

34882

25

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA FLORESTAL





1º SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE
MANEJO FLORESTAL

Realizado de 9 a 10 de novembro de 2000

Centro de Ciências Rurais
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – RS – Brasil

Santa Maria – RS – Brasil

Recibido	CD
26/11/00	Reun
Prog.:	3434

N

**MANEJO DE FLORESTAS TROPICAIS: O CASO DA AMAZÔNIA
BRASILEIRA¹**

**TROPICAL FOREST MANAGEMENT: A CASE STUDY OF
BRAZILIAN AMAZON¹**

José Natalino Macedo Silva²

SP
5367

INTRODUÇÃO

A história da silvicultura na Amazônia remonta ao início dos anos 50, quando o governo brasileiro, através da SPVEA – Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (hoje SUDAM) encomendou à FAO, **estudos para** o desenvolvimento florestal do Vale Amazônico. Em seu relatório, a FAO recomendava o estabelecimento de um centro piloto para exploração florestal mecanizada e estudos de silvicultura tropical; o estabelecimento de um centro piloto para indústria madeireira, incluindo pesquisas industrialização, secagem artificial, preservação e formação de mão-de-obra especializada; e o estabelecimento de um serviço de aerofotogrametria e fotointerpretação para inventários florestais. Essas recomendações deram origem à criação do CTM – Centro de Tecnologia da Madeira em Santarém, da Estação de Pesquisas de Curuá-Una em Prainha e do próprio serviço de aerofotogrametria que funcionou na SPVEA. Entre os vários técnicos que atuaram no projeto da FAO, destacou-se o Dr. John Pitt, silvicultor britânico com larga experiência em florestas da Ásia e África, que durante sete anos, instalou os mais importantes experimentos que marcaram o início da pesquisa silvicultural na Amazônia. Merece também destaque a atuação do Dr. Jean Dubois, silvicultor Belga, que continuou o trabalho iniciado pelo seu antecessor. No início dos anos 70, este mesmo silvicultor liderou o Projeto FAO/BRA-45 encomendado pelo então IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (hoje IBAMA), que estendeu as pesquisas silviculturais para a região do Tapajós,

¹ Palestra apresentada no 1º Simpósio Latino-Americano sobre Manejo Florestal organizado pela Universidade de Santa Maria – Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, 9-10 de novembro de 2.000.

² Engenheiro Florestal, PhD. Embrapa Amazônia Oriental. C.P 48, 66.095-100 Belém – Pará – Brasil. E-mail: natalino@cpatu.embrapa.br

Floresta Nacional do Tapajós, para a região de várzea do estuário Amazônico e para a região nordeste do Pará. Foi durante o projeto BRA-45 que se instalaram as primeiras experiências brasileiras com o que hoje se chama de "exploração de impacto reduzido". Estas experiências foram coordenadas pelo especialista e consultor da FAO, Dr. Mattson Marn. A partir de 78, com a conclusão do projeto BRA-45, o IBDF assina convênio com a EMBRAPA, transferindo à essa empresa o mandato nacional para a realização de pesquisa florestal. Neste mesmo ano é criado, no âmbito da empresa, o Programa Nacional de Pesquisa Florestal e em 1980, é criado o Centro Nacional de Pesquisa Florestal, com sede em Colombo, Paraná. A reformulação dos programas de pesquisa da Embrapa em 1993, leva a criação do Programa de Pesquisa em Produção Florestal e Agroflorestal, cuja Secretaria Executiva está sediada na Embrapa Amazônia Oriental em Belém, Pará.

A orientação para as pesquisas silviculturais em florestas naturais da Amazônia, teve como ponto de partida as experiências adquiridas com o Sistema Tropical de Cobertura (Tropical Shelterwood System) em Curuá-Una e com a própria história da aplicação deste sistema em florestas Asiáticas e Africanas. Tanto em Curuá-Una com em outros países, quando corretamente aplicado, o sistema mostrou-se tecnicamente viável. No entanto, por ser um sistema altamente intensivo, demandando muita mão-de-obra para aplicação dos tratamentos silviculturais, foi considerado um fracasso do ponto de vista econômico, muito embora tenha sido aplicado na Nigéria em mais de 200.000 ha. A experiência em Trinidad na Floresta de Arena, foi uma exceção, porque havia mercado para os desbastes, necessários à formação do abrigo temporário (shelterwood), cuja madeira era usada para energia (carvão). O aumento da produção de petróleo no país e a introdução de fogões elétricos e a óleo, diminuiu drasticamente a demanda por carvão tornando, conseqüentemente, o sistema inviável.

O insucesso verificado com o Sistema Tropical de Cobertura (monocíclico), direcionou as pesquisas para um sistema policíclico ou sistema de corte seletivo, cujas experiências exitosas em vários países, estimularam a sua adoção no Brasil. Em 1990 a Embrapa lança as bases técnicas deste sistema para florestas de terra firme da Amazônia brasileira, tendo com alicerce os resultados dos experimentos silviculturais instalados a partir de 1979 na Floresta Nacional do Tapajós e na então Cia do Jari. A partir dos anos 80 muitas outras instituições juntaram-se ao esforço de desenvolver técnicas para o manejo sustentável da floresta Amazônica. Entre elas destacam-se o Instituto de Pesquisas da Amazônia (que lançou o

Sistema de Espécies Listadas) a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará e o Museu Emilio Goeldi. A partir dos anos 90, instituições não-governamentais juntaram-se a esse esforço comum, sendo muito importantes, entre outras, o trabalho desenvolvido pelo AMAZON – Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia, da FFT – Fundação Floresta Tropical, do IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia.

EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO FLORESTAL

Projetos de manejo sustentável de florestas naturais, com vistas a reposição obrigatória, começaram a ser implantados no Estado do Pará, com aprovação do IBAMA, a partir de 1981. Em 1995, com o apoio da SUDAM, da FCAP, do IBAMA e do DFID - Department for International Development (ex-ODA), a Embrapa Amazônia Oriental realizou um diagnóstico dos planos de manejo florestal na microrregião de Paragominas - PA, principal produtora de madeiras da Amazônia. Uma equipe multidisciplinar visitou 34 projetos de manejo com o objetivo de avaliar a qualidade dos projetos nos aspectos florestal, social e econômico, tendo como base a legislação florestal vigente na época e a meta 2000 da OIMT - Organização Internacional de Madeiras Tropicais, com a qual o país firmou um compromisso de até naquele ano toda a madeira exportada ter origem em florestas sob manejo sustentável. Além desse objetivo geral, procurou-se identificar problemas de ordem técnica, institucional e legal, que estivessem influenciando a atividade madeireira na região.

Os resultados do diagnóstico foram apresentados em um Seminário realizado em março de 1996, em Paragominas, PA, com a expressiva participação de mais de 300 convidados entre governo, setor madeireiro, profissionais liberais e organizações não-governamentais.

O quadro geral revelado pelo diagnóstico foi extremamente preocupante: os projetos não estavam seguindo a legislação florestal, nem as recomendações da OIMT para o que se chama de 'bom manejo'. Caso estivessemos no ano 2000, o Brasil não estaria cumprindo com o compromisso firmado com aquela organização. Quanto ao aspecto social, não foram identificados quaisquer impactos positivos da atividade, por não haver manejo propriamente dito. Prevalece, naquela região, o espírito de fronteira: uma vez esgotados os recursos madeireiros, a atividade migra para outra região. Do ponto de vista econômico, o diagnóstico revelou uma crise no setor, com cerca de 20% das empresas florestais falidas, mostrando uma atividade em franca decadência. Outro importantíssimo ponto de

estrangulamento para a não adoção de práticas de bom manejo, foi a falta de conhecimento do que consiste o manejo florestal e da falta de capacitação profissional em todos os níveis, desde o operário florestal, passando pelos operadores de máquinas, motosserristas, até engenheiros florestais.

A avaliação econômica do manejo florestal foi dificultada pela falta de informações que permitissem o cálculo da sua rentabilidade. Por outro lado, o setor madeireiro carece de informações mais recentes sobre a distribuição espacial das atividades extrativa e industrial, produção e seu destino, transporte, renda gerada, mão-de-obra empregada, incentivos que contemplam o setor e o interrelacionamento com outros setores da economia paraense. A análise econômica, que inclui aspectos ecológicos e sociais, além de financeiros, fornece as informações essenciais para o desenvolvimento de políticas adequadas para o setor.

No contexto macroeconômico, a análise do setor madeireiro do Estado do Pará, através de dados primários e secundários levantados junto às intuições e empresas ligadas ao setor, mostrou que a solução para se acabar com os baixos índices de lucratividade das empresas é diminuir os custos de produção com o aumento de produtividade na indústria e na floresta, melhorar o aproveitamento dos resíduos, treinar os técnicos, administradores e qualificar a mão-de-obra para reduzir desperdícios e oferecer produtos de boa qualidade a preços menores. O governo, de sua parte, deve criar mecanismos de incentivos florestais ao setor e política de crédito adequada, considerando que o manejo florestal exige, para sua viabilidade econômica, baixas taxas de juros.

Como resposta aos resultados revelados pelo diagnóstico das recomendações dele emanadas, o IBAMA fez uma completa revisão nos planos de manejo em vigor na região Amazônica, cancelando cerca de 20% e suspendendo outros 50%. Além disso o Instituto liderou um processo transparente e participativo de revisão da legislação florestal para a Amazônia.

A legislação relativa ao manejo florestal na região vinha, de fato, sendo aprimorada desde o ano de 1991, que pode ser considerado um marco na história da legislação florestal para a região amazônica. Um *workshop* foi organizado pelo INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia) e apoiado pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), FCAP (Faculdade de Ciências Agrárias do Pará), Federação das Indústrias do Estado do Amazonas e Embrapa, onde pela primeira vez no país os pesquisadores se reuniram para propor uma legislação específica para a Amazônia, baseada nos resultados das pesquisas

florestais desenvolvidas na região. A reunião resultou na sugestão de um Decreto para regulamentar o Art. 15 do Código Florestal – Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965.

Nesse mesmo ano, o IBAMA publicou a Instrução Normativa Nº 80/91, que disciplinou, pela primeira vez, o manejo florestal na Amazônia brasileira. Esta instrução incorporou a essência do Sistema Silvicultural Brasileiro para Florestas de Terra Firme da Amazônia, desenvolvido pela Embrapa e aperfeiçoado no âmbito do Projeto Silvicultura Tropical.

Em 1994, o Governo Federal publicou o Decreto 1282 que, após quase 20 anos, finalmente regulamentou o Art. 15 do Código Florestal, tão esperado pela comunidade científica amazônica. O IBAMA, então, editou a Portaria 48/95, que disciplinou o manejo florestal na Bacia Amazônica.

A Embrapa Amazônia Oriental tem contribuído com os resultados de suas pesquisas em manejo florestal, para aprimoramento da Política e Legislação Florestal na Amazônia, participando ativamente da Câmara Técnica criada pela Superintendência do IBAMA no Pará. A recente edição da legislação que trata do Manejo da Virola (*Virola surinamensis*), Manejo Simplificado, Manejo Comunitário e Manejo Industrial é o fruto de quase dois anos de discussões com diversos setores da atividade florestal, onde sempre a Embrapa contribuiu com a experiência de seus pesquisadores no manejo de florestas naturais da Amazônia.

EVOLUÇÃO DA PESQUISA

Sistema silvicultural aplicado ao manejo industrial

As pesquisas silviculturais da Embrapa Amazônia Oriental, que vêm sendo desenvolvidas desde 1979 no Tapajós, desde 1983 no Jari, e desde 1995 no Mojú, tiveram grande impulso com a execução do projeto Silvicultura Embrapa/DFID. Essas pesquisas visaram formar a base técnica de apoio ao sistema silvicultural proposto pela Embrapa em 1989 para as florestas de terra firme da região Amazônica através de um conjunto de experimentos testando diversas intensidades de manejo que levem à definição de ciclos de corte, e à melhores alternativas de desbastes, tudo isso tendo como princípio, a produção sustentável.

O tempo de acompanhamento dessas pesquisas já alcança dois terços do ciclo de corte proposto. O comportamento da evolução das florestas monitoradas levou a algumas constatações:

A exploração florestal quando bem conduzida, pode induzir a regeneração natural de espécies valiosas;

Embora benéfica para a regeneração natural, a abertura do dossel provocada pela exploração, induz também o aparecimento progressivo de "impedidores de crescimento". Entre esses, os cipós são os mais importantes. Isso sugere que operações de refinamento e de limpeza deveriam ser consideradas como parte essencial do sistema silvicultural, com vista a promover melhores condições de crescimento à floresta em regeneração;

Uma intensidade de exploração muito pesada leva a ciclos de corte muito longos, para que seja mantido o princípio do rendimento sustentado. Ciclos de corte muito longos não são atrativos do ponto de vista econômico;

A derruba deveria ser o tanto quanto possível bem distribuída espacialmente, de modo a minimizar a formação de clareiras excessivamente grandes. A abertura do dossel em demasia leva à infestação de cipós, que onera os custos dos tratamentos silviculturais e retarda a regeneração das espécies desejáveis;

A luz tem uma forte influência no crescimento das árvores. Indivíduos com copas totalmente expostas à luz crescem significativamente mais rápido do que aqueles que recebem apenas luz parcial ou estão completamente sombreados. Este fato tem implicações silviculturais importantes, porque justifica a necessidade de aplicar desbastes para aumentar o crescimento da floresta;

O desenvolvimento de modelos simuladores de crescimento e produção para florestas tropicais brasileiras deveria ser estimulado no país, pois o avanço científico nesse campo possibilitaria ganhar tempo na obtenção de resultados de pesquisas sobre alternativas silviculturais para o manejo dessas florestas. Isto deixa evidente a necessidade de orientar a pesquisa para estudar respostas da floresta a diferentes intensidades de manejo (exploração e tratamentos silviculturais), para dar robustez a esses modelos;

O crescimento diamétrico das florestas de terra firme da Amazônia Oriental é baixo e, por conseguinte, sua produtividade volumétrica é baixa. Este fator deve ser tomado em conta ao se estabelecer os ciclos de corte nos planos de manejo;

Simulações realizadas na Floresta do Tapajós com o modelo de crescimento CAFOGROM³, mostraram: i) que uma intensidade de corte como aquela aplicada, de $75 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, não é sustentável em ciclos de corte de 30 anos, corroborando as projeções anteriormente feitas com o modelo STANDPRO⁴. No entanto, os cortes seguintes sendo limitados a $0,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, o modelo mostrou ser possível uma produção sustentável de $27-28 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ em ciclos de 30 anos, durante o período simulado de 200 anos; após o segundo corte a colheita deverá incluir 60-70% de espécies potenciais;

A exploração florestal, mesmo planejada, causa impacto na floresta remanescente, porém 70-80 % das perdas são de árvores de pequenas dimensões, de até 10 cm de diâmetro. A destruição é até três vezes menor do que a que ocorre na exploração convencional;

A população de árvores destruídas na exploração pode ser recomposta em um prazo de 5-10 anos, porém essa recuperação exige respeito ao ciclo de corte pré-estabelecido;

A mortalidade catastrófica, isto é, aquela resultante da exploração, é alta logo após aquele evento, mas o seu efeito desaparece ou se torna desprezível a partir de 10 anos após a colheita.

O sistema silvicultural proposto pela Embrapa Amazônia Oriental apresenta as seguintes características:

a) exploração de no máximo $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ com pré-mapeamento das árvores e derruba direcionada para minimizar os danos às árvores reservadas para a segunda colheita;

b) estímulo ao crescimento das árvores reservadas para a colheita, através da liberação de suas copas da competição por luz com árvores não reservadas, no ano seguinte após a exploração;

c) monitoramento do crescimento e produção, através de parcelas permanentes para orientar as ações de manejo;

d) realização de desbastes de liberação, a cada dez anos para estimular a regeneração natural e manter um bom crescimento da floresta e,

e) corte de cipós, quando necessário.

Este sistema, denominado "*Sistema Silvicultural Brasileiro para Florestas de Terra Firme da Amazônia - SSB*", quando aplicado, pode-se esperar um incremento diamétrico médio de $0,7 - 1,0 \text{ cm ano}^{-1}$, e uma

³ Cpatu Amazon Forest Growth Model

⁴ Stand Table Projection Simulation Model

produtividade volumétrica em torno de $2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. O ciclo de corte estimado é de 30 anos.

A Embrapa Amazônia Oriental, com o apoio do Projeto Silvicultura Tropical, desenvolveu várias ferramentas a serem utilizadas nesse sistema silvicultural, entre as quais, os softwares: SFC (Sistema de Inventário Contínuo) dedicado a ajudar o silvicultor na tomada de decisões técnicas com relação ao manejo da floresta; TREMA (Tree Mapping and Utilities) – mapeamento de árvores e manejo de banco de dados florestais), utilizado principalmente no planejamento da exploração florestal; e CAFOGROM (Cpatu Forest Growth Model), um modelo de simulação de crescimento e produção da floresta, que foi desenvolvido baseado em dados de 52.000 árvores monitoradas em 136 parcelas permanentes e permite a análise empírica das opções de manejo a longo prazo. Essas ferramentas estão disponíveis para uso pelos clientes.

Sistema Silvicultural Aplicado ao Manejo Comunitário

A colonização de terras florestais, o ordenamento territorial inadequado, a falta de opções competitivas do uso sustentável da floresta e as políticas que favorecem ao desmatamento, são as principais causas da perda da cobertura florestal nos trópicos. Uma das alternativas que pode contribuir para a contenção desse processo é a valorização dos produtos florestais pelo agricultor, através do manejo sustentável. O beneficiamento primário da madeira, através de uma serraria móvel, permitiu a agregação de valor na venda da madeira.

O projeto determinou o valor dos produtos e serviços florestais em áreas de colonização (fronteira agrícola) e a relação entre o subsistema florestal e os demais subsistemas existentes no estabelecimento agrícola. O manejo de pequenas propriedades poderá ser uma alternativa viável para a sustentabilidade dos recursos florestais nessas áreas. Um sistema de manejo florestal adequado a pequenas propriedades ainda está em fase de teste. O grande mérito e novidade nesse sistema é que seu desenvolvimento contou, desde o início, com a participação efetiva dos produtores e suas organizações, nas comunidades de Sítio Novo no município de Itupiranga, e Josinópolis no município de Marabá, ambas no Estado do Pará.

A informática para o entendimento e uso racional das florestas

A complexidade do ecossistema de florestas tropicais é um dos fatores que dificulta a prática do manejo. Com o desenvolvimento de diversos softwares, de apoio a tomada de decisão, o Projeto Silvicultura Tropical procurou sintetizar os conhecimentos existentes na literatura especializada, a experiência de pesquisadores e de consultores envolvidos no mesmo, para facilitar, com o uso da memória artificial, os procedimentos a serem seguidos pelos silvicultores. O SFC, o CAFOGROM, o TREMA e o DENDROBASE formam o conjunto de softwares de apoio ao bom manejo.

SFC

O SFC (Sistema de Inventário Contínuo) é um software em *DOS* ou posterior, para microcomputador 386 DX ou superior com dois *megabytes* de memória *RAM*. Possui ainda opcionais para uso com coletor eletrônico de dados ("*data-loggers*").

O *SFC* foi desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental, com o apoio do DFID, para agilizar o tratamento das informações obtidas em parcelas permanentes, permitindo ao usuário produzir uma série de informações que irão nortear os passos para o manejo florestal.

Os aplicativos constituem os programas que geram as tabelas estatísticas. Uma das principais vantagens do SFC é a flexibilidade que permite ao usuário a combinação de diversos parâmetros, coletados no campo, para a geração de tabelas que facilitam a compreensão da dinâmica da floresta, qualidade da colheita e danos resultantes de causas naturais e/ou exploração.

O monitoramento contínuo da floresta constitui ferramenta básica para o manejo florestal. Os dados de crescimento, recrutamento e mortalidade são usados pelo manejador na tomada de decisões quanto às intervenções necessárias para garantir a produção sustentada da floresta.

Entre os usuários do *SFC* podem-ser citados:

Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP;

Centro Internacional de Pesquisa Florestal - CIFOR;

Fundação Manuel Durini - Equador;

Centro Agrônomo de Investigação e Ensino - CATIE, Costa Rica;

Universidade Centroamericana - UCA, Nicarágua;

Universidade Nacional Autônoma de Nicarágua - UNAN;
Universidade Nacional Agrária La Molina - UNALM, Peru;
Nordisk Timber
Mil Madeireira
EIDAI do Brasil Madeiras S/A

CAFOGROM

CAFOGROM.XLS é um modelo de simulação para florestas tropicais de terra firme da Amazônia brasileira.

Foi desenvolvido pelo Projeto Silvicultura Tropical - DFID/Embrapa Amazônia Oriental, por meio de uma série de consultorias de um especialista em modelagem de florestas tropicais. O modelo visa auxiliar o manejo racional dessas florestas, mediante o fornecimento de projeções relativas às conseqüências das práticas de manejo florestal, em termos de futuro crescimento, produtividade e composição de espécies. O modelo baseia-se nos conceitos do modelo de floresta tropical desenvolvido para Queensland na Austrália e passou por vários estágios de evolução.

O CAFOGROM possibilita a não-programadores acesso à parametrização dos modelos através de interfaces gráficas e de regressões, as quais ajustam modelos de incremento em diâmetro, mortalidade, classe de copa, danos de exploração, ingresso e crescimento em área basal. Um programa complementar, CIMIR, constrói estas tabelas diretamente da base de dados de parcelas permanentes. O CIMIR é escrito de forma a ser facilmente adaptado a diferentes sistemas de dados de parcelas permanentes, o que torna o sistema CIMIR/CAFOGROM relativamente genérico para manejo de florestas naturais. O CIMIR requer o Microsoft FoxPro para Windows 2.6 ou mais avançado, e o CAFOGROM, o Microsoft Excel versão 5, ou mais avançada.

O modelo utiliza um esquema flexível de grupos e classes de espécies para definir as opções de manejo. Os dados de entrada são sumarizados por grupos de espécies, definidos fora do programa. Estes podem ser reagrupados em quatro classes para a definição do manejo. Para fins de apresentação, uma ou mais classes podem ser selecionadas por limites de tamanho e apresentadas em gráficos.

A exploração é definida pelo ciclo de corte ou por uma área basal mínima, ou por uma combinação dos dois. Ambos servem como restrições à exploração. O corte também é controlado, limitando-se à área basal a ser removida e ao diâmetro mínimo de abate para os grupos de espécies

selecionados. A exploração pode priorizar as árvores maiores ou, alternativamente, as menores acima de um diâmetro mínimo, deixando as maiores como árvores porta-sementes. O modelo diferencia as árvores danificadas das árvores boas e não explora árvores danificadas ou não-comerciais.

Tratamento silvicultural, no modelo, significa a remoção de árvores 'indesejadas' (desbaste). Estas podem ser definidas por grupos de espécies e tamanho mínimo, sendo limitadas às árvores danificadas ou defeituosas. A eliminação de árvores pode ser limitada pela área basal, e a época do desbaste é especificada pelo usuário.

As saídas do modelo compreendem quatro gráficos e respectivas tabelas, os quais podem ser impressos ou copiados em programas compatíveis com Windows, para publicação. O primeiro gráfico mostra os componentes da área basal, incluindo árvores existentes, danificadas, ingresso, incremento, mortalidade e árvores desbastadas e exploradas. O segundo mostra os volumes em categorias definidas pelo usuário, incluindo classes de espécies e limites de diâmetro. Um terceiro gráfico compara a primeira categoria de volume definida entre simulações sucessivas. O último gráfico apresenta as áreas basais por classes de tamanho, sendo útil para prescrições de desbaste e exploração, e também para testar a precisão do modelo.

TREMA

O TREMA (Tree Management and Mapping) é um software que funciona em ambiente *DOS*. Formatado como um banco de dados, o TREMA é escrito em *MS Foxpro* e *MS Visual Basic*. Como é dedicado especificamente às necessidades de manejo florestal é relativamente pequeno, podendo ser rodado em microcomputadores com oito *megabytes* de memória *RAM*. Operacionalizado por quatro tipos de processos - entrada, escolha, processamento e saída -, o TREMA vai absorver três tipos de dados: informações geográficas, informações sobre as espécies e informações sobre cada árvore da área de manejo.

A importância do TREMA não está somente em seu ineditismo. Sua finalidade, além de modernizar o trabalho de manejo, promove grandes mudanças nas formas de exploração florestal, evitando impactos negativos na floresta e o desperdício através de um planejamento adequado. Alimentado por dados geográficos, botânicos, e até sobre legislação florestal, o TREMA permitirá indicações precisas sobre a melhor forma de

exploração de unidades de manejo específicas: quantas árvores existem, as que podem ser cortadas, as que são protegidas por lei (p.ex.: caso da castanheira e da seringueira), as que são raras, os nomes vulgares e científicos, a localização exata, o diâmetro, a altura, a melhor direção de queda, o cálculo de volume comercial de cada árvore a ser derrubada (em tora ou beneficiada), enfim, o mapa de exploração.

DENDROBASE – Sistemas Genéticos de Espécies Arbóreas Tropicais

O DENDROBASE foi desenvolvido em Microsoft Access Office 97, para operar nos sistemas Windows 95/98 e no Windows NT Versão 4.0. Esta base de dados de sistemas genéticos para espécies arbóreas tropicais, desenvolvida para o Projeto Silvicultura Tropical, servirá, numa primeira instância, para organizar e sistematizar as informações existentes sobre: fenologia de florescimento e frutificação, sistemas sexuais, polinizadores, informações genéticas e dispersores de sementes, e que podem ser utilizados para definir importantes faixas de parâmetros para futuros trabalhos de modelagem genética. Em situações onde, para a maioria das espécies, dados “brutos” para inicialização e parametrização do modelos são raros, como é o caso para espécies tropicais, a organização de uma base de dados é essencial, para dar suporte à geração de dados, que podem ser utilizados como parâmetros para a simulação.

A base de dados consiste de 10 tabelas principais. As informações dessas tabelas estão “ligadas” aos diferentes campos-chave. A tabela de espécies, por exemplo, contém uma lista de espécies que é vinculada à lista de famílias (tabela *familias*). Informações sobre *fluxo genico*, *sistemas de acasalamento*, *dados genéticos*, *fenologia* e *dados de parcelas*, ficam armazenadas em tabelas individuais. A literatura e os resultados experimentais do campo *parcelas* servem como uma fonte de informações.

A partir de um Programa de Análise de Parcelas (PAP), desde que algumas informações básicas sejam fornecidas, podem ser gerados vários índices para diferentes espécies a nível de parcelas tais como: Diversidade de Espécies (D=Simpson-Index), Equidade (E), Índice de Agregação (R), Diferenciação de Diâmetro (SD), Índice de Segregação (S), e Índices para o Estoque Mínimo das Espécies (EM). A obtenção de índices para o estoque mínimo, é um dos importantes objetivos desta base de dados. Valores baixos para Índices de Avaliação significariam riscos relativamente altos para a sustentabilidade genética da respectiva espécie. Portanto, para essas

espécies, um maior número de árvores parentais deveria permanecer após a exploração florestal.

O uso transparente desta base em rede seria a melhor forma de “alimentar” este sistema. Agrupar os conhecimentos gerados por diferentes grupos institucionais será um grande passo a ser dado. A operação desta base de dados, via internet com uma organização sistemática, resguardando os devidos direitos de uso, se constitui num grande desafio.

Ainda que a modelagem tenha várias restrições no futuro, esta base de dados, por si só, poderá ser de grande importância, tanto pela geração de indicadores para níveis críticos de sustentabilidade genética no manejo florestal, quanto pela possibilidade de reunir o conhecimento existente sobre sistemas genéticos das espécies arbóreas tropicais. Adicionalmente, contribuirá à melhoria do planejamento das pesquisas, coordenação, priorização e inclusive a disponibilidade dos dados existentes.

Avanço nas técnicas de colheita

As primeiras experiências com técnicas de colheita hoje chamadas *de impacto reduzido*, foram introduzidas na Amazônia brasileira durante a década de 70, no âmbito do Projeto BRA-45. O uso do mapa de exploração ou mapa logístico para planejar a extração, caminhões com cambão telescópico para transportar fustes inteiros, técnicas de derruba direcionada, carregadeiras frontais, uso de estropos e guinchos, eram práticas nunca utilizadas na atividade florestal. Embora os resultados positivos da avaliação técnica e econômica dessas práticas tenham sido documentados, o setor madeireiro nunca as adotou. A falta de projetos demonstrativos e de transferência de tecnologia, além da falta de oportunidades de treinamento nessas novas práticas foram razões que levaram à sua não adoção.

Nos últimos 5-6 anos, parte dessa deficiência tem sido coberta tanto por instituições governamentais como ONGs. O IMAZON – Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia, estabeleceu um projeto demonstrativo em Paragominas-Pará, comparado as práticas convencionais com as práticas melhoradas. Esta experiência piloto foi a semente do nascimento de uma outra ONG, a Fundação Floresta Tropical – FFT, cuja proposta foi estabelecer modelos de colheita de impacto reduzido em vários locais na Amazônia brasileira. Modelos foram estabelecidos em Mato Grosso, Ulianópolis, Floresta Nacional do Tapajós, Santarém e Portel (região das ilhas). Com a implantação desses modelos, sentiu-se a demanda por treinamento e capacitação de mão-de-obra, o grande gargalo para

adoção de boas práticas de manejo. Esta demanda foi parcialmente atendida nos últimos dois anos, através de um projeto financiado pela OIMT. Até o presente, mais de 250 pessoas entre operários, gerentes de campo, operadores de motosserras, técnicos de nível médio e engenheiros florestais receberam treinamento em técnicas de colheita de impacto reduzido, resgatando as funções do antigo CTM em Santarém. Hoje se discute a criação de um Centro de Treinamento Florestal para a Amazônia, justamente para atender a crescente demanda por pessoal qualificado em técnicas de bom manejo. Parte dessa demanda se deve ao crescente interesse de algumas empresas florestais em certificar suas operações.

Outra iniciativa para atender a demanda de transferência de tecnologia está sendo iniciada pela Embrapa em convênio com o CIFOR – Centro Internacional para Pesquisa Florestal, no projeto *Manejo Sustentável de Florestas de Produção em Escala Comercial na Amazônia brasileira*, financiado em parte pela OIMT. Duas empresas parceiras foram selecionadas para receber um protótipo de manejo florestal a ser validado em conjunto com as empresas. Os resultados esperados ao final do projeto, entre outros é ter empresas florestais aplicando o sistema de manejo florestal validado; ter áreas de demonstração de boas práticas de manejo florestal; ter os impactos econômicos, sociais e ambientais da aplicação do protótipo avaliados e documentados; e ter outras instituições capacitadas a disseminar o modelo validado. Além da Embrapa e do CIFOR, diversas outras instituições se aliarão à iniciativa, entre elas o IBAMA, a FFT, a FCAP, a SUDAM, o CIRAD Forêt e o setor produtivo representado pelas empresas parceiras Juruá Madeiras Ltda e CIKEL Brasil Verde SA.