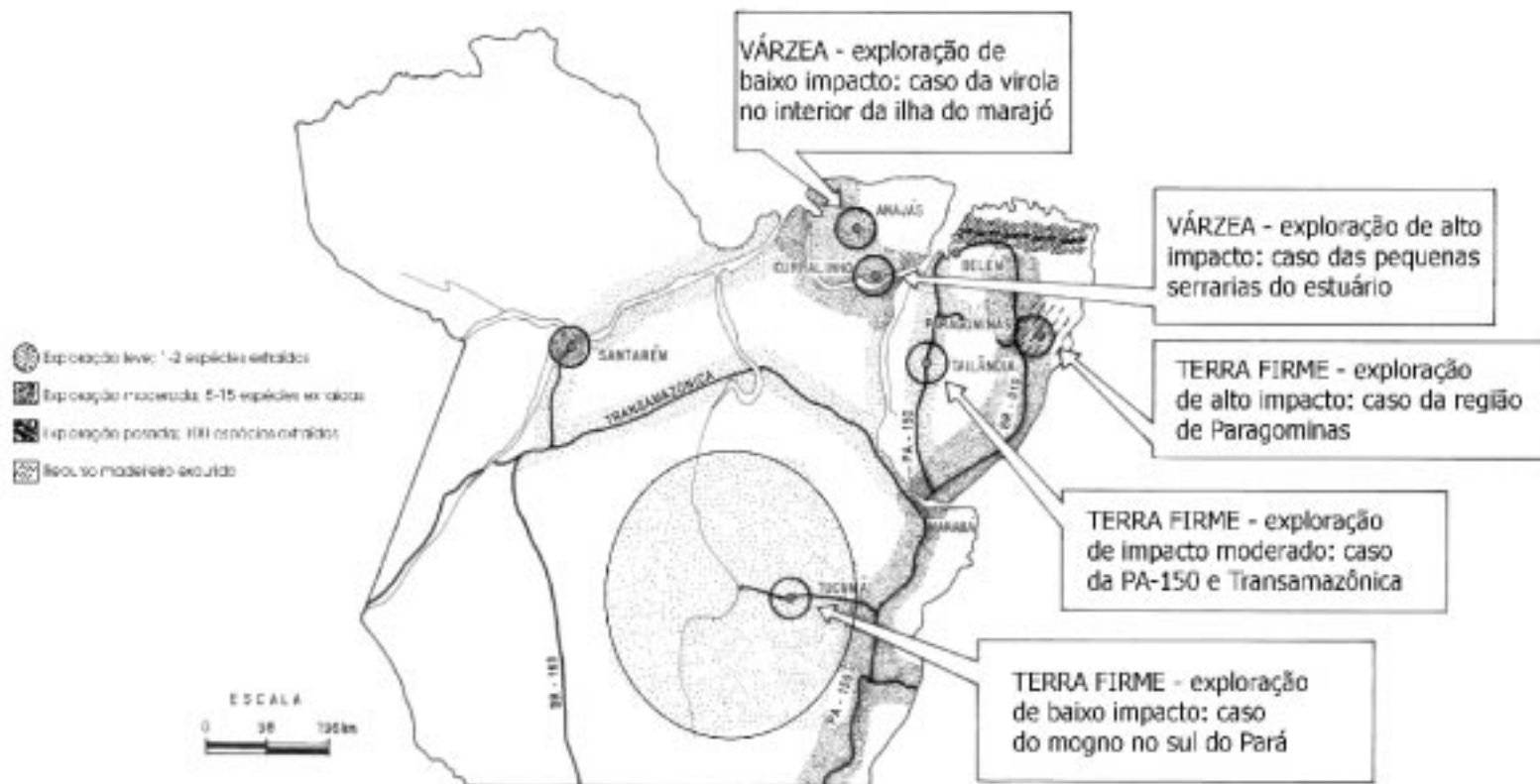
O setor madeireiro tem crescido rapidamente na Amazônia por diversas razões. A razão mais evidente são as estradas. O governo brasileiro abriu o acesso à Amazônia nos anos 60 e 70 através de grandes programas de colonização e de construção de estradas. As estradas (por exemplo, Belém-Brasília, Transamazônica e Cuiabá-Santarém) são áreas de concentração da exploração e representam um grande subsídio para a indústria madeireira. Segundo, o esgotamento dos estoques de madeira dura do sul do Brasil e o crescimento da economia nacional criaram uma grande demanda por madeira na Amazônia (Veríssimo *et al.*, 1992). Terceiro, a madeira na região amazônica é abundante e disponível a baixos custos (às vezes gratuita). Isto porque muitas das terras onde a exploração madeireira tem ocorrido são terras devolutas.

A heterogeneidade do setor madeireiro

É comum encontrar descrições do setor madeireiro da Amazônia que trazem informações gerais como número de indústrias da região e sua produção total, fruto de dados oficiais dos órgãos de controle ambiental. Contudo, através dos nossos trabalhos de campo, descobrimos que não existe um tendência geral na indústria, mas há alguns padrões. Detectar estes padrões exigiu a combinação de investigações amplas e estudos de caso realizados de forma intensiva e multidisciplinar (Veríssimo *et al.*, 1991, 1992, 1995; e Barros e Uhl, 1995).

Os fatores que influenciam as ações da indústria madeireira incluem a composição de espécies da floresta do local (especialmente a presença de espécies valiosas), as opções de transporte (por exemplo, fluvial ou terrestre), as opções de comercialização (por exemplo, mercado interno ou externo), os sistemas sócio-econômicos locais (sistema de aviamento ou economia de mercado moderna) e à disponibilidade de capital. No Pará, que concentra a maior parte da produção madeireira da Amazônia, o papel destes fatores é evidente, como atesta os cinco padrões de exploração descritos a seguir (Figura 1).

Figura 1. Padrões da exploração madeireira no Estado do Pará: a exploração da várzea é concentrada no estuário do rio Amazonas; a exploração da terra firme geralmente acontece ao longo das rodovias governamentais; e a exploração de mogno é uma exceção, atingindo áreas distantes das vias de acesso tradicionais, devido ao seu alto valor.



Florestas de Várzea

Dois padrões de exploração madeireira ocorrem nas florestas de várzea (Tabela 1). O primeiro, envolve a exploração da virola (*Virola surinamensis*/Rol./Warb.) e é altamente seletivo, com 1-2 indivíduos extraídos por hectare. Os moradores do local derrubam e cortam as árvores com machados e transportam as toras boiando para fora da floresta, durante o período das cheias. Os impactos ambientais deste tipo de extração são pequenos. Os donos das terras ou os agentes das serrarias fornecem alimentação, suprimentos e dinheiro em troca das toras. Essas relações contratuais são similares às da comercialização da borracha, no final do século XIX.

Este sistema de exploração se expandiu porque a virola tem sido abundante ao longo do rio Amazonas, os custos do transporte fluvial são baixos e o sistema sócio-econômico de aviamento já existia e, portanto, pôde ser facilmente revitalizado.

Recentemente, uma segunda prática de exploração bastante intensiva tem se tornado comum na várzea. Neste modelo, as pessoas do local, normalmente trabalhando em grupos de 2 ou 3 indivíduos, cortam as árvores e as levam boiando presas a canoas até as pequenas serrarias familiares da redondeza. Uma serraria típica da várzea do estuário é bastante rudimentar, consistindo em um galpão de madeira coberto com palha e uma serra circular de 40 a 50 polegadas. O próprio motor do barco familiar é comumente utilizado para acionar a serra. Barros e Uhl (1995) encontraram aproximadamente 1.000 destas pequenas serrarias no estuário do Amazonas. Sendo pequenas, estas serrarias se especializaram em toras entre 20 e 45 cm de diâmetro e trabalham com mais ou menos 50 espécies. Assim, depois de alguns anos, dezenas de árvores são removidas de cada hectare, levando a um empobrecimento significativo da floresta.

Este tipo de extração de alto impacto na várzea tem se tornado importante devido à: 1) crescente demanda por madeira descartável para construção civil em cidades grandes e pequenas da Amazônia Oriental; 2) força de trabalho local capaz de retirar toras da floresta praticamente sem nenhum investimento de capital; e 3) capacidade de se utilizar os motores dos pequenos barcos familiares para acionar as serras circulares a baixo custo (Tabela 1).

Tabela1. características dos cinco padrões de exploração madeireira na Amazônia Oriental no início da década de 90.

| Modelo | Seletividade da exploração | Nº espécies extraídas | Nº indivíduos extraídos/ha | Sistema sócio-econômico |
|--|----------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| 1. Várzea tradicional | altamente seletiva | 1-2 | 1-2 | Aviamento – População local extrai madeira manualmente em troca de víveres. Grandes Indústrias fazem o processamento. Produto final tipo exportação. |
| 2. Várzea contemporâneo | intensiva | 50-100 | >10 | Pequenas serrarias – Moradores locais extraem e processam madeira de baixo valor em serrarias familiares com serra-circular. Produto final de baixa qualidade, utilizado para construção regional de baixa renda. |
| 3. Terra Firme Fronteira incipiente: construção de estradas e extração de madeira de valor | Altamente seletiva | 1 | <1 | Grandes Negócios – Indústrias diversificadas e bem capitalizadas. Produto final tipo exportação. |
| 4. Terra Firme Nova fronteira: Infra-estrutura modesta | seletiva | 5-15 | 1-3 | Empresa Familiar – Famílias de fora da região com prévia experiência no setor madeireiro. Colonos envolvidos na extração e às vezes no transportes das toras. Produto final para o mercado doméstico. |
| 5. Terra Firme Velha fronteira: bom acesso e infra-estrutura. | intensiva | 100-200 | 5-10 | Empresa – Indústrias verticalizadas. Maioria da produção destinada ao mercado doméstico. Exportações crescentes. |

Em geral, as florestas de várzea são particularmente promissoras para a produção de madeira com manejo florestal. Isto ocorre porque elas são simples floristicamente (em comparação com florestas de terra firme) e, mesmo assim, têm um bom estoque de madeira. Além disso, as árvores crescem mais rapidamente no solo fértil da várzea do que na maioria das áreas de terra firme. Finalmente, a exploração madeireira na várzea resulta em danos menores à floresta do que na terra firme, uma vez que as árvores são retiradas da floresta flutuando, dispensando o uso de máquinas pesadas.

Florestas de Terra Firme

Embora a exploração tenha tradicionalmente se concentrado na várzea, ultimamente a indústria da madeira tem se expandido para as zonas interfluviais de terra firme. Neste outro ambiente, observamos três padrões distintos de exploração: 1) exploração de baixo impactos; 2) de impactos moderados; e 3) de alto impacto (Tabela 1).

A forma de exploração de baixo impacto mais divulgada é a do mogno (*Swietenia macrophylla* King), uma espécie de valor excepcionalmente alto que ocorre no sul do Pará (Figura 1). Nesta região, as companhias madeireiras têm aberto estradas que se estendem por distâncias de até 500 km para o interior da floresta. Embora máquinas pesadas sejam utilizadas na construção dessas estradas e dos ramais de arraste, os danos causados à floresta são pequenos, devido ao padrão de distribuição altamente disperso das árvores adultas de mogno. Árvores de mogno são geralmente restritas às áreas baixas e, mesmo nestas zonas, freqüentemente ocorrem com uma densidade de um ou dois indivíduos adultos por hectare (Veríssimo *et al.*, 1995).

Num estudo recente, Veríssimo *et al.*, (1995) descobriram que somente pouco mais de 20 serrarias são responsáveis por 90% do mogno extraído no sul do Pará, com lucros anuais que muitas vezes ultrapassam um milhão de dólares. Esse padrão de exploração madeireira ilustra que, quando companhias madeireiras têm capital, podem estender a rede de estradas por centenas de quilômetros floresta adentro, contanto que possam encontrar madeiras de alto valor. Essa Infra-estrutura rudimentar de estradas e pontes construídas por madeireiros é muitas vezes o primeiro passo para a conversão de florestas em áreas agrícolas e pasto.

A melhoria da infra-estrutura está freqüentemente associada com práticas mais agressivas de exploração. Por exemplo, uma exploração de impacto moderado ocorre nas áreas de colonização oficial, onde a construção de estradas financiada pelo governo é recente, como ao longo da rodovia PA-150 (asfaltada nos anos 80) e da Transamazônica (Figura 1). Nestas áreas, as condições para o rápido crescimento do setor madeireiro estão presentes, mesmo que espécies de alto valor, como o mogno, estejam ausentes. A madeira está disponível perto das estradas, e os colonos, assim que chegam e convertem a floresta em áreas para agropecuária, suprem as serrarias familiares da redondeza com toras a baixo preço. Freqüentemente, são os próprios colonos que fazem a extração e negociam com os caminhoneiros para transportar as toras até as serrarias (Veríssimo *et al.*, 1990). Somente algumas árvores são removidas por hectare — aquelas de espécies com maior demanda e com o melhor formato. Este modelo (Tabela 1) ilustra que, na ausência de uma espécie de valor realmente alto, a exploração madeireira de terra firme começa somente depois que o Estado abre estradas. Trata-se então de uma variedade de “atores” (pequenos proprietários, caminhoneiros e donos de serrarias) que reúnem seus talentos, capital e força de trabalho necessários para criar um setor local de produtos madeireiros.

Finalmente, mesmo que a indústria madeireira de terra firme tenha começado explorando somente uma espécie (baixo impacto) ou algumas espécies (impacto moderado), isto muda à medida que a fronteira se estabelece e a infra-estrutura e o acesso ao mercado melhoram. Por exemplo, no antigo centro de extração madeireira de Paragominas, na rodovia Belém-Brasília (construída nos anos 60), as companhias madeireiras usam atualmente tratores de esteira para extrair mais de 100 espécies de árvores (5-10 indivíduos por ha) (Figura 1). Os exploradores de madeira com mais sucesso acumularam capital gradualmente e foram verticalizando suas indústrias, iniciando com a participação nas operações de extração. Com o tempo, estas companhias passaram a estabelecer contato com compradores internacionais e começaram a exportar uma parcela da sua produção.

Os impactos ambientais deste estilo agressivo de exploração madeireira são significativos: aproximadamente 30 árvores com mais de 10 cm de diâmetro são danificadas para cada árvore extraída, e a cobertura do dossel da floresta é, geralmente, reduzida de 80-90% em florestas não exploradas para 50% após a exploração (Uhl e Vieira, 1989; Veríssimo *et al.*, 1992).

Fatores que afetam a expansão da exploração madeireira

Vimos que os atores do setor de produtos madeireiros na Amazônia respondem a diferenças no valor da madeira, à presença de estradas, à disponibilidade de capital e a fatores históricos-culturais (Tabela 1). O conhecimento dos vários padrões dentro do setor madeireiro nos permite prever como a indústria deve evoluir e como ela pode responder a uma crescente escassez de madeira.

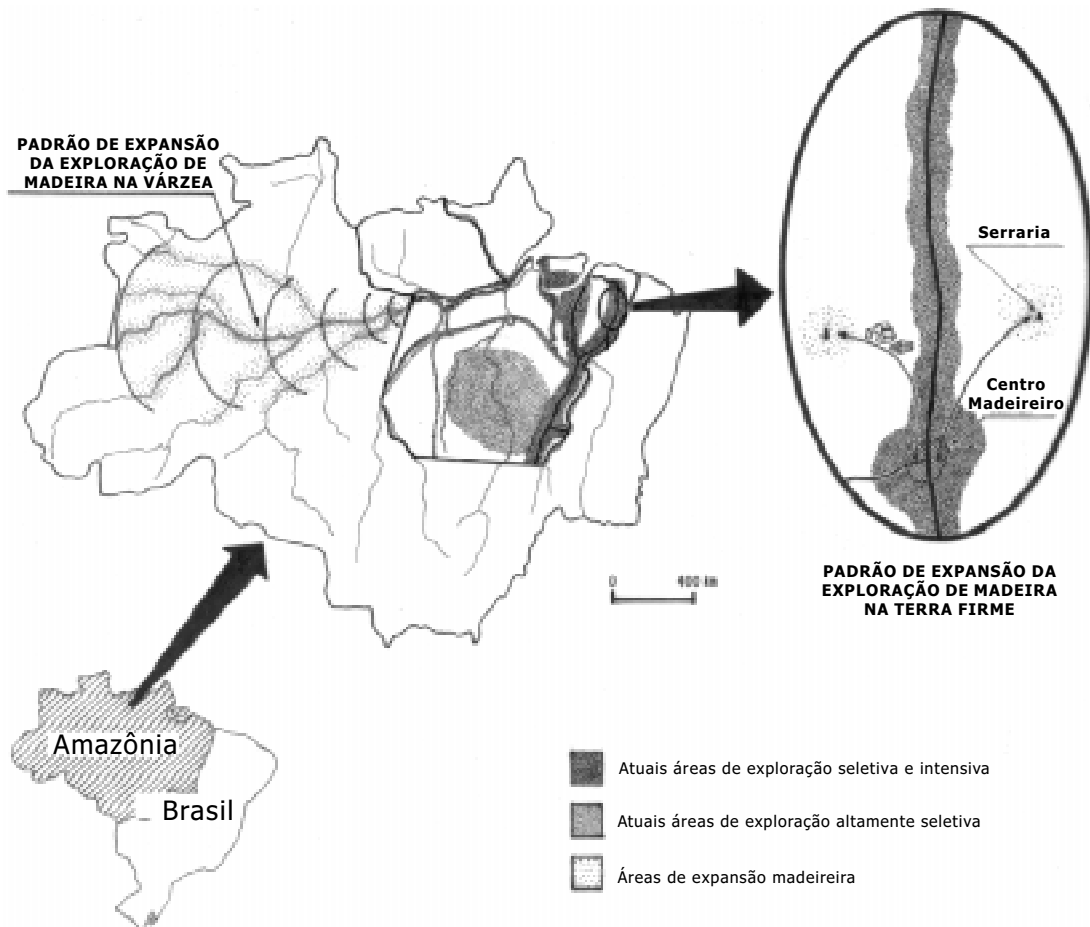
Atualmente, 13 milhões de m³ de madeira em tora são extraídos anualmente no Pará, atingindo uma área de 5.200 km² de florestas (IMAZON, base de dados). Enquanto isso, a economia brasileira tem uma previsão de crescimento de 5% ao ano no período de 1995-2005. Se o setor madeireiro da Amazônia experimentar este índice de crescimento, os madeireiros no estarão removendo mais madeira do Pará (“capital”) do que estaria sendo repostos (através de crescimento natural), e a madeira tornar-se-ia escassa em muitas partes do Estado.

Uma resposta à diminuição dos estoques de madeira poderia acontecer rapidamente na várzea. Por exemplo, se a madeira se tornar escassa e os preços de madeira serrada subirem, pequenas serrarias (indústrias familiares) poderiam se estabelecer, em grande número e com grande rapidez, não somente no estuário, mas também em áreas mais remotas, como ocorreu no passado recente. Na terra firme, à medida que os custos da exploração madeireira aumentarem, por causa de despesas crescentes associadas ao transporte de longa distância de toras, o atrativo econômico da exploração por via fluvial pode se tornar determinante para as grandes companhias (Barros e Uhl, 1995). As margens do rio Amazonas podem ser atraentes para indústrias madeireiras por causa do baixo custo da madeira em tora, da disponibilidade de mão-de-obra barata, dos baixos custos com transporte e do fácil acesso ao mercado internacional. Portanto, se as forças do mercado operarem sozinhas, é possível que no futuro próximo muitas companhias madeireiras grandes venham a se estabelecer nesta região (Figura 2).

Enquanto isso, algumas partes da terra firme já estariam completamente exploradas. Por exemplo, no passado recente, havia madeira a poucos quilômetros de cidades como Paragominas e Marabá (Figura 1). Com o tempo, os donos das serrarias tiveram que se deslocar para mais longe, no intuito de conseguir madeira, pagando a mais por isso. À medida que os suprimentos de madeira forem se esgotando perto das estradas construídas

pelo governo, as companhias de terra firme mais aptas para sobreviver serão aquelas que tiverem capital para construir estradas, adquirir florestas e praticar sua própria exploração. Em meados dos anos 90, as companhias de terra firme mais capitalizadas, começaram a comprar seus próprios pedaços de floresta virgem e deslocaram suas operações para estas áreas (Figura 2). Isto mostra o primeiro sinal claro de uma crise de suprimento de matéria-prima nas velhas fronteiras de terra firme. Os operadores com menos sucesso nestas velhas fronteiras (ou seja, aqueles com capital limitado) poderão abandonar a exploração da madeira ou se estabelecer em áreas de floresta virgem, ao longo de novas rodovias construídas pelo governo para praticar uma exploração mais seletiva (Tabela 1), reiniciando o mesmo ciclo.

Figura 2. Expansão da exploração madeireira na Amazônia brasileira. *Esquerda:* a exploração da várzea tem condições de seguir o Amazonas acima. *Direita:* os exploradores mais capitalizados estão aptos para transferir suas operações para o interior da floresta (mais perto do estoque de madeira).



Após termos nos dedicado à descrição dos cenários da indústria madeireira, estamos desenvolvendo um modelo baseado em SIG (Sistema de Informação Geográfica) que permite previsões sobre a expansão do setor madeireiro numa série de cenários econômicos e políticos (S. Stone e A. Veríssimo, não publicado). Portanto, em breve, será possível predizer, em termos explicitamente espaciais, de que maneira aspectos como preços da madeira, novas rodovias, novas fontes de energia (por exemplo, hidrelétricas), ou impostos podem influenciar o setor madeireiro na Amazônia.

As melhores formas de manejo e de monitoramento da atividade madeireira

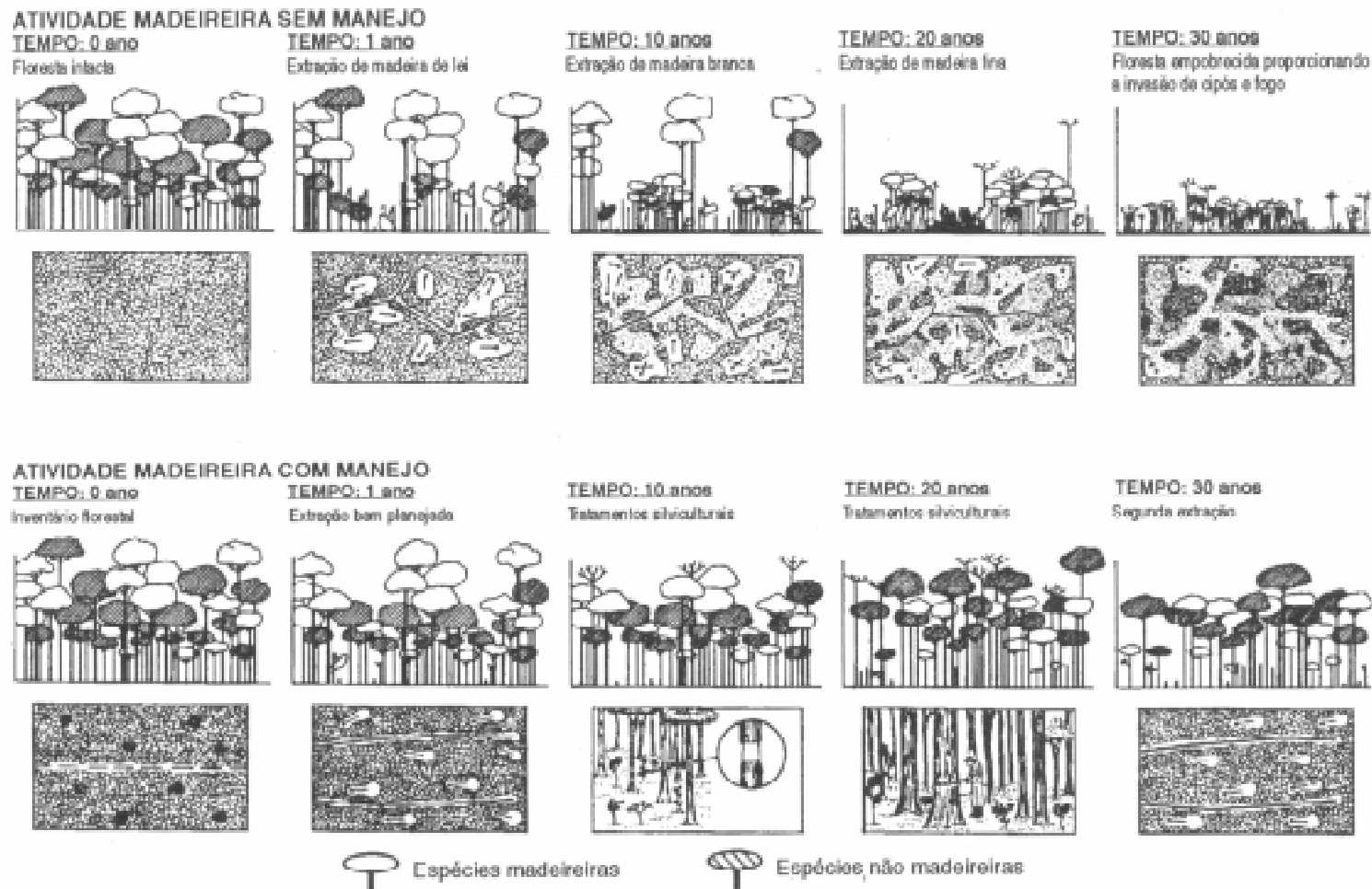
Promover a atividade florestal na Amazônia Oriental requer mais do que uma caracterização acurada do setor madeireiro e modelos que possam antecipar possibilidades futuras, face a diferentes condições políticas e econômicas. Especificamente, há uma clara necessidade de informação empírica sobre práticas florestais e sobre técnicas de controle e monitoramento da atividade para influenciar as condições de crescimento do setor.

Como manejar a floresta?

Embora as florestas de várzea tenham um grande potencial madeireiro, limitaremos a nossa discussão sobre as “melhores” práticas de manejo à terra firme devido à predominância deste tipo de floresta.

As práticas atuais de exploração na terra firme podem ser caracterizadas mais corretamente como sendo operações de “garimpo florestal” (Figura 3, alto). Inicialmente, os madeireiros entram na floresta para retirar as espécies de alto valor (poucos indivíduos por hectare). Se essa floresta explorada pudesse se recuperar, a cobertura do dossel e o estoque de madeira retornariam naturalmente às mesmas condições de antes da extração (ainda que, quase certamente, houvesse pequenas mudanças na composição das espécies). No entanto, os madeireiros normalmente voltam a entrar nas áreas exploradas em intervalos curtos para retirar indivíduos menores de certas espécies de alto valor. Isto resulta na abertura de novas estradas e trilhas de arraste e, conseqüentemente, na deterioração ainda maior da floresta. Além disso, os cipós são freqüentemente favorecidos pelas perturbações ecológicas causa-

Figura 3. *Alto*: exploração tradicional de madeira, que leva à degradação da floresta. *Baixo*: exploração alternativa de madeira com manejo, a qual inclui inventário, planejamento das atividades de extração e tratamentos silviculturais.



das pela exploração madeireira. Esses cipós podem formar uma grossa cobertura no dossel, fazendo um denso sombreamento no sub-bosque, sobrearregando as árvores jovens e, ainda, causando deformidades no seu tronco. O fogo é também um impedimento para a recuperação de florestas exploradas. Estas áreas são ambientes ricos em combustível (galhos quebrados e danificados). A abertura do dossel e o aumento da quantidade de radiação que atinge o chão da floresta podem fazer este material secar, deixando-o pronto para ignição durante os períodos de seca (Uhl e Kauffman, 1990). O resultado final é um ecossistema altamente degradado que perdeu suas características. De fato, a exploração madeireira na Amazônia Oriental, da maneira em que se apresenta atualmente, é um passo em direção ao desmatamento.

Não é de se surpreender que falte uma abordagem cuidadosa para explorar madeira na Amazônia Oriental. A própria abundância de recursos madeireiros significa que a madeira é subvalorizada e, portanto, utilizada sem cuidados. O manejo florestal requer que os usuários da terra adotem uma perspectiva de longo prazo e que manejem suas propriedades para atingir um “fluxo de caixa” sustentável de abastecimento de madeira. No entanto, nas fronteiras econômicas onde ocorrem ciclos marcantes de desenvolvimento e crise, freqüentemente, há uma mentalidade de que o recurso florestal é gratuito para todos. Essa mentalidade impede que os ocupantes dessas áreas resistam à tentação de liquidar rapidamente seus recursos florestais.

Ainda assim, a informação acumulada sobre o manejo florestal mostra que é possível manejar estas florestas. Em 1990, o IMAZON começou a se dedicar a fornecer informações sobre a melhor forma de extração e sobre práticas silviculturais pós-extração. O trabalho foi conduzido em Paragominas, na propriedade de uma serraria local, em duas parcelas vizinhas — uma sujeita a práticas típicas de exploração e a outra sob regime de manejo florestal. O objetivo deste esforço foi avaliar os custos econômicos e ecológicos e os benefícios da exploração de madeira planejada em relação à não planejada.

A pesquisa demonstrou que há seis vantagens importantes da exploração com manejo florestal (Figura 4). Primeiro, o inventário florestal e o mapeamento das árvores a serem extraídas, das estradas, dos ramais e dos pátios de estocagem, conduzidos antes da exploração, resultam numa significativa redução de desperdícios. Em operações típicas, uma ou duas árvores por hectare (chegando a quase 7 m³) são derrubadas mas nunca encontradas pelos operadores do *Skidder*. Por sua vez, nas operações planejadas, todas as trilhas de arraste são marcadas com bandeiras e os operadores de *Skidders*

são guiados por mateiros treinados. Assim, o desperdício de se cortar mas não retirar a madeira é eliminado.

Segundo, o planejamento cuidadoso dos movimentos da máquina resulta numa redução de 25% de área de chão afetada, comparado com a exploração não manejada.

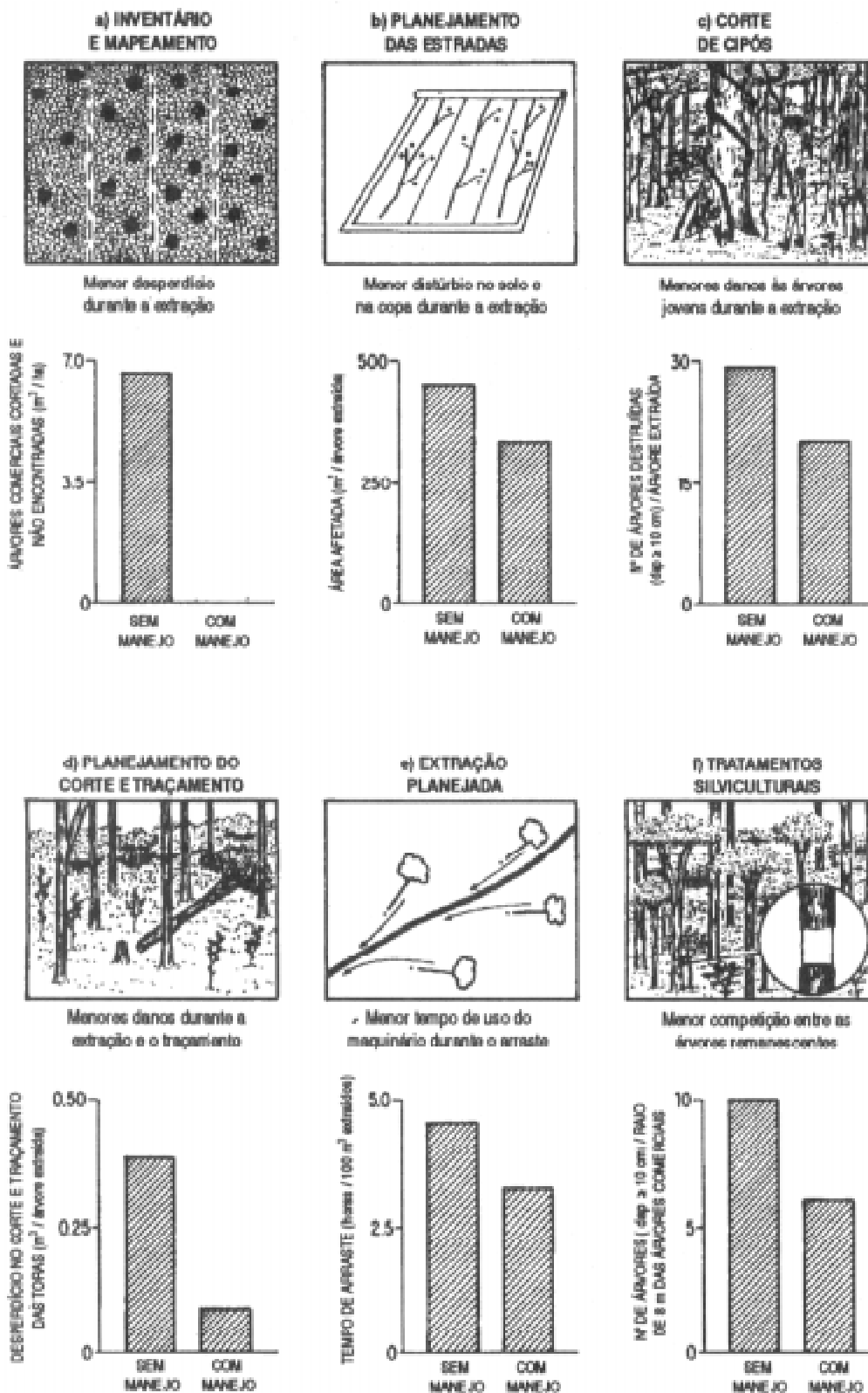
Terceiro, o corte de cipós, conduzido dois anos antes da exploração, resulta numa redução de 30% dos danos causados às árvores remanescentes (com mais de 10 cm de diâmetro) durante as operações de corte (Johns *et al.*, 1996). Sem o corte de cipós, as operações de extração resultam em danos severos nas árvores do sub-bosque (ligadas às copas das árvores maiores pelos cipós) que, em outras situações, poderiam estar disponíveis para uma extração futura.

Observamos também que os extratores experientes são capazes de reduzir a um terço as perdas relacionadas à derrubada das árvores e traçamento das toras nas operações planejadas (Figura 4). Isto é possível através de cortes mais próximos do chão. No caso de rachaduras, é possível reduzi-las através de técnicas corretas de corte. Além disso, o tempo de operação da máquina foi reduzido em 20% na operação planejada em comparação com a não planejada. Isto porque todas as trilhas do *Skidder* estavam previamente marcadas com bandeirinhas, permitindo que seus operadores fossem guiados rapidamente para as árvores derrubadas. Finalmente, o anelamento para matar árvores indesejáveis para a exploração madeireira permitiu um aumento significativo do espaço de crescimento dos indivíduos escolhidos para futuros cortes (Figura 4).

Obviamente, uma exploração madeireira manejada, com inventário florestal, corte de cipós e planejamento cuidadoso, tem um custo adicional (por volta de US\$72/ha). No entanto, as perdas com a utilização pouco eficiente dos equipamentos e o desperdício de madeira das operações não planejadas são maiores que os custos adicionais associados à exploração madeireira planejada. Portanto, os custos do manejo florestal podem ser abatidos com o aumento da eficiência da exploração. Além disso, existe a possibilidade de que produtos não-madeireiros, como óleos, frutas e resinas, também sejam comercializados, incrementando os retornos do manejo florestal.

Uma das descobertas mais importantes sobre o manejo está relacionada aos ciclos de corte. A implementação das técnicas de exploração seletiva de madeira, de baixo impacto e com tratamentos silviculturais, aqui descritas, podem reduzir os ciclos de corte pela metade, de 70-100 anos (sem manejo) para 30-40 anos (com manejo) (Barreto *et al.*, 1993). O manejo florestal

Figura 4. Etapas e benefícios do manejo florestal.



pode resultar numa duplicação da produção em diversas situações, e, nestes casos, algumas serrarias precisariam da metade da área de floresta que utilizam hoje para suprir suas necessidades de matéria-prima. Contudo, a composição da floresta para os futuros cortes pode mudar e alterar sua produtividade. Isso pode ser evitado com a manutenção de populações saudáveis de árvores matrizes das espécies comerciais nas áreas de exploração.

Finalmente, os estudos do IMAZON revelam que um acréscimo na eficiência das serrarias reduziria ainda mais a quantidade de floresta necessária para os níveis atuais de produção de madeira. No momento, somente um terço de cada tora extraída é transformada em produtos serrados. Entretanto, a eficiência no processamento poderia aumentar em 50% através de melhorias na manutenção de equipamentos e de treinamento de mão-de-obra (J. Gerwing, comunicação pessoal). Se isso fosse feito juntamente com o manejo florestal, conforme descrito acima, as companhias precisariam de somente um terço das áreas de floresta que hoje utilizam para produzir a mesma quantidade de madeira serrada.

Os resultados desses estudos sobre manejo florestal estão sendo publicados em periódicos convencionais de pesquisa (Barreto *et al.*, 1993; Johns *et al.*, 1996). Contudo, os mais interessados receptores dessa informação são os atores de setor florestal e os extratores. Por isso, os resultados de nossas pesquisas foram compilados num manual florestal especificamente direcionado para os madeireiros. Em geral, as pessoas do setor madeireiro são receptivas às informações que ajudam a aumentar a eficiência do seu negócio. Os madeireiros estão cada vez mais preocupados com o futuro dos suprimentos de madeira em tora. Uma apreciação acurada do valor dos recursos madeireiros, tanto nas serrarias como na floresta, é um dos primeiros passos importantes para as “melhores” práticas de exploração (Veja o quadro 1).

Como monitorar e controlar a exploração madeireira

Saber como manejar as florestas é importante, mas devemos combinar esse conhecimento com: i) regulamentos que especifiquem onde a exploração madeireira deve ser permitida ou proibida (zoneamento florestal); e ii) legislação florestal efetiva.

O IMAZON recentemente concluiu um projeto para ajudar o governo e a sociedade civil a realizarem um zoneamento das atividades flores-

Quadro 1. Sustentabilidade: passos importantes para alcançar esta meta

Acreditamos que o desenvolvimento auto-sustentado do setor florestal na Amazônia evoluirá gradualmente ao longo do tempo e será marcado por cinco passos ou níveis de reconhecimento do valor da floresta, conforme descrito abaixo.

Nível 1: *desperdício de madeira nas serrarias.* Até recentemente, a madeira era abundante e barata na Amazônia. Deste modo, havia pouca motivação para reduzir o desperdício no seu processamento. À medida que a madeira foi se tornando mais escassa nos velhos centros madeireiros e o seu valor aumentou, os empresários passaram a prestar atenção nas sugestões para reduzir o desperdício. A preocupação com o valor do recurso é o primeiro passo em direção a práticas mais sustentáveis de exploração florestal.

Nível 2: *desperdícios nas operações madeireiras na floresta.* Cerca de 7 m³ de madeira por hectare são literalmente deixados para trás na floresta. Isto porque os operadores de máquinas não conseguem localizar as árvores derrubadas. Essa é uma estatística alarmante para muitas companhias madeireiras e pode motivá-las a adotar o inventário florestal e o mapeamento das árvores a serem exploradas para evitar essa perda. Os desperdícios também estão relacionados com técnicas de derrubada, traçamento e arraste. Muitas árvores jovens de valor comercial são danificadas desnecessariamente nessas operações. Levar em consideração estas técnicas é avançar um passo na apreciação do valor do recurso.

Nível 3: *limites dos ciclos de corte.* Há uma década atrás, acreditava-se que uma mesma área poderia ser explorada novamente após um período de dez anos. Recentemente, os madeireiros mais antigos puderam observar, pela primeira vez, que isso não aconteceu. Os madeireiros de visão empresarial estarão prontos para adotar o manejo quando estiverem informados de que sem manejo, os ciclos de corte serão superiores a 70 anos, enquanto que práticas de planejamento da exploração e tratamentos silviculturais podem reduzir estes ciclos para 30 ou 40 anos.

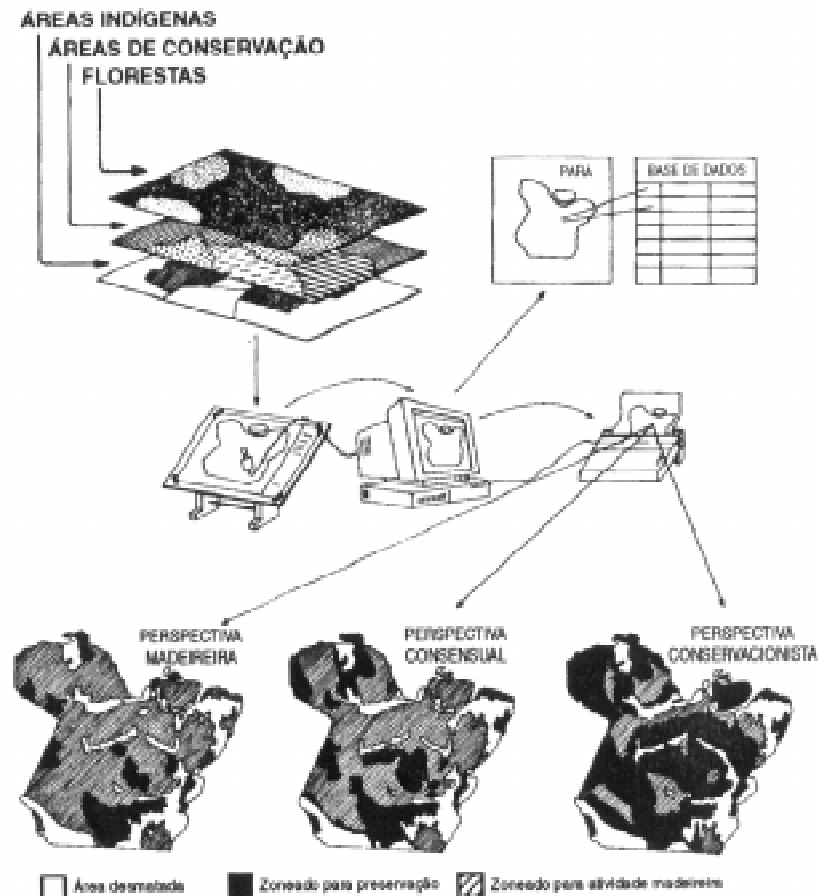
Nível 4: *valor dos produtos florestais não-madeireiros.* Como empresários, os madeireiros deverão perceber que a floresta tem muito mais a oferecer além da madeira. A riqueza florestal inclui produtos não-madeireiros - óleos, resinas, fibras, frutos entre outros - que também podem ser manejados, aumentando a renda gerada com os investimentos do manejo da floresta.

Nível 5: *serviços do ecossistema.* O passo final nesta progressão é o reconhecimento de que as florestas prestam muitos serviços valiosos para a coletividade que, no entanto, não têm valor comercial. Tais como a manutenção da hidrologia (evitando o aumento da incidência de enchentes), a proteção da biodiversidade; e a estocagem de carbono (a liberação de carbono contribui para o aquecimento global).

Com a elevação do nível de reconhecimento do valor da floresta (do nível 1 ao 5), deverá haver um incremento correspondente na probabilidade de manutenção da biodiversidade regional e do desenvolvimento de atividades florestais realmente auto-sustentadas. No caso do Pará, notamos que os madeireiros de visão empresarial começaram no nível 1 e agora se encontram próximos do nível 3.

tais. Incorporamos informações sobre as características da vegetação, biodiversidade e sobre as terras protegidas em um SIG (Sistema de Informação Geográfica) para o Estado do Pará. A superposição desses dados espaciais forneceu argumentos concretos para uma discussão sobre onde a exploração madeireira deve ser promovida ou proibida. Na figura 5 temos um exemplo de zoneamento florestal para o Pará. A exploração madeireira pode ser proibida em áreas com grau de endemismo/biodiversidade de moderados a alto e em todas as áreas indígenas e parques. Neste cenário, a exploração madeireira seria permitida em apenas 32% das terras do Estado (400.000 km²). Certamente, outras formas de zoneamento são possíveis. Uma aplicação do SIG como esta (Figura 5) oferece à sociedade a informação necessária para se iniciar um debate sobre manejo de recursos naturais e conservação.

Figura 5. Exercício de utilização do SIG com dados de cobertura vegetal, biodiversidade e áreas protegidas para determinar onde a exploração florestal deve ser permitida e proibida no Estado do Pará.



O segundo desafio na esfera de controle e monitoramento é adotar e fazer respeitar uma legislação florestal sensata. Atualmente, há um excesso de regulamentos: o corte, o plantio, o transporte, o processamento e a comercialização, todos têm regras legais específicas. Porém, os objetivos dessas regras são geralmente mal elaborados e servem para fins conflitantes (R. Kaplin, comunicação pessoal). Além disso, a base legal de muitos desses regulamentos também é questionável. Alguns têm, realmente *status* de verdadeiras leis reguladoras do uso dos recursos, mas outros são portarias, instruções normativas ou decretos proclamados pelos órgãos federais e estaduais ligados a questões ambientais, com legitimidade pouco comprovada. Apesar destes problemas, este tipo de debate perde muito significado por causa da fraca implementação de qualquer lei florestal.

No Estado do Pará, alguns órgãos governamentais estão dispostos a colaborar com pesquisadores para tornar suas ações mais efetivas. Recentemente, iniciamos um projeto em parceria com a Sectam (Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará) e com apoio do Ibama (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis) para desenvolver um protocolo simples de implementação das chamadas leis florestais estratégicas. Este estudo inclui considerações legais (classificação das leis existentes com relação à sua relevância e quanto às possibilidades de serem cumpridas), análise de políticas (por exemplo, dos efeitos de diferentes leis sobre o comportamento do setor madeireiro) e investigações econômicas (avaliação de custos e benefícios de diferentes abordagens para o cumprimento da lei).

Neste projeto, defendemos a idéia de que há uma necessidade de simplificar o aparato regulatório para se fazer respeitar a legislação. Ao invés de um complexo conjunto de leis de valor duvidável, largamente ignoradas, pode ser mais sensato estabelecer um número bem limitado de leis de fácil implementação e que, ao mesmo tempo, assegurem o bom uso da floresta. De fato, cremos que é possível iniciar este processo de respeito à legislação a partir de apenas uma lei, em três partes, com grandes poderes para reduzir os abusos contra os recursos da Floresta Amazônica. Por exemplo, esta regra poderia ser chamada de “5/30/5”. O “5” inicial refere-se ao número de árvores que poderiam ser extraídas por hectare; o “30”, ao número mínimo de anos dos ciclos de corte; e o último “5” se refere à largura do aceiro, que propomos que seja mantido em volta das áreas exploradas, durante a primeira década após a exploração, para evitar incêndios no subbosque. A implementação de uma lei objetiva como esta protegeria as áreas florestais dos fatores que são determinantes para a degradação da floresta: extração excessiva (limitar a entrada na área a intervalos de 30 anos) e ocorrência de fogo (aceiros de proteção).

CONCLUSÃO

Neste artigo, ressaltamos as informações necessárias para a utilização sustentável dos recursos florestais. Embora acreditemos que o manejo seja possível em termos técnicos e econômicos, gostaríamos de enfatizar que é improvável que se maneje a Amazônia de maneira auto-sustentada na ausência de uma sociedade civil ativa e com forte representação política.

Até os dias de hoje, o governo tem exercido pouca autoridade no processo de ocupação e regulamentação do uso da terra na Amazônia. Contudo, há sinais de que a sociedade brasileira tem se tornado melhor organizada e mais participativa. O crescimento rápido de organizações não-governamentais (ONGs) no Brasil é uma manifestação de fortalecimento da sociedade civil e da democracia. Há, agora, dezenas de ONGs trabalhando com as questões ambientais da Amazônia e muitas estão assumindo responsabilidades que o governo não tem preenchido. Por exemplo, algumas ONGs estão demarcando terras indígenas e reservas extrativistas; algumas estão identificando crimes ambientais e processando os infratores; e ainda outras estão produzindo informação técnica e serviços de extensão para comunidades florestais. Em muitos casos, as ONGs estão mostrando que os problemas podem ser trabalhados e resolvidos.

O caso do IMAZON é instrutivo. Apreciamos que há três características importantes para instituições que desejam tratar de questões complexas, como as que envolvem a Amazônia. Primeiro, tratar de grandes problemas requer tempo. No caso do IMAZON, temos sete anos de pesquisa dedicados para o setor madeireiro e sabemos que ainda são necessários mais alguns anos de trabalho. No caso de muitos problemas ambientais, parece que são necessárias de três a cinco pessoas bem treinadas, dedicando toda a sua atenção por um período de cinco a dez anos para que haja progressos.

Segundo, os problemas ambientais são multifacetados e requerem que a equipe de pesquisadores esteja disposta a cruzar suas linhas disciplinares. Começamos os nossos estudos sobre o setor madeireiro esperando limitar nossa atenção a questões ecológicas. Porém, logo nos demos conta de que havia os aspectos econômico, político e legislativo a serem considerados em relação ao problema. Tais aspectos merecem tanta atenção quanto o aspecto ecológico. Assim, nos dedicamos à leitura, ao estabelecimento de contatos e à busca de novos talentos. A disposição para ir aonde os problemas estão é essencial para o sucesso na busca de soluções.

Finalmente, nossa meta de trabalhar por melhores formas de uso dos recursos naturais na Amazônia nos mostrou a necessidade de produzir informação numa variedade de formas para um público bem diverso (por exemplo, manuais, filmes, cursos de pequena duração, artigos populares e, também, artigos científicos). No mundo acadêmico, há poucos incentivos para a comunicação dos achados ao público em geral (embora isto esteja mudando discretamente). Acreditamos que estas três características — dedicação de longo prazo para resolver os problemas estudados; reconhecimento de que os problemas de utilização dos recursos são multifacetados, o que requer uma perspectiva multidisciplinar de análise; e compromisso com a comunicação dos resultados para toda a gama de pessoas envolvidas — são fundamentais para a resolução de muitos problemas ambientais que agora confrontam a humanidade.

Ainda, é importante lembrar que o governo, no Brasil ou em outros países, geralmente procura manter o *status quo*, ou seja, proteger interesses especiais. O governo não advoga pela justiça social ou pelo meio ambiente (Zinn, 1991). Sendo assim, é improvável que algo mude na Amazônia brasileira até que a sociedade civil se organize e se torne mais participativa. Cientistas estão na posição única de acelerar este processo. Podem fazer isso pela relevância das questões levantadas, pela qualidade das investigações e pelo esforço em canalizar os resultados para a mídia e para a sociedade.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a Johan Zweede, Jeffrey Gerwing e Jennifer Johns por compartilharem seus dados e conhecimentos conosco; Steven Stone, Daniel Nepstad, Campbell Plowden e Andy Holdsworth pela revisão de uma das primeiras versões deste artigo; Flavio Figueiredo pela elaboração das figuras; Pew Scholars Program in Conservation and Environment pelo apoio durante a produção deste artigo; e ao Fundo Mundial Para Natureza (WWF) e a W. Alton Jones Foundation por apoiarem as pesquisas aqui resumidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRETO, P., UHL, C., YARED, J. 'O potencial de produção sustentável de madeira em Paragominas - PA, na Amazônia Oriental: considerações ecológicas e econômicas', in Congresso Florestal Brasileiro, 7, 1993. Anais..., São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura/Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1993, vol. 1, pp. 387-392.
- BARROS, A. C., UHL, C. 'Logging along the Amazon River and estuary: patterns, problems, and potential', *Forest Ecology and Management*, 77:87-105, 1995.
- JOHNS, J. S., BARRETO, P., UHL, C. 'Logging damage in planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon', *Forest Ecology and Management*, 89:59-77, 1996.
- JOHNSON, N., CABARLE, B. Surviving the cut: natural forest management in the Humid Tropics, World Resources Institute, Washington D.C., 1993.
- MARTINI, A., ROSA, N., UHL, C. "An attempt to predict which Amazonian tree species may be threatened by logging activities", *Environmental Conservation*, 21:152-162, 1994.
- NEPSTAD, D., UHL, C., SERRÃO, E. A. 'Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration', *Ambio*, 20:248-255, 1991.
- PANDOLFO, C. Estudos básicos para o estabelecimento de uma política de desenvolvimento dos recursos florestais e de uso racional das terras da Amazônia, MINTER, SUDAM, Belém, 1974.
- PINARD, M. A., PUTZ, F. E., TAY, J., SULLIVAN, T. E. 'Creating timber harvest guidelines for a reduced — impact logging project in Malasya', *Journal of Forestry*, 93: 41-45, 1995.
- RYLANDS, A. B. 'Um mapa que protege a Amazônia', *Ciência Hoje*, 11:6-7, 1990.
- UHL, C., KAUFFMAN, J. B. 'Deforestation effects on fire susceptibility and the potential response of tree species of fire in the rainforest of the eastern Amazon', *Ecology*, 71:437-449, 1990.
- UHL, C., VIEIRA, L. '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.
- UHL, C., VERÍSSIMO, A., MATTOS, M., BRANDINO, Z., VIEIRA, L. 'Social, economic, and ecological consequences of selective logging in an Amazon frontier: the case of Tailândia', *Forest Ecology and Management*, 46:243-273, 1991.

VERÍSSIMO, 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*, 58:39-60, 1995.

WEAVER, P. Tropical forest management - research activities at Curuá-Una, Pará, Technical Report BRA/88/006, FAO/PNUD, 1991, 59p.

ZINN, H. Declarations of independence, Harper Perennial, N. Y., 1991.

A Série Amazônia é uma iniciativa do Imazon de divulgação ampla dos seus estudos. Os artigos, publicados em revistas científicas internacionais, abordam de forma multidisciplinar as atividades de uso dos recursos naturais na Amazônia. A Série Amazônia conta com o apoio da Fundação Ford.