

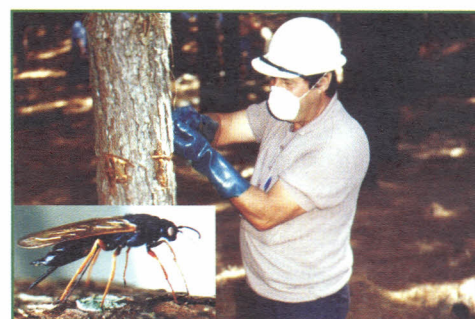
# Folha da Floresta

Informativo da *Embrapa Florestas* - Ano 11 - nº17 - junho/2002

## Estaquia é alternativa para propagação de espécies nativas



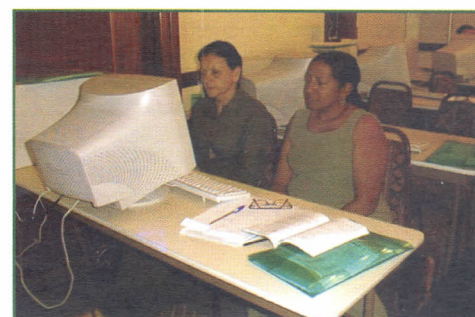
Entre as espécies estudadas para estaquia está o pau-de-leite, também conhecido como leiteiro - pg. 4



*Embrapa Florestas* ganha Prêmio Finep de Inovação Tecnológica com o case "Programa integrado de *Sirex noctilio* em *Pinus* spp. no Brasil" - pg. 6



Viveiros devem ser bem cuidados para evitar doenças florestais - pg. 7



Curso de Modelagem traz softwares inéditos para a América Latina - pg. 8

Ano novo, novos projetos, mais resultados de pesquisa para a sociedade.

Neste número apresentamos algumas tecnologias interessantes para produtores florestais.

O SisEucalipto é um programa para modelagem de crescimento de eucalipto. É uma ferramenta excelente para o planejamento de longo prazo da produção, sendo indispensável para quem quer produzir madeira para vários usos.

O uso de propagação vegetativa, uma das técnicas mais tradicionais de clonagem para produção de mudas usadas em programas de recuperação ambiental diminui o problema crônico de falta de sementes ou da impossibilidade de armazená-las por perderem a viabilidade.

Os modelos de simulação para sistemas agroflorestais permitem que se tenha uma idéia de rentabilidade para diversos sistemas complexos de uso da terra. Para nós, a prática de agrossilvicultura deve ser obrigatoriamente rentável, além de ter vantagens ambientais sobre a agricultura ou pecuária praticada de forma isolada.

Começamos o ano com um novo projeto aprovado em parceria com a indústria de base florestal da região sul, visando controlar pragas florestais que atacam o pinus e produzir material genético superior de eucalipto e pinus. Também, vamos ajudar a concessionária Caminhos do Paraná a levar para passeios por estradas mais seguras e bonitas.

Boa leitura para todos.

**Expediente** – FOLHA DA FLORESTA é uma publicação do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.  
 Chefe-geral: Vitor Afonso Hoeflich  
 Chefe Adjunto de P&D:  
 Moacir José Sales Medrado  
 Chefe Adj. de Comunicação e Negócios:  
 Erich Gomes Schaitza  
 Chefe Adjunto de Administração:  
 João Antônio Pereira Fowler  
 Supervisor da Área de Comunicação e Negócios: Miguel Haliski  
 Jornalista responsável:  
 Katia Pichelli – MTb 3594/PR  
 Redação: Caroline Veiga  
 Revisão: Sueli R. Lara - MEC 42979/PR  
 Endereço: Estrada da Ribeira, km 111 – Caixa Postal 319  
 CEP 83.411-000 – Colombo/PR  
 E-mail: folha@cnpf.embrapa.br  
 Home-page: www.cnpf.embrapa.br  
 Fotos: Arquivo *Embrapa Florestas* e pesquisadores  
 Diagramação e Arte final:  
 Question Comunicação  
 Fotolito e impressão: Gráfica Orionita  
 Tiragem: 6.000 exemplares

Este informativo é editado pela Área de Comunicação e Negócios da *Embrapa Florestas*. É permitida a reprodução das matérias aqui contidas, no todo ou em parte, desde que mencionada a fonte. Solicitamos enviar cópia ou exemplar.

**Eventos promovidos pela Embrapa Florestas, ou que contaram com a sua participação**

2001

**02 a 12/08** - *Exposição Terra e Alimento - Panorama dos 500 anos de Agricultura no Brasil*, realizada no Mercado Municipal de Curitiba.

**09/08** - Workshop "Melhoramento de espécies florestais e palmáceas no Brasil", em Curitiba/PR.

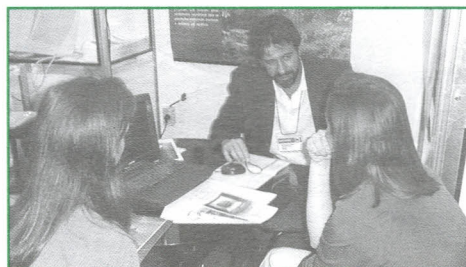
**25/08 a 02/09** - Participação na Expointer, em Esteio/RS.

**27 e 28/08** - IV Reunião Técnica em Solos e Nutrição de Pinus, em Curitiba/PR. O evento contou com as parcerias da UFPR e FUPEF.

**19/09** - Vereadores de Curitiba participaram de um seminário sobre Transgênicos, na *Embrapa Florestas*. O seminário foi realizado em parceria com a *Embrapa Soja*.

**02/10** - Entrega do Prêmio Finep de Inovação Tecnológica, em Porto Alegre/RS. A *Embrapa Florestas* foi premiada na categoria Processo - etapa Regional Sul - com o case "Programa de Manejo Integrado de *Sirex noctilio* em *Pinus* spp. no Brasil" (veja pg. 7).

**22 a 25/10** - Participação na 34ª Exposição Anual de Celulose e Papel, em São Paulo/SP, onde foi demonstrado o software SisEucalipto (foto ao lado, veja reportagem na pg. 3).



**23 a 25/10** - Curso Intensivo sobre Patologia Florestal, em Curitiba/PR.

**05 a 09/11** - Workshop Internacional de Modelagem e Simulação de Sistemas Agroflorestais, em Curitiba/PR.

**06 a 08/11** - Curso sobre "Pragas Quarentenárias da Madeira", em Curitiba/PR.

**19 a 22/11** - Visita de uma Missão da Índia à *Embrapa Florestas*. Os visitantes conheceram um pouco sobre a silvicultura de pinus e eucalipto no Brasil.

2002

**25/04 a 02/05** - Participação na III Exposição de Tecnologia Agropecuária - Ciência para a Vida, em Brasília/DF, na sede da Embrapa.

**10 a 12/03** - Seminário da International Union of Forest Research Organizations / Global Forest Information Service - 7th Task Force Meeting, na *Embrapa Florestas*.

**19 a 23/03** - Participação na XXII Feira Internacional de Máquinas para Madeira - Fenam, em Curitiba/PR.

**24 a 26/04** - Participação no II Seminário Sul-Brasileiro de Agronegócios, em Passo Fundo/RS.

**10/05** - Participação no I Seminário Catarinense da Madeira, em Otacílio Costa/SC.

**Caminhos do Paraná, caminhos do meio ambiente**

Desde fevereiro de 2002, a *Embrapa Florestas* está trabalhando em parceria com a concessionária Caminhos do Paraná, responsável por trechos das rodovias BR 277 e BR 373.

As ações desta parceria envolvem a recuperação de áreas degradadas, num período de três anos. Foram escolhidos sete locais ao longo das rodovias BR 277 e BR 373, além das quatro praças de pedágio: Porto Amazonas, Iratí, Relógio e Imbituva.

A *Embrapa Florestas* será a responsável pela recomendação de plantios com espécies arbóreas. Serão utilizadas espécies nativas da região que, além de beneficiarem o ecossistema local, vão contribuir para a beleza da paisagem. Também serão recomendadas espécies arbustivas ornamentais.

A fase inicial de diagnósticos já está sendo feita. Os pesquisadores da



*Embrapa Florestas* estão avaliando o tipo e o grau de degradação dos solos atingidos pelas obras de construção das rodovias e das praças de pedágio. Também estão sendo realizados levantamentos de vegetação em áreas degradadas na região relacionando aos tipos de solo e às rochas que os originaram.

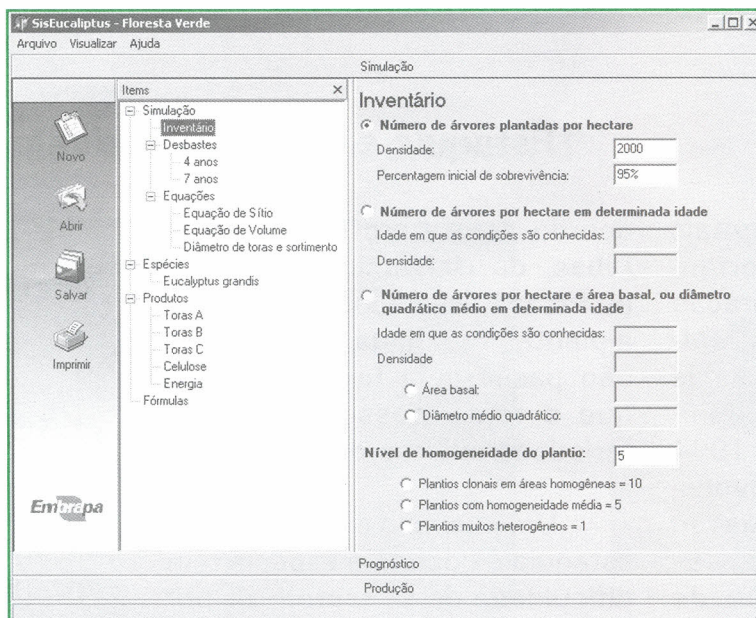
A junção destas informações com pesquisas já realizadas pela *Embrapa Florestas* fornecerá subsídios para indicar a maneira mais correta de recuperar as áreas que se encontram degradadas, e também apontar diferentes técnicas de plantios para embelezar determinados pontos da estrada, inclusive as praças de pedágio.

Todas as recomendações farão parte de um banco de dados que está sendo criado para facilitar o acesso à informação, inclusive pelo cliente da Caminhos do Paraná.

Lidar com o reflorestamento não é tarefa fácil. Produtores e empresas sabem muito bem disso. O cuidado vai desde a escolha do local, das sementes e da espécie até o manejo e o corte final. Isso inclui os critérios de desbaste que são imprescindíveis para tirar o máximo proveito do plantio. Até pouco tempo os desbastes eram feitos de maneira aleatória, baseados apenas na experiência e, na maioria das vezes, na necessidade do produtor em utilizar a madeira proveniente de seu reflorestamento.

Hoje, existem programas de informática capazes de informar qual é a maneira mais eficaz de manejar a floresta, indicando ainda o quê e quanto ela irá produzir. A *Embrapa Florestas* acaba de lançar o *SisEucalpto*, um software que simula desbastes de florestas de eucalipto e ajuda na tomada de decisão de quando, como e o tipo de desbaste que deve ser feito, além de orientar sobre o crescimento e a produção anual. O programa contém inúmeras equações matemáticas desenvolvidas a partir de dados coletados em diversos reflorestamentos de eucalipto de instituições parceiras.

A preocupação em manejar as florestas de eucalipto é recente.



Tela do software

A maior parte dos cultivos deste gênero era destinada à produção de carvão, papel e celulose e dependia basicamente do crescimento da árvore. Então, quando o plantio apresentava um crescimento satisfatório, as árvores eram cortadas. Com a utilização do eucalipto para outras finalidades, como a serraria, por exemplo, tornou-se necessário realizar um manejo qualitativo.

O *SisEucalpto* determina o volume de madeira por tipo de utilização industrial, ou seja, calcula o quanto da árvore pode ser usada para a laminação, serraria, celulose e energia. Isso permite ao produtor optar sobre qual procedimento seguir para o fim que deseja ou que lhe pareça mais favorável. "Quando se faz o manejo visando à fabricação de madeira serrada, a produção é

menor, porém muito mais valorizada, porque a parte da árvore destinada à serraria tem maior valor comercial que a parte destinada à celulose, por exemplo", analisa o pesquisador Edilson de Oliveira, um dos responsáveis pelo desenvolvimento do software. O programa possibilita ao produtor saber qual será o crescimento da floresta nos anos seguintes aos desbastes, auxiliando na decisão sobre antecipar ou adiar o corte final.

Para utilizar o software é necessário que se faça o inventário da floresta, ou seja, coletar dados em campo tais como altura, diâmetro e quantidade de árvores. Oliveira explica que "estes dados vão servir de base para o programa efetuar as prognoses". A partir das simulações realizadas com esses dados o usuário poderá planejar sua produção de acordo com a estrutura disponível e com as opções de mercado.

O *SisEucalpto* é uma solução na gestão dos reflorestamentos que aumenta a competitividade das empresas, através de ganhos em qualidade e quantidade de madeira.

IDADE	ALT DOM	N/HA	DIAM MED	ALT MED	AREA BASAL	VOLUME TOTAL	IMA	IPA
2	5.7	1109	6.1	5.3	3.2	6.8	3.4	3.4
4	16.1	1081	17.2	15.3	25.1	153.3	38.3	73.3
Desbaste de 481 árvores = 57.9 m3								
6	23.8	598	25.2	22.8	29.7	271.5	54.9	88.0
7	26.8	597	27.3	25.6	34.9	357.4	59.3	85.9
Desbaste de 297 árvores = 157.1 m3								
8	29.1	300	30.8	28.7	22.4	256.6	59.0	56.3
10	33.3	300	34.7	32.6	28.4	370.7	58.6	57.1
12	36.6	300	37.2	35.7	32.5	464.2	56.6	46.7
14	39.2	300	38.9	38.2	35.5	542.3	54.1	39.0
16	41.4	299	40.1	40.2	37.8	608.7	51.5	33.2
18	43.3	299	41.1	42.0	39.7	666.0	48.9	28.7
20	44.9	299	41.8	43.5	41.1	714.9	46.6	24.5

CLASSES de DIAMETRO	ARV/ Ha	ALT MED	Vol. Total	Toras A	Toras B	Toras C	Celulose	Energia
36.0 - 37.9	3	41.1	5.8	0.0	2.9	2.4	0.6	0.0
38.0 - 39.9	49	42.2	98.4	0.0	55.7	31.2	10.9	0.7
40.0 - 41.9	116	43.3	263.8	38.1	129.1	73.3	21.6	1.7
42.0 - 43.9	92	44.4	236.5	51.8	102.1	57.1	4.5	1.0
44.0 - 45.9	32	45.5	93.2	23.8	45.5	15.9	6.6	0.4
46.0 - 47.9	5	46.8	17.1	6.0	7.5	2.7	0.9	0.1
TOTAIS	297	714.9	129.6	342.7	183.5	55.1	3.9	

### Estaquia é uma alternativa para a produção de muda

Muitas espécies vegetais consideradas importantes para a recuperação ambiental apresentam dificuldades de reprodução através de sementes. Na tentativa de minimizar este problema, desde 1994 a *Embrapa Florestas* desenvolve tecnologias para a propagação vegetativa de espécies lenhosas destinadas à recuperação de áreas degradadas. A técnica de propagação que tem sido mais utilizada é a estaquia.

A estaquia é um dos processos de propagação dos vegetais que pode ser efetuado utilizando-se seus órgãos vegetativos, como folha, ramo, caule, brotações e raízes. Estes órgãos, inteiros ou fragmentados, ao serem colocados em meios adequados, desenvolvem raízes, gerando, desta forma, a estaca enraizada.

Na *Embrapa Florestas*, até hoje, foram estudadas 20 espécies, sendo 18 nativas, para as quais se dispõe, atualmente, de técnicas para enraizá-las através da estaquia (veja box com as espécies nativas estudadas).

De acordo com o pesquisador Antônio Carpanezi, coordenador da pesquisa, "este trabalho está sendo realizado porque existem indicações de diversas espécies para a estaquia, mas não existem orientações na literatura, principalmente sobre tecnologia de produção de mudas para restauração de ecossistemas degradados".

Outra vantagem da estaquia é que a planta frutifica e floresce mais rápido do que a reproduzida por sementes. De

acordo com a professora Katia Ribas, da Universidade Federal do Paraná, isso acontece porque a planta propagada por estaquia não passa pela fase jovem, já que o ramo possui as características adultas da matriz.

Um exemplo da utilidade da estaquia é quando a espécie tem dificuldade de se reproduzir por sementes, ou quando há necessidade de se conservar ou utilizar um genótipo específico, como é o caso da erva-mate. Por outro lado, a estaquia também pode ser indicada para espécies que se reproduzem facilmente por sementes. Nesse caso, ela é utilizada em trabalhos de melhoramento genético.

A estaquia é um processo que requer muitos testes, pois o enraizamento depende da espécie, da época do ano em que é retirado o ramo, da idade da planta matriz e do ramo, do substrato, da concentração de hormônios utilizada, entre outros. "Cada vegetal necessita de uma concentração diferente. Por isso devemos ir testando a concentração até conseguir uma que seja considerada adequada", explica o pesquisador Fernando Tavares.

Em 1998 a UFPR, através da professora Katia Ribas, entrou como parceira nos experimentos. "Esta parceria foi muito importante, pois nós precisávamos de uma orientação técnica capacitada, objetiva e prática", afirma Carpanezi.

#### RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A utilização dos recursos naturais sem a devida programação está comprometendo a qualidade de vida e a sobrevivência das futuras gerações. Muitas áreas que antigamente formavam corredores ecológicos hoje estão devastadas, comprometendo a continuidade de diversas espécies da flora e da fauna.

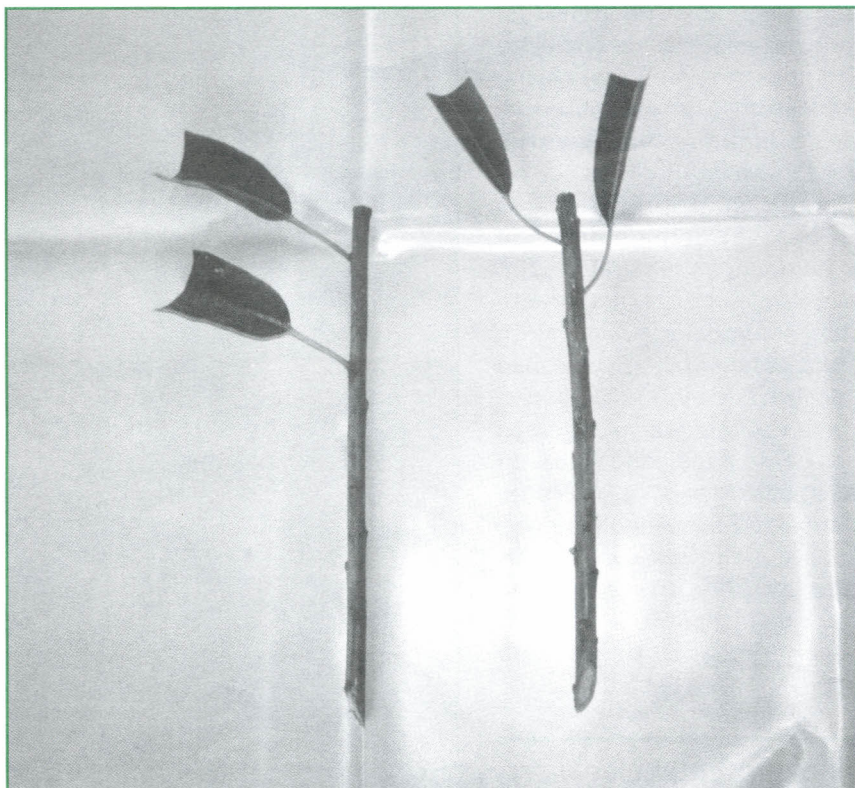
A reabilitação de ecossistemas degradados pode ser realizada de diversas maneiras, desde fechar a área e deixar a natureza trabalhar sozinha até a realização de plantios florestais ordenados. Nesta recuperação, procura-se minimizar os impactos da degradação e restaurar o local, deixando-o mais próximo possível do que era antes.



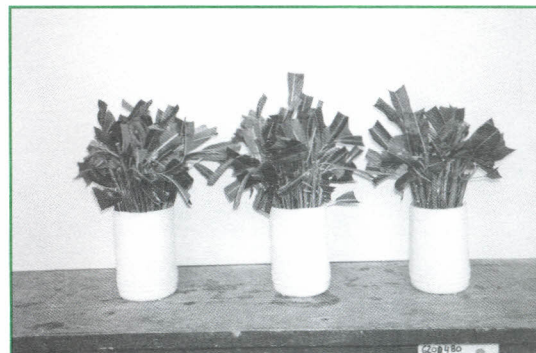
Experimento com uvarana

## estaquia

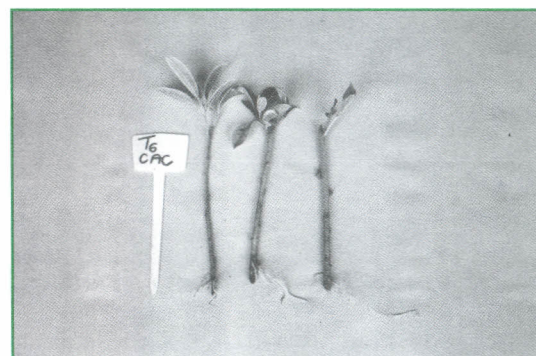
Estacas de espécies destinadas a recuperação ambiental



1 - Processo de estaquia de pau-de-leite



2 - Processo de estaquia de pau-de-leite



3 - Processo de estaquia de pau-de-leite

### ETAPAS DA ESTAQUIA:

- retirar as brotações (ramos) da planta matriz;
- cortar as estacas no tamanho adequado, segundo a espécie;
- deixar apenas duas folhas, cortadas pela metade, em cada estaca (foto 1);
- limpar as estacas com hipoclorito de sódio para prevenir o ataque de bactérias, e deixá-las imersas por 5 minutos;
- tratar as estacas com um fungicida sistêmico, durante 15 minutos;
- tratar com o hormônio indicado para a espécie e na concentração adequada (foto 2);
- plantar as estacas em um substrato (normalmente vermiculita ou casca de arroz carbonizada);
- levar para uma casa de vegetação, onde a estaca deve permanecer em média dois meses, com irrigação intermitente;
- verificar se a estaca enraizou (foto 3). Em caso afirmativo, colocá-la em um saco plástico com terra;
- levar para um viveiro, onde a estaca deverá ficar por, aproximadamente, mais dois meses;
- levar a nova planta para o plantio no campo.

### ESPÉCIES NATIVAS ESTUDADAS:

Amorinha-branca  
Araticum-de-porco  
Camarinha  
Cipó-d'água  
Corda-de-viola-azulona  
Corda-de-viola-rosa  
Corticeira-do-banhado  
Corticeira-do-litoral  
Figueira-miúda  
Flor-da-lua  
Fruta-de-macaco  
Leiteiro (Pau-de-leite)  
Ora-pro-nobis  
Quaresmeira P  
Quaresmeira S  
Salseiro  
Vime  
Uvarana



Estou atrás de informações sobre uma árvore chamada "acrocarpus fraxinifolius" (sic), qualquer informação a respeito desta árvore será bem-vinda.

Celso D' Albuquerque Teixeira  
Curitiba – PR

O *Acrocarpus fraxinifolius* é uma espécie leguminosa que cresce naturalmente em florestas mistas perenifólias da Índia, Bangladesh, Indonésia, Nepal e Miami.

Na origem, a espécie está distribuída, ao nível do mar, até 1.500m de altitude, em áreas com temperaturas entre 19° a 28° C e 1.000 a 2.000 mm de precipitação anual. Apesar de a espécie crescer também em solos rasos e compactados, apresenta seu melhor desenvolvimento em solos franco-argilosos, profundos, bem drenados, com pH entre 4 e 7.

A madeira do *A. fraxinifolius* pode ser usada para fabricação de componentes de janelas e portas, moirões de cerca, produção de laminados e para papel e celulose.

Após alguns experimentos, realizados em diferentes localidades no Brasil, observou-se que os incrementos médios em diâmetro variaram de 1,49 cm a 7,6 cm para os mesmos locais.

A espécie apresenta taxa de crescimento superior no Brasil, quando comparada com o crescimento em outras partes do mundo, portanto uma espécie de alto potencial para ser plantada aqui, produzindo madeira para serraria e laminação. No entanto, para se obter uma boa produtividade, a espécie deve ser plantada em locais livres de geadas, a pleno sol, em solos profundos, com boa drenagem e boa fertilidade.

SAC – Serviço de Atendimento  
ao Cidadão

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111 – CP 319

Colombo – PR

Fone: (41) 666-1313

Fax: (41) 666-1863

e-mail: sac@cnpf.embrapa.br

### *Espécie de eucalipto está sendo estudada para produção de óleos medicinais*

O gênero *Eucalyptus* é famoso pela variabilidade de uso. Ele pode ser utilizado para lenha, carvão, celulose, móveis, chapas de fibras, etc. Mas, além destes usos, quase todas as espécies de eucalipto são muito ricas em óleos essenciais.

O eucaliptol é um óleo essencial extraído de algumas espécies de eucalipto. Ele é bastante utilizado na medicina por suas propriedades terapêuticas, principalmente no controle de doenças respiratórias. É também utilizado como expectorante e como anti-séptico.

Atualmente, no Brasil, este óleo é extraído do *Eucalyptus globulus*. Porém, esta espécie possui algumas limitações como a má adaptação em algumas regiões do país. Países como China, África do Sul e Angola comercializam o eucaliptol extraído do *Eucalyptus smithii*, que apresenta grande teor de cineol (70% a 75%), principal componente desse óleo essencial.

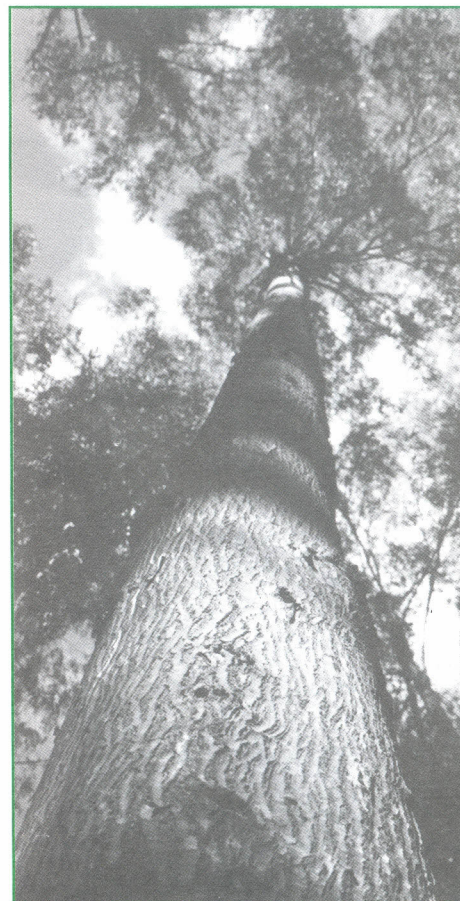
---

O requisito estabelecido para o comércio deste produto é que o óleo possua, no mínimo, 70% de cineol.

---

No Brasil, o estudo com esta espécie de eucalipto é recente. Experimentos realizados em algumas regiões dos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo demonstraram que o *Eucalyptus smithii* apresentou resistência a geadas e um bom desenvolvimento, podendo ser uma alternativa de produção do eucaliptol. Em dois experimentos realizados na Embrapa Florestas, em Colombo/PR, está sendo estudados o desenvolvimento e o potencial de produção do eucaliptol extraído do *Eucalyptus smithii*.

O rendimento de óleo para esta espécie é de aproximadamente 2%, ou seja, para cada 100 gramas de material verde retira-se em média 2 ml de óleo essencial. O rendimento pode variar conforme a umidade da folha. "Se deixar a folha secar por dois ou três dias o rendimento vai mudar. As folhas perdem água e o rendimento do óleo aumenta", explica o engenheiro florestal Fernando José Fabrowski, doutorando no assunto, sob orientação da professora Graciela Inés Bolzón



*Eucalyptus smithii*

(UFPR), e da co-orientadora Rosana Higa, da Embrapa Florestas.

Os óleos essenciais de eucalipto geralmente são extraídos das folhas adultas e juvenis, junto com os ramos terminais, através de um sistema de arraste a vapor d'água. Neste sistema a água e o óleo são isolados e, pela diferença de densidade, o óleo fica sobre a água, podendo, então, ser retirado.

Há um mercado crescente de eucaliptol no Brasil, e o *Eucalyptus smithii*, devido ao seu alto teor de cineol, poderá ser um concorrente do *Eucalyptus globulus*. O óleo extraído destas duas espécies apresenta poucas diferenças: ambas têm alto teor de cineol e necessitam de retificação, ou seja, da retirada de componentes indesejáveis que alteram a pureza do óleo.

Os óleos essenciais são substâncias naturais, dotados de forte aroma. Podem ser encontrados nas flores (rosa), nas folhas (eucalipto), nos frutos (limão), nas raízes (vetiver), no lenho (sassafrás) e nas sementes (erva-doce).

## Patologias

As doenças que atingem as mudas no viveiro são responsáveis por grande perda de produtividade e qualidade das plantações. A produção de mudas saudáveis é fundamental para o bom desenvolvimento da planta no campo. O pesquisador da *Embrapa Florestas*, Albino Grigoletti Júnior, alerta que "o sucesso de uma plantação depende do cuidado com as mudas no viveiro, pois o manejo inadequado pode deixar as plantas mais suscetíveis a doenças". No final de 2001 a *Embrapa Florestas* promoveu um "Curso Intensivo sobre Patologia Florestal". O objetivo do curso foi orientar quanto à identificação, controle e prevenção das principais doenças que atingem o eucalipto, pinus, erva-mate, acácia-negra e pupunha. Participaram do evento viveiristas, produtores, estudantes, técnicos, empresários ligados à área de reflorestamento e profissionais liberais.

De acordo com o pesquisador, os viveiros possuem as condições ideais para a proliferação de fungos, principal agente causador de doenças florestais. "Os viveiros são suficientemente úmidos, o que favorece o desenvolvimento dos fungos", explica Grigoletti. Por isso é importante manter o viveiro de forma adequada, isto é, em boas condições de umidade e temperatura, evitar o contato direto das mudas com o solo, não deixar sombreamento nem luminosidade em excesso, entre outras medidas.

As doenças são contagiosas, podendo passar de uma planta para outra e até de um canteiro para o outro. De acordo com o pesquisador, a disseminação vai depender da disposição das plantas no viveiro e do tratamento dado a elas. Por este motivo o acompa-

nhamento permanente e a observação são fundamentais para que a doença não atinja toda a produção.

Cada doença tem uma forma de controle específica. Uma delas é a seleção de variedades resistentes a um certo tipo de doença. Um exemplo é o gênero *Eucalyptus*, que possui algumas espécies que são mais suscetíveis a determinadas doenças que outras. Nestes casos, recomenda-se a espécie mais resistente. Entre as espécies nativas, estão sendo estudadas as doenças que atingem principalmente a erva-mate.

Na identificação da patologia há dois tipos de sintomas. O sintoma primário, quando o fungo ataca e forma a lesão no próprio local da infecção e o sintoma secundário, ou reflexo, quando o sintoma aparece distante do ponto de infecção. "Na raiz normalmente é assim: os sintomas aparecem no sistema radicular, mas também aparecem na parte aérea. Quando o produtor identifica o sintoma na parte aérea, ele acha que o problema está localizado lá e não examina a raiz. Quando ele descobre o foco da doença, já é tarde para recuperá-la", diz o pesquisador.

Quanto mais cedo for detectada a doença, mais chances há de curar a planta. Porém, Grigoletti afirma que a prevenção é a melhor maneira de garantir uma boa produção. "As mudas doentes podem até sobreviver, mas se forem plantadas trarão problemas ao produtor", completa.

Os viveiristas contam com a Embrapa para:

- identificação de agentes bióticos e abióticos causadores de doenças em espécies florestais;

- recomendação de medidas de prevenção e tratamento de patologias florestais;

- cursos sobre prevenção e controle na área de patologia florestal;

- monitoramento de doenças que ocorrem em espécies florestais para a prevenção de epidemias;

- prestação de serviços de atendimento fitossanitário aos projetos de pesquisa e de produção do setor florestal.



Um dos passos para o sucesso de um reflorestamento é plantar mudas de qualidade

São raros os casos de epidemia de doenças florestais. O que ocorre são doenças esporádicas que podem causar danos tanto às mudas no viveiro como às plantas no campo. Ao contrário do que acontece com as pragas, entre as patologias florestais, felizmente, não existem doenças epidêmicas limitantes ou com consequências mais graves. O ideal é a prevenção quanto a todos os tipos de patologias que podem atingir as mudas, para que se obtenha maior produtividade nos plantios.

## Vespa-da-madeira

A *Embrapa Florestas* venceu o 4º Prêmio Finep de Inovação Tecnológica - Etapa Regional Sul - na categoria Processo. O Prêmio Finep é considerado o maior prêmio de tecnologia do país e foi disputado pelas principais empresas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O evento de premiação aconteceu no dia 2 de outubro passado, na sede da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul. Além da Embrapa, foram premiadas as empresas Siemens, Copel e Lactec.

O vencedor do prêmio foi o case "Programa de manejo integrado de *Sirex noctilio* em *Pinus* spp. no Brasil". Este programa consiste no monitoramento e controle da vespa-da-madeira, principal praga dos reflorestamentos de *Pinus* no

país. A praga atinge pequenos, médios e grandes produtores, e pode causar um prejuízo de U\$ 6,7 milhões/ano.

A tecnologia desenvolvida pela Embrapa, em parceria com o Funcema - Fundo Nacional de Controle da Vespa-da-madeira - é capaz de monitorar, detectar e controlar a praga. Uma das principais formas de controle é a utilização do nematóide *Deladenus siricidicola*. Ele é um inimigo natural da vespa-da-madeira e é o agente mais eficiente - podendo atingir um nível médio de controle de 70%.

Produtores e interessados têm acesso a folders, anais de congressos e vídeos sobre o controle desta praga.

**A pesquisadora Susete Chiarello Penteado, uma das responsáveis pelo programa, recebe o prêmio**



# Modelagem Agroflorestal

*Programas de computação são utilizados para facilitar o manejo de sistemas agroflorestais*

Os sistemas agroflorestais são considerados uma excelente alternativa de produção para pequenos e médios produtores. Os benefícios destes sistemas - que incorporam árvores ao cultivo agrícola e/ou à pastagem - vão desde a diversificação de produtos, renda extra, melhor utilização da mão-de-obra até benefícios ao meio ambiente como a proteção do solo, dos mananciais hídricos, além da reciclagem de nutrientes e seqüestro de carbono.

Porém, os sistemas agroflorestais são mais complexos que os monocultivos, pois envolvem, além de componentes biológicos, aspectos sociais, econômicos e culturais. "Se já é difícil entender o que acontece com uma só lavoura, porque ela está sujeita às variações de clima, solo, manejo, entre outros, fica ainda mais complicado entender um sistema que tenha uma combinação de dois ou mais componentes, como é o caso dos Sistemas Agroflorestais", afirma o professor Marcos Bernardes, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ).

Atualmente, estão sendo aplicados programas de computação capazes de modelar e simular a produtividade e o desempenho dos sistemas agroflorestais a partir de uma base de dados e parâmetros de árvores, cultivos e solos. São os chamados "modelos". Eles servem como ferramenta de trabalho para administrar, planejar ou manejar, de forma eficiente, os multirrecursos, mostrando o que pode ou não ser feito, além de indicar, analisar e simular as diferentes situações a que são submetidos os recursos produtivos.

Na América Latina estão sendo introduzidos os principais softwares que fazem a modelagem agroflorestal: o *Walnucas* e o *Hypar*. Eles foram apresentados a técnicos, pesquisadores e extensionistas brasileiros e latino-americanos em um Workshop

organizado pela *Embrapa Florestas* e *Embrapa Informática Agropecuária* em parceria com a ESALQ/USP e o ICRAF Latino América (International Centre For Research in Agroforestry), em Curitiba/PR. Uma das metas dos modelos, segundo Bernardes, é trazer respostas mais rápidas e precisas do que é melhor para o produtor, eliminando gastos e tempo. "A pesquisa de campo em um sistema agroflorestal simples teria que durar no mínimo cinco anos, e com a modelagem isso pode ser feito em minutos", ressalta o professor.

Luciano Montoya, pesquisador da *Embrapa Florestas* e coordenador técnico do Workshop, menciona que modelos são representações simplificadas de um sistema real. O modelo de um sistema agroflorestal seria "a representação simplificada dos conhecimentos relativos a seu funcionamento, sempre tendo como objetivo final a representação da realidade". A importância da utilização de modelos implica, entre outros aspectos, planejamento e projeção de fenômenos a longo prazo num tempo relativamente curto. Também permite obter relações de causa-efeito sem ter realizado mudanças nos sistemas reais.

## Como funciona a modelagem?

A modelagem é baseada em modelos matemáticos que envolvem uma grande quantidade de variáveis utilizadas para simular o desempenho de uma lavoura e/ou pastagem combinados com árvores. A base de dados que existe nos sistemas agroflorestais é coletada em experiências no campo ou na literatura. Como são modelos muito complexos, exigem uma grande quantidade de parâmetros, que estão inseridos nos cálculos ou disponíveis em uma biblioteca existente no próprio modelo.

Para fazer a simulação é necessária a coleta de dados básicos no campo, no sistema a ser analisado, revelando a situação real da agrofloresta. Esses dados compreendem clima (temperatura, precipitação, radiação), solo (teor de argila, areia, porosidade, infiltração, nutrientes), taxa de crescimento e qualidade da matéria orgânica de cada cultura. "Quanto mais dados forem colocados no modelo, mais precisa vai ser a simulação", explica Bernardes.

Georg Cadish, um dos responsáveis pelo desenvolvimento do *Walnucas*, diz que "se há uma hipótese de que um processo de manejo vai afetar os cultivos, de forma positiva ou negativa, pode-se testar este processo através do modelo agroflorestal, em vez de fazer uma série de experimentos".

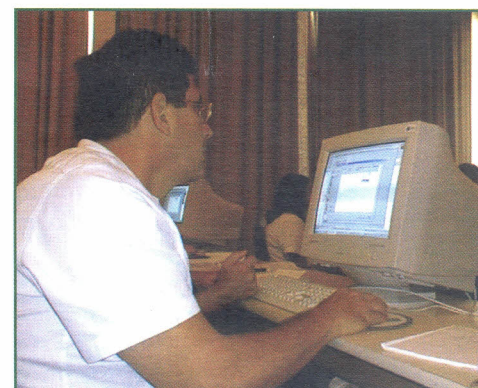
É importante salientar que a modelagem agroflorestal é dinâmica e flexível, e está sempre sendo adaptada, modificada com inclusões e aperfeiçoamento de informações. Por enquanto a modelagem vai ser utilizada por técnicos, pesquisadores e extensionistas que vão estudar a eficiência dos modelos e adaptá-los às diversas regiões do país.



Os participantes foram ao campo conhecer mais sobre os sistemas agroflorestais...



A coleta de dados em campo é importante para a base de dados



... e aprenderam em sala de aula a operar os softwares