

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 204

A identificação botânica no manejo florestal na Amazônia

André Eduardo Biscaia de Lacerda
Evelyn Roberta Nimmo
Breno Silva Faria
Betina Kellermann
Lisâneas Albergoni
Marilice Cordeiro Garrastazu
Yeda Maria Malheiros de Oliveira
Patricia Póvoa de Mattos
Maria Augusta Doetzer Rosot

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,
83411-000, Colombo, PR - Brasil
Caixa Postal: 319
Fone/Fax: (41) 3675-5600
www.cnpf.embrapa.br
sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Antonio Aparecido Carpanezzi, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Cristiane Vieira Helm, Dalva Luiz de Queiroz, Elenice Fritzsons, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté
Normalização bibliográfica: Elizabeth Denise Roskamp Câmara
Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté
Fotos da capa: André Eduardo Biscaia Lacerda

1ª edição

1ª impressão (2010): sob demanda

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Florestas

A identificação botânica no manejo florestal na Amazônia [recurso eletrônico] / André Eduardo Biscaia de Lacerda ... [et al.]. Dados eletrônicos - Colombo : Embrapa Florestas, 2010.
CD-ROM. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1679-2599 ; 204)

1. Essência florestal. 2. Identificação. 3. Manejo florestal. 4. Sustentabilidade. 5. Inventário florestal. I. Lacerda, André Eduardo Biscaia de. II. Nimmo, Evelyn Roberta. III. Faria, Breno Silva. IV. Kellermann, Betina. V. Albergoni, Lisâneas. VI. Garrastazu, Marilice Cordeiro. VII. Oliveira, Yeda Maria Malheiros de. VIII. Mattos, Patrícia Póvoa de. IX. Rosot, Maria Augusta Doetzer. X. Série.

CDD 581.012 (21. ed.)

© Embrapa 2010

Autores

André Eduardo Biscaia de Lacerda
Engenheiro Florestal, Doutor,
Pesquisador da Embrapa Florestas
andre@cnpf.embrapa.br

Evelyn Roberta Nimmo
Cientista Social, Doutora,
Professora da Universidade
de Manitoba, Canadá,
nimmo@cc.umanitoba.ca

Breno Silva Faria
Graduando em Engenharia Florestal
brenosilvafaria@yahoo.com.br

Betina Kellermann
Bióloga, Mestranda,
kdbetina@hotmail.com

Lisâneas Albergoni
Engenheira Florestal, Mestranda,
lisalbergoni@yahoo.com.br

Marilice Cordeiro Garrastazu

Engenheira Florestal, Mestre,
Pesquisadora da Embrapa Florestas
marilice@cnpf.embrapa.br

Yeda Maria Malheiros de Oliveira

Engenheira Florestal, Doutora,
Pesquisadora da Embrapa Florestas
yeda@cnpf.embrapa.br

Patricia Póvoa de Mattos

Engenheira Agrônoma, Doutora,
Pesquisadora da Embrapa Florestas
povoa@cnpf.embrapa.br

Maria Augusta Doetzer Rosot

Engenheira Florestal, Doutora,
Pesquisadora da Embrapa Florestas
augusta@cnpf.embrapa.br

Apresentação

Os esforços para reduzir as taxas de exploração madeireira ilegal na Amazônia têm sido foco de diversas políticas públicas e iniciativas conduzidas por entidades nacionais e internacionais. A introdução de regras básicas para a elaboração de planos de manejo florestal foi um dos mais importantes passos rumo ao manejo sustentável. Nesses planos, incluem-se, como itens básicos, a medição e a identificação das espécies amostradas no inventário florestal. A correta identificação botânica é de importância fundamental em qualquer plano de manejo, tendo em vista que o planejamento da exploração, cálculo de estoque e, finalmente, da avaliação dos impactos sobre a floresta estão condicionados à acuracidade das informações levantadas em campo e de seu tratamento em escritório.

A partir da análise extensiva dos procedimentos ligados à identificação de espécies em inventários florestais usados em planos de manejo sustentável, constatou-se a necessidade de melhorias no processo. Neste sentido, o presente documento investiga a qualidade dos procedimentos relacionados à identificação de espécies e suas consequências para o manejo florestal e para a conservação das espécies. Além disso, sugerem-se alternativas de solução aos problemas mais comumente encontrados.

Esta publicação é mais uma contribuição da Embrapa Florestas ao desenvolvimento do manejo florestal no Brasil, tomando como premissa a necessidade de avaliar a qualidade dos procedimentos adotados no seu planejamento e execução.

Ivar Wendling

Chefia de Pesquisa e Desenvolvimento

Sumário

Introdução.....	9
Análise de um inventário florestal quanto à identificação botânica.....	11
Problemática da identificação incorreta de espécies botânicas	12
Alternativas para a identificação botânica em planos de manejo na Amazônia	18
Referências	21

A identificação botânica no manejo florestal na Amazônia

André Eduardo Biscaia de Lacerda

Evelyn Roberta Nimmo

Breno Silva Faria

Betina Kellermann

Lisâneas Albergoni

Marilice Cordeiro Garrastazu

Yeda Maria Malheiros de Oliveira

Patricia Póvoa de Mattos

Maria Augusta Doetzer Rosot

Introdução

A conservação da biodiversidade tem sido alvo de grande preocupação nas últimas duas décadas, principalmente por causa das ameaças que os ecossistemas naturais vêm sofrendo devido ao crescimento desordenado das cidades, a exploração exagerada dos recursos naturais e a conversão de áreas naturais em plantios extensivos e pastagens. Sabendo-se que dois terços de todas as espécies conhecidas se encontram em regiões tropicais, a floresta Amazônica tornou-se foco das atenções de pesquisadores e da opinião pública, uma vez que a diminuição dos recursos naturais e a extinção de diversas espécies estão colocando em risco o bem-estar do ser humano (BRADSHAW et al., 2009).

Apesar do esforço do governo brasileiro para reduzir o desmatamento, a área convertida em atividades não florestais atingiu marcas de 11 mil km² por ano (INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2010). Uma política pública criada recentemente estabeleceu concessões florestais de terras públicas para empresas privadas, na tentativa de reduzir o desmatamento através de regulação de mercado. O pré-requisito

técnico para a exploração em tais concessões é a exploração de impacto reduzido (EIR), a qual estabelece critérios específicos para as operações de colheita (tais como diâmetro mínimo de corte e volume máximo por hectare) e são os mesmos critérios para a exploração de áreas privadas. O governo brasileiro considera as prescrições da EIR no Brasil como um sistema de manejo florestal (SMF) sustentável.

Embora a exploração florestal baseada no SMF garanta a diminuição dos impactos na floresta remanescente em relação à sistemas predatórios comumente empregados, há ainda dúvidas quanto à sustentabilidade do modelo oficial. Dentre os problemas do SMF, verificou-se que mesmo o primeiro e mais básico dos passos, que é a identificação de espécies, não é feito corretamente.

As consequências da imprecisão na identificação botânica podem ser graves para a sustentabilidade dos sistemas de manejo. Do ponto de vista comercial, os equívocos na identificação botânica podem levar a uma inconsistência do produto final, isto é, um comprador pode acabar adquirindo uma madeira que não era aquela que ele realmente estava interessado em comprar. Tal fato é preocupante, levando-se em conta que cada espécie possui propriedades físicas e mecânicas próprias, resultando em produtos diferentes. Este é um problema comercial e de conservação que deveria chamar a atenção e atrair investimentos das empresas exploradoras de madeira para o treinamento de taxonomistas (HOPKINS; SILVA, 2003).

Esse trabalho apresenta um estudo de caso da Amazônia Brasileira com o objetivo de explorar os efeitos da identificação botânica na sustentabilidade das espécies e no manejo florestal. O estudo de caso examina a acurácia e a verificação de um inventário florestal e considera o impacto da identificação botânica no manejo florestal e na conservação de espécies,

segundo a análise do padrão espacial das espécies. Por fim, o trabalho indica algumas soluções possíveis para o problema da identificação incorreta e da tradução incorreta de nomes populares, por meio de parcerias com especialistas em conhecimento ecológico local, parataxonomistas, empresas de exploração florestal e organizações governamentais.

Análise de um inventário florestal quanto à identificação botânica

A base de dados utilizada neste estudo de caso foi um inventário florestal feito por uma empresa madeireira em uma área de 546 hectares na Floresta Nacional do Tapajós, no Estado do Pará, Brasil. Esta área fazia parte de um projeto piloto, que teve como objetivo definir critérios para as concessões governamentais dadas a empresas florestais privadas, para manejar florestas públicas na Amazônia Brasileira (IBAMA, 2007). O inventário florestal consiste em uma lista de todas as árvores com diâmetro à altura do peito (DAP) maior que 45 cm, organizadas de acordo com nome popular e científico, valores de DAP, altura comercial, coordenada local (X, Y), número sequencial, bloco (um compartimento de exploração), linhas (subdivisão do bloco) e a identificação das árvores marcadas para o corte. A coordenada local de cada árvore foi transformada em coordenada cartográfica (UTM, *datum* WGS84) para análise.

As espécies listadas no inventário (tanto os nomes populares, quanto os nomes científicos) foram verificadas por um grupo de especialistas botânicos, como parte do projeto Dendrogene (Embrapa/UK Department for International Development - DFID). Para cada nome comum e científico listado no inventário foi efetuada a confirmação botânica de um mínimo de cinco indivíduos na floresta, além da coleta de amostras botânicas para cada nome listado. As amostras coletadas foram enviadas para identificação no herbário IAN (herbário da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil) e tombados quando férteis.

No inventário florestal, a identificação das espécies arbóreas baseou-se nos nomes populares, fazendo uso do conhecimento local. Posteriormente, a empresa responsável pela exploração usou uma lista pré-existente para correlacionar os nomes populares com os nomes científicos, como parte da exigência para conseguir a aprovação oficial de seus planos de manejo florestal. A lista pré-existente que relaciona os nomes comuns das espécies identificadas no campo foi baseada na lista do Ibama de espécies brasileiras (CAMARGOS et al., 2002). A lista do Ibama é um registro geral para todas as espécies brasileiras conhecidas e inclui o nome científico e o nome popular pelo qual cada espécie é referida. Muitas espécies têm vários nomes populares, os quais podem se referir a diferentes espécies botânicas. Por essa razão, a confirmação da identificação das espécies arbóreas para cada espécie listada na base de dados foi feita no campo como parte deste estudo e não se usou a lista pré-existente disponível do Ibama.

Após verificação botânica, o inventário florestal original foi revisado. Quando espécies com um grande número de indivíduos eram identificadas com mais de um nome científico correspondente, eram agrupadas em um só grupo, devido à impossibilidade de um censo completo; em tais casos, o nome usado foi o mais comum, seguido pela palavra “grupo”.

Problemática da identificação incorreta de espécies botânicas

A análise da acurácia botânica do inventário florestal estudado demandou três anos (2002-2004) de trabalho de campo, com mais de 3 mil amostras coletadas para se fazer um herbário e comparar com a coleção do herbário IAN.

No inventário florestal feito na Floresta Nacional do Tapajós, 222 nomes populares foram encontrados. Usando a lista pré-existente, esses nomes foram correlacionados aos nomes

científicos, resultando em uma lista final de 171 espécies. Algumas espécies identificadas no campo por nomes populares diferentes foram identificadas posteriormente como tendo apenas um nome científico. No entanto, na maioria dos casos, um nome popular no inventário referia-se a mais de uma espécie botânica.

A verificação botânica revelou não somente uma imprecisão na identificação das espécies no inventário, mas também demonstrou uma tendenciosidade, no processo, contra as espécies consideradas comercialmente não valiosas. O que implica no fato de que registros da população de uma espécie dependem da avaliação pessoal da importância da espécie para a empresa que está conduzindo o inventário.

Um dos exemplos desta tendência é o ingá-amarelo. Na lista pré-existente, não havia nenhuma espécie correspondente ao nome comum. Posteriormente, na checagem botânica, verificou-se que o ingá-amarelo abrangia espécies de seis gêneros diferentes (*Abarema*, *Inga*, *Mabea*, *Parkia* e *Stryphnodendron*). Além disso, o ingá-amarelo foi identificado somente em um dos blocos, ou seja, a população não foi totalmente identificada. Este tipo de tendenciosidade na identificação botânica ocorreu também com espécies identificadas no campo como ingá-branco e ingá-xixica. O inharê, por exemplo, também foi identificado em área restrita, sendo que a maioria dos indivíduos se localizava em um bloco (parcela) e outros dois indivíduos em blocos (parcelas) diferentes (Figura 1).

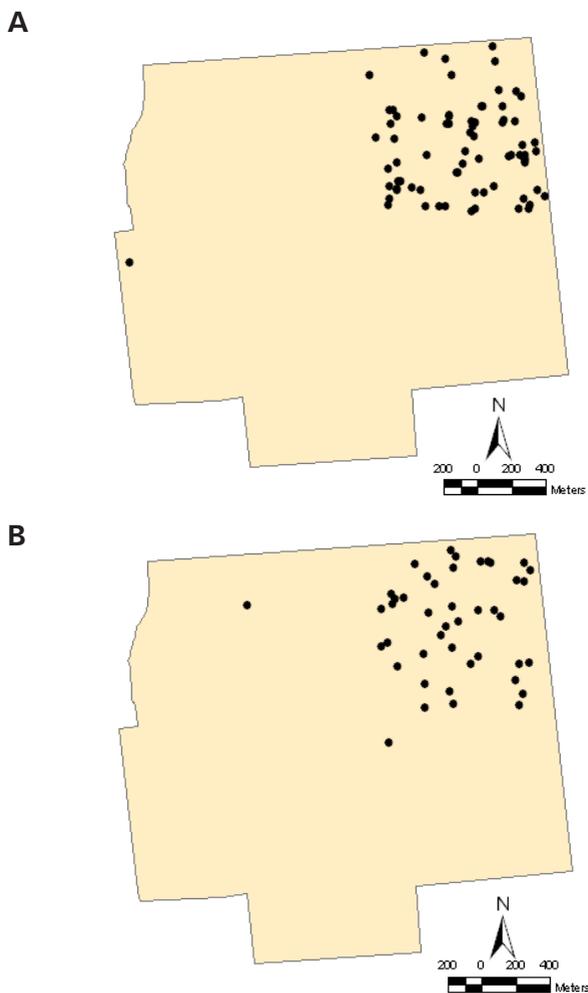


Figura 1. Imprecisão na identificação botânica do ingá-amarelo (a) e inharê (b) devido a diferenças na percepção dos identificadores quanto ao valor comercial das espécies.

A guariúba, por sua vez, foi corretamente identificada em 97% dos casos – dos 46 indivíduos, 45 foram corretamente identificadas como *Clarisia racemosa*, ocorrendo apenas um erro. Uma alta porcentagem de acerto na identificação também ocorreu com a andiroba (99%), para a qual ocorreu apenas um erro no processo de identificação (Figura 2).

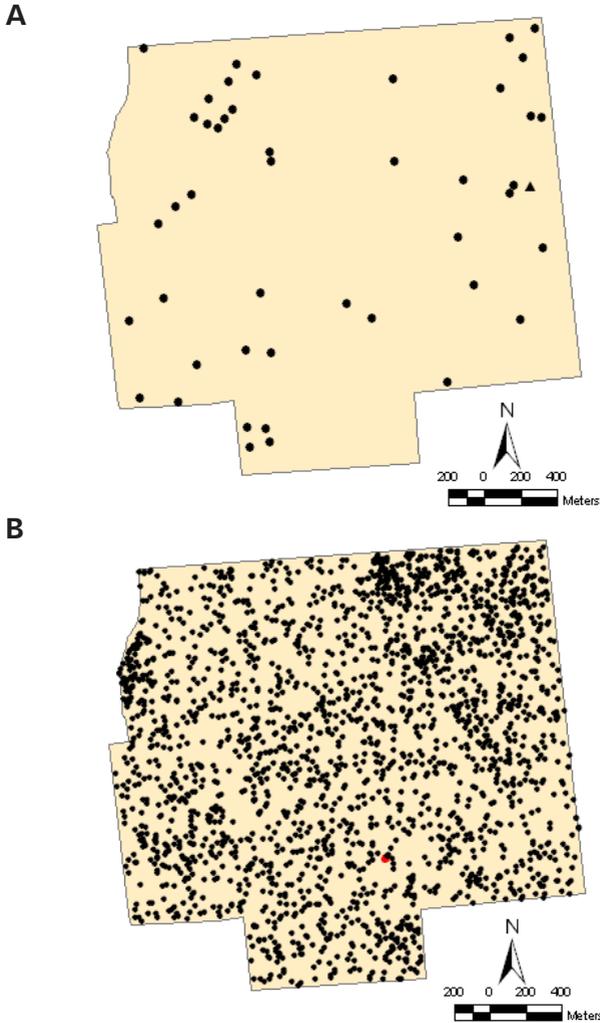


Figura 2. Distribuição espacial de duas espécies de alto valor econômico e alto índice de acerto na identificação de ambas: a) Guariúba foi identificada corretamente como *Clarisia racemosa* (pontos pretos), ocorrendo um erro apenas – *Pouteria egregia* (triângulo); b) Andiroba foi identificada corretamente como *Carapa guianensis* (pontos pretos), ocorrendo apenas um erro – *Manilkara huberi* (ponto vermelho).

A comparação das Figuras 1a e 1b com as Figuras 2a e 2b mostra que as espécies com alto valor comercial como

a guariúba e a andiroba têm alto índice de acerto nas identificações, bem como distribuição espacial homogênea. Ao passo que espécies que não tem valor comercial, como o ingá-amarelo e o inharê, além de não serem identificadas corretamente, são negligenciadas no inventário, tendo uma distribuição espacial concentrada.

A espécie identificada popularmente como quaruba foi relacionada na lista pré-existente como sendo *Vochysia maxima*, sendo que a identidade botânica correta era *Erismia uncinatum*. Este erro ocorreu 53 vezes, implicando em 100% de erro na identificação desta espécie.

Por outro lado, a identificação do cumaru também teve boa precisão – 87,5% dos indivíduos foram corretamente identificados como *Dipteryx odorata* – mas ainda assim sete indivíduos não foram identificados e três foram classificados como *Prunus myrtifolia*.

O gênero *Manilkara* abrange um grupo de espécies que é intensamente explorado na Amazônia devido ao seu valor comercial. E até mesmo nesse grupo de espécies houve erros de identificação. No caso da espécie *Manilkara cavalcantei*, nenhum dos 27 indivíduos foi corretamente identificado, sendo classificados como *Manilkara amazonica* e *Manilkara huberi* (Figura 3). Já a ocorrência da espécie *Manilkara amazonica* foi superestimada em mais de 1.000%, uma vez que sua população, originalmente com três indivíduos, foi inventariada como tendo 35 indivíduos. Já a espécie *Manilkara huberi* foi corretamente identificada em 99,2% das vezes, sugerindo um melhor nível de identificação quando uma espécie comercial é a mais abundante dentre de um grupo de espécies similares.

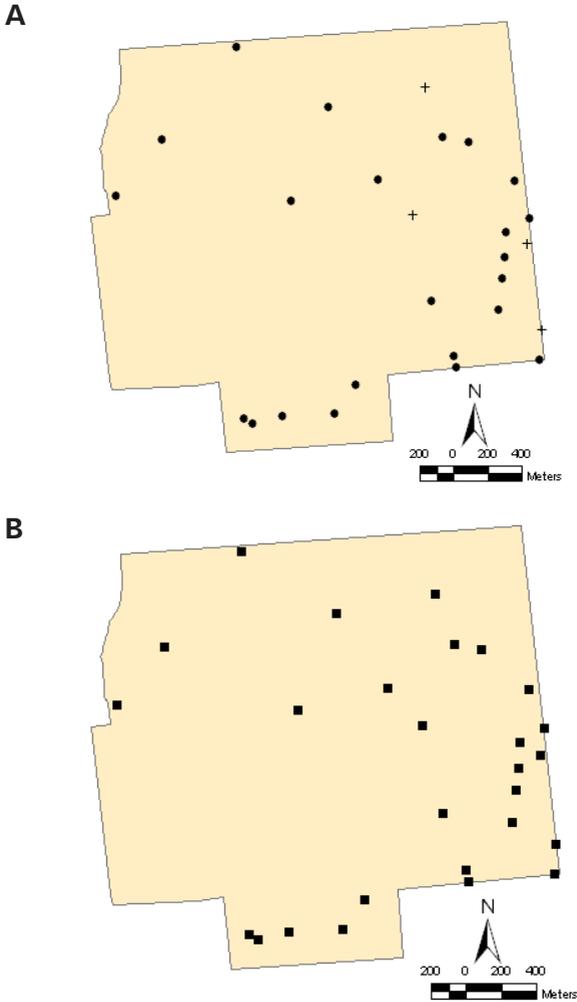


Figura 3. Distribuição de *Manilkara cavalcantei* antes e depois da checagem botânica: a) Distribuição de *Manilkara amazonica* (círculo) e *Manilkara huberi* (cruz), assim identificadas em campo, quando na verdade se referiam a b) *Manilkara cavalcantei* (pontos).

O mesmo padrão de acertos na identificação observado para *Manilkara huberi* ocorreu para o jatobá. Esta espécie, muito explorada e comercializada no Brasil e também para exportação, foi identificada corretamente como *Hymenaea courbaril* em 95%

dos casos, sendo que oito registros foram identificados como *H. parvifolia* e um registro como *H. reticulata*. Para as outras espécies de menor interesse comercial do gênero, apesar de a maioria das identificações no campo terem sido corretas, a tradução do nome comum para o vernacular resultou em forte inacurácia – 97% dos indivíduos de *Hymenaea parvifolia* (jutaí) foram nomeados como *Hymenaea intermedia*. Ressalta-se que este padrão pode não ser observado para grupos nos quais há mais de uma espécie com grande interesse comercial ou quando há dificuldade de diferenciação entre as espécies de um mesmo grupo.

Alternativas para a identificação botânica em planos de manejo na Amazônia

Os resultados do inventário mostram que há três tipos fundamentais de problemas a serem resolvidos: a correlação dos nomes populares com os nomes científicos; a tendência do registro de determinadas espécies em função do seu maior valor comercial; e, por fim, a imprecisão das identificações no campo, implicando em erros importantes. A solução destes problemas deve ser encontrada de forma imediata, tendo em vista a importância da correta identificação botânica para a sustentabilidade do manejo e conservação da biodiversidade das florestas nativas.

A precisão na identificação botânica em campo é o primeiro tópico a ser debatido e melhorado. O estudo mostrou que as espécies mais comuns, seja pelo alto valor comercial, seja pela importância ecológica, ou por uma característica peculiar marcante, são identificadas corretamente na maioria dos casos, indicando alta precisão na identificação botânica em campo. A precisão também é alta na diferenciação entre espécies muito similares pelos “mateiros”. Exemplo disso é a diferenciação entre as espécies do gênero *Hymenaea*. No entanto, outras

espécies muito similares foram agrupadas e identificadas com o mesmo nome popular. Disso deduz-se que o método de identificação botânica baseado no conhecimento dos “mateiros” precisa ser melhorado. Uma solução seria a introdução do conhecimento científico aos conhecimentos adquiridos por meio de treinamento e a supervisão de botânicos durante a formação de parataxonomistas.

Outra abordagem para melhorar a exatidão das identificações é a montagem de coleções obrigatórias com as espécies problemáticas. Esta alternativa ajudaria os “mateiros” a identificar as diferenças entre as espécies através de comparações das exsicatas nos herbários regionais, encorajando-os a manter sua própria coleção de referência, e também melhoraria os herbários da região. Parcerias com universidades, institutos de pesquisa e herbários também são necessárias.

O segundo e maior problema que este estudo de caso discute é o processo de comparação de nomes comuns com nomes científicos de uma lista geral pré-existente. Não apenas esse processo tende a agrupar diferentes espécies em uma ou algumas espécies, mas também resulta em erros no agrupamento do nome científico baseado no comum. Como observado, existem falhas óbvias e sérias no sistema de igualar nomes e essas listas só deveriam ser usadas com muita atenção e unicamente caso sejam desenvolvidas para a própria região.

Finalmente, o terceiro maior problema é a criação de falsas populações e falsos dados de distribuição, pelo agrupamento de espécies similares por um nome só, e o preconceito contra as espécies arbóreas não comercializadas. O agrupamento tende a subestimar a ocorrência de espécies raras, da mesma forma como superestimar as populações de interesse comercial. A extração madeireira, ao reduzir a densidade de espécies arbóreas, pode ocasionar o isolamento de árvores reprodutivas,

ou até mesmo criar subpopulações, em que a capacidade de troca genética é reduzida ou interrompida. As consequências são prejudiciais para o sucesso reprodutivo e fluxo gênico não apenas das espécies arbóreas, mas como de outros organismos relacionados a estas espécies (NASON; HAMRICK, 1997; DAYANANDAN et al., 1999).

O problema de superestimar ou subestimar o tamanho das populações e densidade requer soluções parecidas às discutidas acima. A identificação de espécies por um "mateiro", que recebeu treinamento botânico adicional, como os parataxonomistas, ajudará a resolver alguns problemas nos grupos de espécies. Em geral, a identificação de inventários é tratada por um técnico não treinado em identificação botânica e que considera apenas as informações dendrométricas listadas no inventário. Essas modificações, juntamente com a checagem botânica através de amostras (coleções), irão auxiliar na exatidão dos inventários e também instruir os "mateiros" locais e as companhias madeireiras para a importância de todas as populações de espécies nos inventários florestais. Finalmente, a legislação que rege o manejo florestal deve ser aprimorada de forma a incluir normas específicas e indicadores para a avaliação da qualidade da identificação botânica nos inventários florestais. Tais mudanças requerem não apenas o treinamento de identificadores de campo, mas também o de agentes fiscalizadores.

Para que o manejo florestal seja sustentável, é primordial que as espécies que compõem a floresta sejam corretamente identificadas. Para tanto, algumas medidas sugeridas neste trabalho são necessárias para mitigar os problemas de identificação. Os governos, as empresas madeireiras, as comunidades locais e os órgãos de pesquisa devem unir esforços para realizar cursos de capacitação profissional de identificação de espécies florestais a serem ministrados para os moradores

de comunidades que vivem na floresta, ou que dela dependem. Além disso, faz-se necessária a criação de uma coleção botânica em forma de herbário que possa ser levada a campo para se proceder a comparação com as espécies do local. Finalmente, é essencial que os órgãos ambientais fiscalizem a qualidade dos inventários florestais, incentivando a melhoria da identificação botânica em um processo em cadeia que poderá valorizar o trabalho do identificador local, garantir a exploração correta das espécies e, de forma geral, criar base confiável para o desenvolvimento do manejo sustentável na Amazônia.

Referências

BRADSHAW, C. J. A.; SODHI, N. S.; BROOK, B. W. Tropical turmoil: a biodiversity tragedy in progress. **Frontiers in Ecology and the Environment**, Washington, DC, v. 7, n. 2, p. 79–87, 2009.

CAMARGOS, J. A. A.; CZARNESKI, C. M.; MEGUERDITCHIAN, I.; OLIVEIRA, D. **Catálogo de árvores do Brasil**. Brasília, DF: IBAMA, 2002. 896 p.

DAYANANDAN, S.; DOLE, J.; BAWA, K.; KESSELI, R. Population structure delineated with microsatellite markers in fragmented populations of a tropical tree, *Carapaguianensis* (Meliaceae). **Molecular Ecology**, Hoboken, v. 8, n. 10, p. 1585–1592, 1999.

HOPKINS, M.; SILVA, R. Identification, conservation and management plans in the Amazon. **Tropinet**, Washington, DC, v. 14, p. 3–4, 2003.

IBAMA. **Manejo na Floresta Nacional do Tapajós para produção sustentada de madeira industrial**. Brasília, DF, 2004. Projeto ITTO PD 68/89. Disponível em: <www.ibama.gov.br/projetotapajos/>. Acesso em: 28 abr. 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **Projeto PRODES**: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite: taxas anuais desde 1988. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>. Acesso em: 30 abr. 2010.

NASON, J. D.; HAMRICK, J. L. Reproductive and genetic consequences of forest fragmentation: two case studies of neotropical canopy trees. **Journal of Heredity**, Oxford, v. 88, n. 4, p. 264–276, 1997.