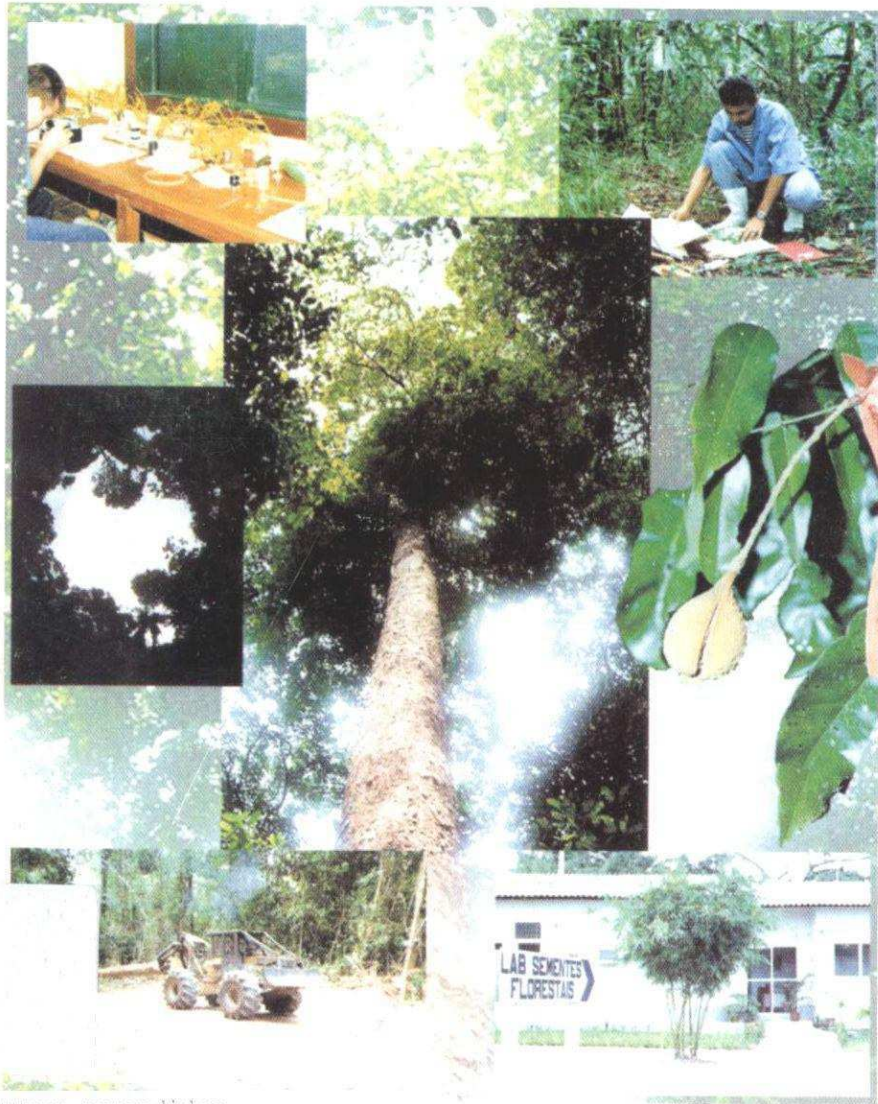


Simpósio SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO EMBRAPA/DFID

**R
E
S
U
M
O
S

E
X
P**



Resumos expandidos...

1999

PC - 2005.00330

fevereiro de 1999
- Pará



30939-1

00330

SIMPÓSIO

SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL:

Contribuições do Projeto Embrapa/DFID

Belém, PA, 23 a 25 de fevereiro de 1999

Resumos Expandidos



**Belém – Pará – Brasil
1999**

O DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO APLICATIVO TREMA DE MAPEAMENTO DO PLANEJAMENTO DE COLHEITA PARA SELEÇÃO DE ÁRVORES NA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL¹

William D. Hawthorne²; Denis L. Filer²; Ian S. Thompson³

Reconhecendo a crescente intensidade do uso de dados pela engenharia florestal e a ecologia, a Embrapa Amazônia Oriental tem integrado o desenvolvimento de modernos aplicativos de informática ao seu programa geral de pesquisa. Uma das necessidades urgentes salientadas pelo Projeto de Pesquisa em Silvicultura de Florestas Tropicais Úmidas (DFID) é a de implementar uma ferramenta de gerenciamento de dados para auxiliar a análise de árvores em áreas designadas para a extração de madeira, para otimizar a seleção daquelas a serem cortadas e reservadas, obedecendo às exigências legais, e, ao mesmo tempo, aplicando critérios ecológicos e econômicos seguros.

Além de exigir flexibilidade no armazenamento de dados e funcionalidade para a produção de categorias múltiplas de resultados, buscaram-se duas outras características no projeto: primeiramente um dicionário central de espécies que poderia ser expandido para armazenar fatos úteis acerca das espécies e capaz de acomodar o uso bastante variável de nomes locais para árvores e, em segundo lugar, uma forte integração de todo o sistema com aplicativo de mapeamento de forma a permitir a apresentação gráfica de dados sobre árvores em mapas. O sistema contemplado pelo projeto incluiu características de diversos pacotes de *software* existentes, mas separados, já desenvolvidos ou em desenvolvimento. Estes incluíam componentes do Forest Reserves of Ghana - Graphical Interface Exhibitor (FROGGIE) desenvolvido especificamente para o mapeamento florestal em Gana, da abordagem de arquivos planos simples de entrada de dados adotada pelo Botanical Research and Herbarium Management System (BRAHMS) e do MUSICA, um pacote flexível de mapeamento, ideal para assinalar dados de árvores e para mapas elaborados sob medida, mas sem os custos fixos geralmente associados com os pacotes convencionais de SIG.

¹ Trabalho realizado com o apoio financeiro do Convênio Embrapa Amazônia Oriental/DFID

² Universidade de Oxford, Oxford, Inglaterra.

³ Conselho Britânico, Brasília, DF.

O Projeto de Pesquisa em Silvicultura de Florestas Tropicais Úmidas da Embrapa Amazônia Oriental tem se constituído em uma força para unir estes componentes de *software*. As contribuições feitas por esse Centro complementam aquelas feitas por outros projetos florestais e órgãos de manejo florestal, como por exemplo, a CODEFORSA, na Costa Rica, que tem contribuído paralelamente com o desenvolvimento do tabelamento de agrupamentos de árvores e módulos de manuseio de dados PSP e de levantamento florestal.

O software de Manejo e Mapeamento de Árvores - **Tree Management and Mapping (TREMA)** é um aplicativo de base de dados para manipular e mapear dados florestais e botânicos. É usado para manipular dados de amostras, especialmente de árvores em florestas, e é direcionado principalmente a engenheiros florestais ou pesquisadores em botânica que desejam manejar informações relacionadas a espécies em áreas definidas. Entre os usos típicos, podem ser incluídos o manejo de dados de inventário, mapas de estoque e amostras de biodiversidade, especialmente em regiões tropicais, onde os dados relacionados à vegetação muitas vezes são complicados pela profusão de espécies.

O software pode ser transferido, com o seu manual, do sítio na Internet do Trema <http://www.TREMA.uk.co>. Este sítio também oferece um vínculo com o sítio da Embrapa Amazônia Oriental de onde é possível acessar dados do TREMA conforme forem sendo desenvolvidos, configurados no local e usados pelo Centro. Além de conter alguns dados de amostras de árvores, o site inclui um conjunto completo de dados do TREMA (lista de espécies, características de espécies, equações de volume, classes de tamanho do DAP e dados reais de inventário).

O TREMA gerencia três tipos principais de dados: **Dados em nível de espécie** (taxonômicos, silviculturais, ecológicos, econômicos e quaisquer outros fatos acerca de uma espécie); **Dados geográficos** (nomes e tipos de local, mapas de base de várias regiões do mundo, informações espaciais derivadas de levantamentos terrestres); e **Dados de amostra** (localização das espécies; listas para verificação; dados de parcelas de inventário; dados de PSP; mapas de destaque para compartimentos onde será extraída a madeira, etc.).

O desenvolvimento de procedimentos rápidos e eficientes de lançamento de dados tem tido uma alta prioridade com o TREMA. A elaboração de um dicionário de espécies é de fundamental importância para o lançamento de dados sobre árvores, e o TREMA oferece funções que ajudam a construir um dicionário central de espécies com códigos numéricos

únicos, disponíveis a todos os arquivos de dados de árvores registrados dentro do sistema. Um elemento importante do TREMA é a capacidade de armazenar qualquer fato acerca de uma espécie num arquivo de “dados vinculados de espécies” preparado sob medida, com cada fato disponível às funções de processamento de dados em nível superior em todo o sistema. Como exemplos de fatos extras, armazenados no dicionário da Embrapa Amazônia Oriental podem ser citados o número da equação de volume (ligado ao arquivo de equações), situação de proteção da espécie, DAP mínimo legal para corte, situação com o NTFP e diversos campos de custo de processamento e valor de mercado. Nomes comuns de espécies, talvez vários por espécie, são armazenados numa tabela vinculado. Não há restrições nos campos de dados que podem ser incluídos nos arquivos de dados de árvores e são exigidos apenas o código interno de amostras TREMA e código de espécie. Os arquivos de lançamento de dados podem ser projetados desde o início para cada nova tarefa ou copiados dos modelos de arquivo do projeto. Para agilizar e validar o lançamento de dados, os arquivos de controle de dados especiais podem ser vinculados a arquivos de lançamento de dados, os quais contêm instruções de campo e instruções de nível de registro para acrescentar, incrementar, copiar, verificar e procurar cada elemento de dados, conforme instruídos.

Os dados gerados podem ser divididos, em geral, entre categorias “padrão” e “não padrão”. Módulos padrão de output incluem o **Tabulador de Grupos de Árvores** (prepara tabelas de volume por encomenda, área basal ou de número de ramos por classe de tamanho); o **Verificador de listas** (prepara listas botânicas, preparadas sob medida para incluir diversas características de espécie ou local; o **Mapeador** (mapea árvores em parcelas, ou mesmo de qualquer coisa que tenha coordenadas, mantendo símbolos padronizados para espécies, ou permitindo que variem de acordo com várias propriedades feitas sob medida por árvores); levando a **Mapas de rendimento** - derivados de **Mapas de estoque** - (seleção de árvores a serem cortadas, aparecendo num mapa de árvore uma floresta); **Ordenações** e outras análises estatísticas de conteúdo de biodiversidade (análise de distribuição de espécies e tipo de floresta); **Ferramentas de levantamento** (podem calcular, por exemplo, coordenadas X,Y,Z da distância e orientação e medidas de declive, e então mapear os resultados).

Cada projeto florestal tem necessidades um pouco diferentes em termos de lançamento de dados, processamento e output final. Sendo assim, o TREMA tem grande quantia de flexibilidade embutida e potencial de ser operado sob medida. Exemplificando, enquanto alguns campos são

padronizados e obrigatórios, a maioria, pode sofrer acréscimos ou modificações por parte dos usuários de acordo com as exigências específicas de cada um. O processamento e análise não-padronizado inclui acesso direto ao Foxpro, uma linguagem macro do TREMA e “conversores de campo” ou “resumos preparados sob medida” relacionados, formatos sob medida de relatórios e tabelas e opções específicas sob medidas para classes de tamanho e equações de volume. Assim, embora o TREMA execute a “disciplina de dados” e ajude a construir e manejar dados numa base de dados coerente, há poucas restrições com o lançamento ou questionamento de dados. Os usuários podem acrescentar os seus próprios campos de dados, opções de menu, rotinas, formatos de impressão e estilos de mapa. Os dados de saída podem ser transferidos a pacotes como EXCEL, WORD, ARC-INFO ou Autocad. Desta forma, o TREMA se encaixa e complementa sistemas completos de SIG, quando estes forem necessários.

A capacidade de planejar e monitorar a seleção de árvores específicas dentro de limites de viabilidade econômica, é fundamental às atividades seletivas e sustentáveis de extração madeireira. O módulo HPLAN de planejamento de corte do TREMA, desenvolvido em colaboração com a Embrapa Amazônia Oriental e o Projeto de Pesquisa em Silvicultura de Florestas Tropicais Úmidas (DFID), facilita a aplicação de critérios múltiplos a um determinado agrupamento florestal, otimizando assim a seleção de árvores a serem cortadas ou reservadas.

Os critérios utilizados na seleção de árvores para a extração sofrem a influência de uma variedade de fatores, incluindo regulamentos madeireiros locais e/ou nacionais, considerações econômicas e a ecologia imediata da área florestal. Cada um destes fatores poderá variar em função das diferentes espécies, de sua localização e do cronograma. Os países e projetos diferentes possuem exigências distintas e as opções de configuração do sistema refletem esta realidade.

O objetivo do TREMA-HPLAN, portanto, é de auxiliar o usuário na seleção das árvores corretas para cortar e/ou reservar, buscando um volume alvo de extração, em consonância com diversas “regras” legais, ecológicas e econômicas. Os dados principais de saída são tabelas de grupos de árvores por galho/área basal/volume, relatórios de corte e mapas de estoque, indicando árvores para corte ou reserva. A capacidade de apresentar árvores em mapas empregando cor, símbolo e tamanho para salientar as seleções de árvores ou qualquer outro agrupamento lógico de árvores (espécies protegidas, espécies pioneiras, Meliaceae, árvores por classe de tamanho, etc.) pode ser uma ferramenta valiosa de seleção. O uso de mapas em campo

para o planejamento da extração é fundamental à atividade madeireira de baixo impacto, e otimiza o uso de equipamento pesado. Os mapas oferecem uma referência indispensável ao lenhador e operador de skidder, aumentando, assim, a eficiência das operações em campo.

Os procedimentos de seleção das árvores valem-se da informação armazenada nos arquivos inventários de árvores, bem como de variáveis armazenadas no dicionário de espécies vinculadas. Um exemplo de procedimento é a auto-reserva de todas as árvores de uma espécie protegida. Outro é de reservar árvores “raras”, mesmo quando as mesmas não estiverem sob proteção, medindo-se a raridade em termos do número de espécimens na área a ser explorada. Um exemplo final é a exclusão de espécies com baixo valor de mercado. Estas opções selecionadas do menu e incorporadas no TREMA, podem ser complementadas por funções definidas pelo usuário e seleções interativas de mapa. Usando a seleção interativa de mapa, seleções de árvores e perguntas podem ser feitas diretamente, clicando-se nos mapas.

O TREMA atualmente está sendo usado numa fase de validação em campo no apoio ao planejamento do manejo florestal e já recebeu a apreciação de oficiais do IBAMA. O TREMA oferece ao IBAMA um aumento na capacidade de acessar e manipular dados de planos de manejo florestal e derivar procedimentos eficazes de inspeção e aprovação como os mapas de grupos de espécies. O treinamento é feito através do uso do manual, um guia tutorial e dados de tutor (todos disponíveis com o software da <http://www.TREMA.uk.co>.) embora seja também possível procurar a Embrapa em caso de necessidades específicas. As organizações de treinamento na Amazônia brasileira estão sendo encorajadas a se familiarizar com o programa. Pretende-se continuar o desenvolvimento dos arquivos de apoio do TREMA, especialmente com respeito às espécies na região amazônica.