



ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 183

AGOSTO 1993

**MANEJO DE BROTAÇÃO DE *EUCALYPTUS* SPP: RESULTADOS TÉCNICO-OPERACIONAIS**

José Luiz Stape\*  
José Carlos Madachi\*  
Dirceu Donizetti Bacacicci\*  
Mário Correa de Oliveira\*

**INTRODUÇÃO**

Na década de 80, a RIPASA S/A CELULOSE E PAPEL reformou grande parte de seus povoamentos de *Eucalyptus* com o propósito de: substituir os antigos plantios com espécies/procedências mais adequadas, aprimorar o preparo, fertilizar e conservar o solo e alterar o sistema de espaçamento e malha viária para racionalizar a exploração futura.

Os resultados conseguidos com a reforma foram significativos, elevando a produtividade média florestal de 22 st/ha/ano para os atuais 45 st/ha/ano.

Apesar deste ganho observado no período, constatou-se que nos povoamentos onde apenas foi efetuada a condução da brotação, houve uma perda de produtividade, conforme a **FIGURA 1**.

---

\* RIPASA S/A CELULOSE E PAPEL – Caixa Postal 142 – 14807-150 – Araraquara, SP

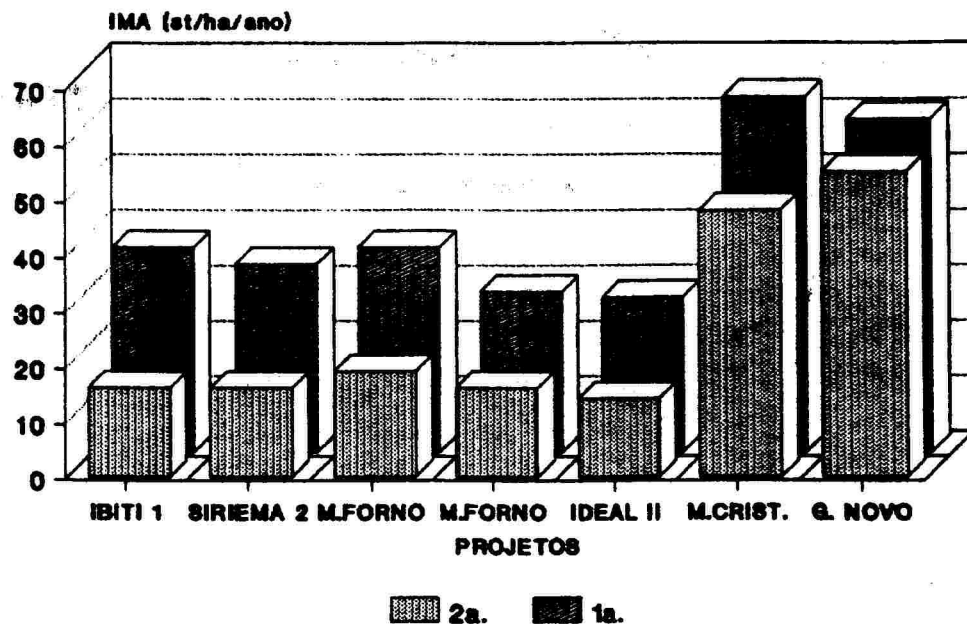


FIGURA 1 – Produtividade de povoamentos de *Eucalyptus spp* em 1ª e 2ª rotações, em diferentes projetos florestais.

Este decréscimo de produtividade da brotação assume grande importância ao se constatar que a maior parte das áreas reformadas nos anos 80 tornar-se-ão florestas em 2ª rotação nos anos 90, como ilustra a FIGURA 2.

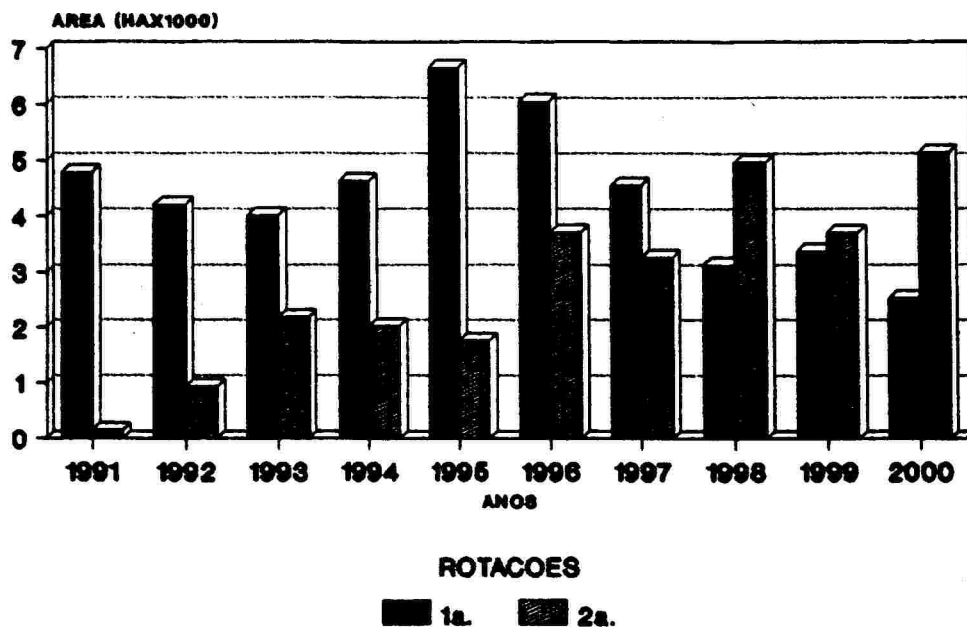


FIGURA 2 – Áreas de florestas de *Eucalyptus spp* a serem exploradas anualmente, em 1ª e 2ª rotações, na RIPASA.

Tais fatos condicionaram a criação, a partir de 1990, do "Grupo de Trabalho Sobre 2ª Rotação do *Eucalyptus*", composto por representantes das áreas de Pesquisa, Silvicultura e Exploração.

A atuação do grupo foi fundamental para o levantamento das grandes distorções existentes entre o manejo dado às florestas em 1ª rotação em detrimento daquelas em 2ª rotação, no que se referia a itens como: sobrevivência, matocompetição, fertilização, combate à formiga, compactação do solo etc.

Além deste trabalho de conscientização, o grupo estabeleceu as "Normas de Manejo de Brotação de *Eucalyptus*", com intuito de normatizar e facilitar as ações das Comissões de Controle de Qualidade da Silvicultura e Exploração.

Em virtude da grande quantidade de estudos em andamento e do dinamismo da área operacional, o procedimento adotado foi o de rever anualmente as Normas de Manejo, aprimorando-as com informações técnico/operacionais obtidas ao longo de cada ano.

Este trabalho procura fazer um resumo dos principais resultados técnico/operacionais do ciclo 91/ 92 e que servirão de base para a revisão das Normas de Manejo para o ano de 1993.

## **RESULTADOS EXPERIMENTAIS**

Os experimentos sobre 2ª rotação foram instalados em povoamentos de *Eucalyptus grandis* (Coff's Harbour) pelo fato da espécie representar 70% dos povoamentos da Empresa e ser bastante sensível às condições do meio.

Com isso, os procedimentos estabelecidos para o *E. grandis* certamente atenderão às necessidades das outras espécies, como o *E. urophylla*, *E. grandis x urophylla*, *E. saligna* etc.

Parte dos experimentos foram instalados em diferentes regiões edafo-climáticas, objetivando avaliar o comportamento da 2ª rotação para diferentes "sites" e produtividades.

### **SITE**

Em, todos experimentos instalados, foi nítida a grande, influência da Condição edafo-climática no crescimento em altura das brotações. A FIGURA 3 ilustra a discrepância do crescimento da brotação entre o Parque Florestal Saligna (Areia Quartzosa, Clima Cwa, produtividade 1ª rotação de 30 st/ha/ano) e Parque Florestal Ibiti (Latosolo Vermelho Escuro, clima Cfa, produtividade de 70 st/ha/ano).

Este maior desenvolvimento da brotação no Parque Florestal Ibiti pode ser explicado, tanto pelo maior teor de reservas na cepa como pela maior capacidade, de suporte do Latossolo comparativamente à Areia Quartzosa.

### **ALTURA DE CORTE**

A altura de corte mostrou-se como um fator altamente significativo na emissão de brotos pelas cepas, notadamente para os piores "sites", como ilustra a FIGURA 4.

Observa-se que ao se elevar a altura de corte, um número maior de gemas são mantidas nas cepas, aumentando a probabilidade de emissão de brotação, e que para os sites mais pobres tal procedimento é fundamental para a condução da segunda rotação.

A altura de corte atualmente utilizada pela empresa é a de 12 em.

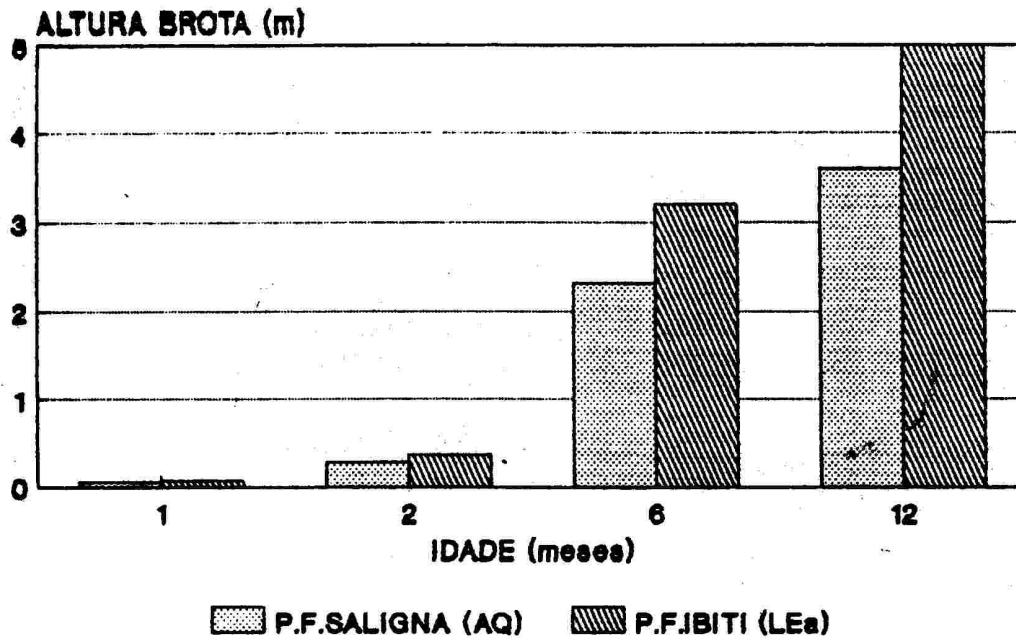


FIGURA 3 – Altura da brotação de *Eucalyptus grandis* em função da idade e em 2 sites distintos, numa Areia Quartzosa (Parque Florestal Saligna – Itirapina/SP) e num Latossolo Vermelho Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

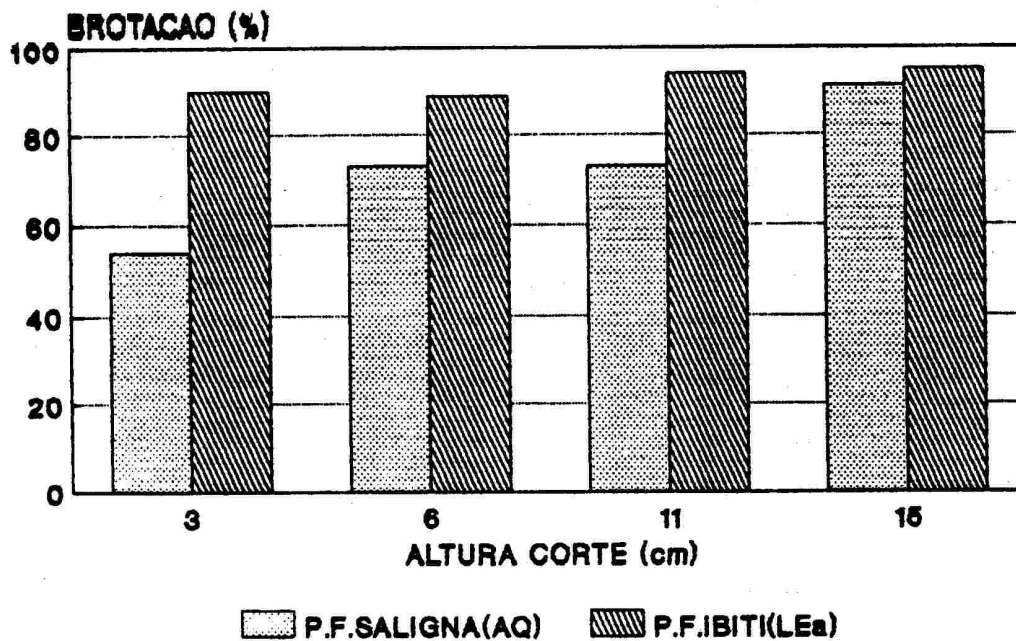


FIGURA 4 – Porcentagem de brotação de cepas de *Eucalyptus grandis*, aos 12 meses, em função da altura de corte e em 2 sites distintos, numa Areia Quartzosa (Parque Florestal Saligna – Itirapina/SP) e num Latossolo Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

## SOMBREAMENTO DE CEPAS

Os resíduos da exploração, se incorretamente locados, podem causar sombreamento das cepas após o corte. A influência deste sombreamento pode ser vista na **FIGURA 5**.

Nota-se que o efeito básico do sombreamento foi o retardamento da emissão de brotação até o primeiro mês pós-corte, em função, provavelmente, do bloqueio de luminosidade sobre a cepa.

Ao atingir o primeiro ano de idade, verificou-se equivalência na sobrevivência independentemente do sombreamento inicial, provavelmente pela decomposição do material orgânico que ocasionava tal sombreamento.

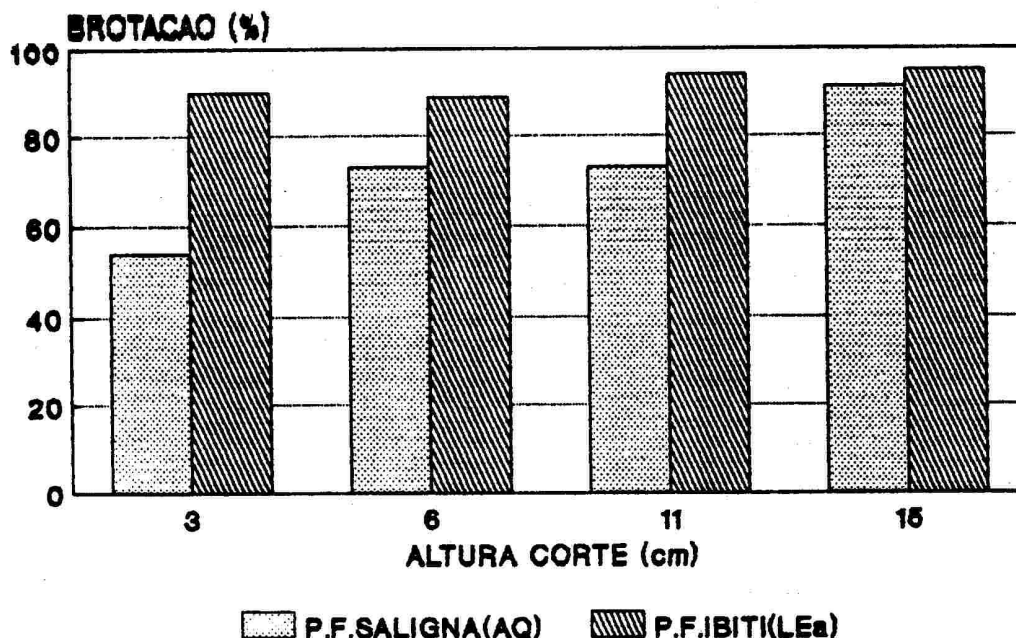
Contudo, pode-se inferir que o sombreamento excessivo é indesejável por dificultar a brotação e formar um microclima mais favorável ao ataque de formigas, cupins e incidências de doenças, numa fase em que as gemas são extremamente tenras e susceptíveis.

O sistema atual de exploração direciona as galhadas de forma a minimizar a ocorrência de sombreamento, podendo ainda ser executada pela silvicultura, em casos específicos, a operação de limpeza de cepas pós-corte.

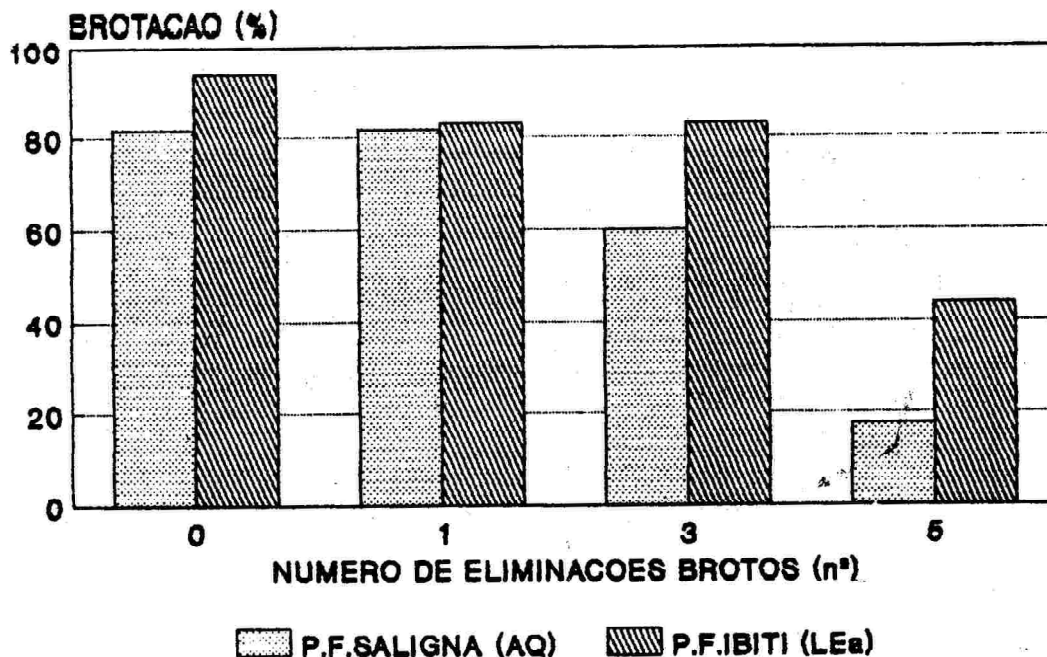
## ELIMINAÇÃO DA BROTAÇÃO

Buscou-se avaliar a capacidade de rebrota das cepas frente a diferentes números de eliminações de brotação, simulando danos de insetos e equipamentos de remoção. A **FIGURA 6** ilustra os resultados.

Assim, foram tomadas cepas com 100% de brotação aos 2 meses pós-corte e nelas se efetuou diferente número de eliminações de brotação, sempre que atingiam 15 cm de comprimento.



**FIGURA 5** – Porcentagem de brotação de cepas de *Eucalyptus grandis*, com 1 mês e 1 ano, em função do sombreamento das mesmas pós-corte, num Latossolo Vermelho Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).



**FIGURA 6** – Percentagem de brotações de cepas de *Eucalyptus grandis* com 1 ano, em função do número de eliminações e em 2 sites distintos, numa Areia Quartzosa (Parque Florestal Saligna – Itirapina/SP) e num Latossolo Vermelho Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

Nota-se claramente o decréscimo da capacidade de emissão de novas brotações após sucessivas eliminações, sendo o “site” mais pobre (Parque Florestal Saligna) mais vulnerável que o site mais produtivo (Parque Florestal Ibiti), evidenciando, provavelmente, terem as cepas deste último maior quantidade de reserva de sintetizados e sais minerais para sucessivas emissões de brotação.

A **FIGURA 7**, mostra, para o mesmo experimento, a altura das brotações com 1 ano de idade.

Neste caso, independentemente do “site”, há uma severa perda de altura em função do número de eliminações. Tal fato tende a tornar os novos brotos dominados pelos brotos vizinhos não danificados.

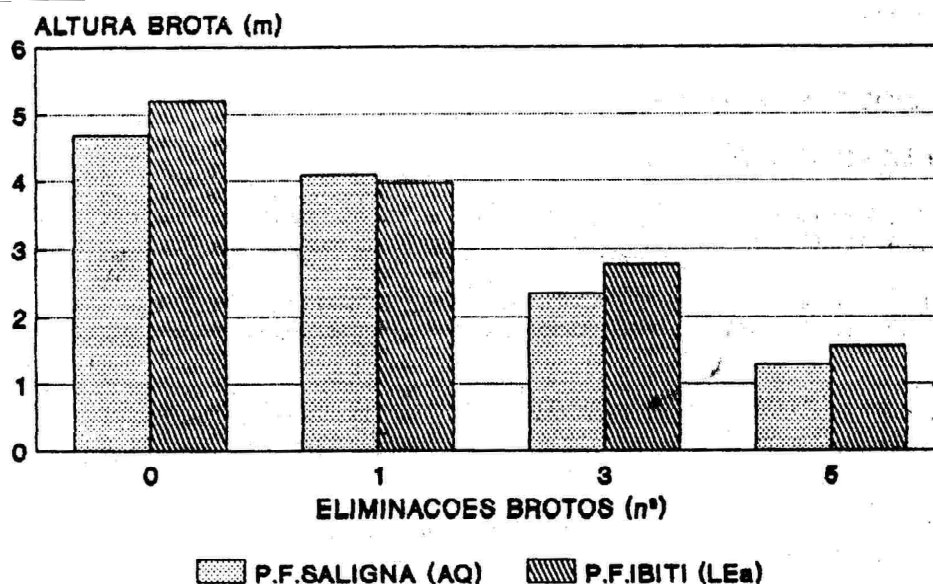
O combate à formiga pré-corte e pós-corte é utilizado pela empresa no sentido de minimizar os danos destes insetos às brotações. O planejamento da remoção da madeira dentro de prazos que não danifiquem as brotações iniciais também é observado pela exploração.

## DANOS ÀS CEPAS

O estudo de danos às cepas estratificou-se em 3 classes: sem danos, com danos médios e com danos severos causados por pneus de equipamentos de remoção. Os danos

foram coletados no Parque Florestal Fortaleza (Areia Quartzosa, Cwa, produtividade 30 st/ha/ano) e no Parque Florestal Guarujá (Latosolo Vermelho Amarelo, Cfa, produtividade de 60 st/ha/ano).

No Parque Florestal Fortaleza a sobrevivência média foi de 62% com uma altura de 3,5 metros com 1 ano. No Parque Florestal Guarujá os valores foram de 96% e 4,3 metros, respectivamente, mostrando a grande diferença existente entre “sites”.



**FIGURA 7** – Altura da brotação do *Eucalyptus grandis*, com 1 anos, em função do número de eliminações e em 2 sites distintos, numa Areia Quartzosa (Parque Florestal Saligna – Itirapina/SP e num Latossolo Vermelho Escuro argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

No entanto, não houve diferença em termos de sobrevivência e altura aos 12 meses pós-corte, para ambos os “sites”, em função do dano às cepas. A interpretação efetuada é a de que ao trabalhar com altura de corte de 12 a 15 cm, o que ocorreu no presente caso, as cepas mostraram-se menos susceptíveis aos danos, justamente por apresentarem uma maior área para emissão de gemas.

### IDADE DE DESBROTA

Este experimento foi instalado para avaliar se desbrotas mais precoces ou mais tardias influenciariam o volume final da floresta.

As desbrotas efetuadas com 5, 8, 12 e 16 meses, no Parque Florestal Ibiti, não apresentaram diferenças em volume aos 4 anos, situado em 115 m<sup>3</sup>/ha. No entanto, as desbrotas mais precoces exigiram a operação de eliminação de brotos ladrões e se mostraram mais susceptíveis ao tombamento pelo vento.

Atualmente na empresa, a desbrota se realiza entre 12 a 14 meses nas áreas de maior produtividade e entre 14 a 16 meses nas de menor produtividade.

## FERTILIZAÇÃO

Uma das maiores distorções existentes entre o manejo dado às 1ª e 2ª rotações na empresa era, até 1990, a inexistência de fertilização para a brotação. O experimento no Parque Florestal Ibiti, evidenciou a resposta da brotação à fertilização, elevando a produção do *E. grandis* aos 4 anos de 100 m<sup>3</sup>/ha para 130 m<sup>3</sup>/ha, quando se utilizou fertilização com calcáreo e NPK pós-desbrota.

A fertilização comercial hoje utilizada é a de 300 kg/há de NK 8:5:18 (líquido) aplicado entre 18 e 36 meses, em área já corrigida (4 t/há calcáreo) e desbrotada, livre de matocompetição, no período de outubro a março.

## RESULTADOS OPERACIONAIS

### NÚMERO BROTOS/CEPA

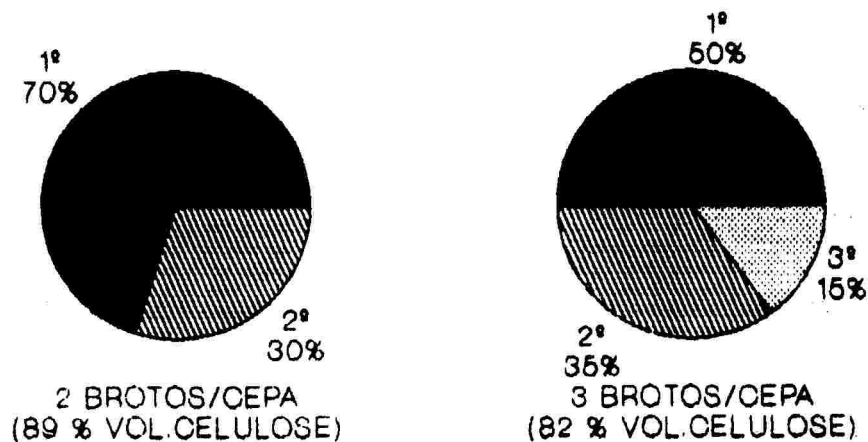
Um aspecto bastante discutido a nível de normatização foi o estabelecimento do número de brotos mantidos na época de desbrota, optando-se por 1 broto/cepa de forma sistemática.

A premissa básica para esta definição foi o volume comercial para celulose ser representado por toras acima de 8 cm de diâmetro, sendo considerada como madeira para energia a de bitolas menores.

Assim a manutenção de mais de um broto por cepa reduz o diâmetro médio das brotações, diminuindo o volume de madeira para processo. Além disso, há uma forte tendência de um dos brotos remanescentes dominar os demais. A **FIGURA 8** ilustra estes dois aspectos.

Os dados da **FIGURA 8** foram obtidos do Parque Florestal Flecha Azul, numa área onde foram deixados 1, 2 ou 3 brotos por touça. Observa-se que o volume de madeira para processo cai de 96% para 89% e 82% respectivamente, com a dominância nítida de um dos brotos.

Para obter os valores por hectare utilizou-se o experimento de espaçamento do Parque Florestal Ibiti, com delineamento sistemático, estimando-se o volume total e, para celulose, em função de densidades decrescentes, que simulam percentagens de falhas crescentes para áreas com 1 broto/cepa. A **FIGURA 9** ilustra esta simulação.



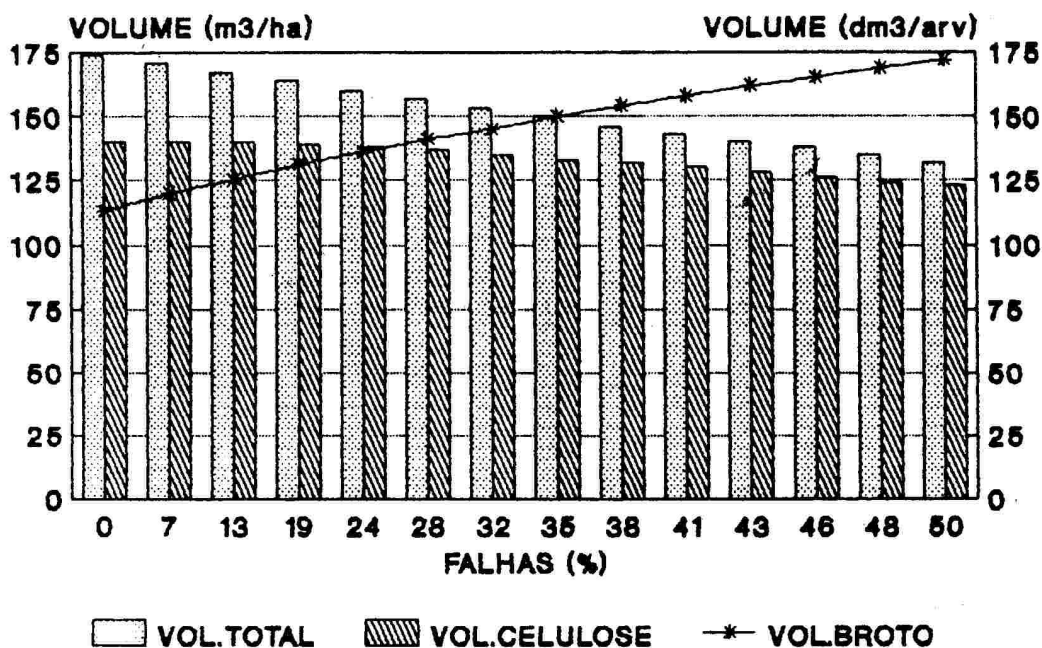


**FIGURA 8** - Distribuição do volume do *Eucalyptus grandis*, com 5 anos, nos fustes com 2 e 3 brotos por cepa e percentagem do volume total para celulose (diâmetro acima de 8 cm com 1, 2 e 3 brotos/cepa).

Observa-se que até um percentual de falhas de 28%, com base em 1538 árvores na implantação, não há alteração na produção de madeira para processo (140 m<sup>3</sup>/ha), havendo por outro lado aumento no volume médio do broto remanescente, reduzindo o custo de exploração.

Vale ressaltar que as atuais áreas em 2ª rotação possuem um percentual de falhas variando de 10% a 25%, o que representa uma perda em volume total entre 2 a 7%.

Assim, a opção de manutenção de 1 broto/cepa deve ser calcada na utilização final da madeira e nas sobrevivências conseguidas após o corte.



**FIGURA 9** – Volume total para celulose (diâmetro acima de 8 cm) e do fuste, em função da porcentagem de falha, para o *E. grandis* aos 4 anos num Latossolo Vermelho Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

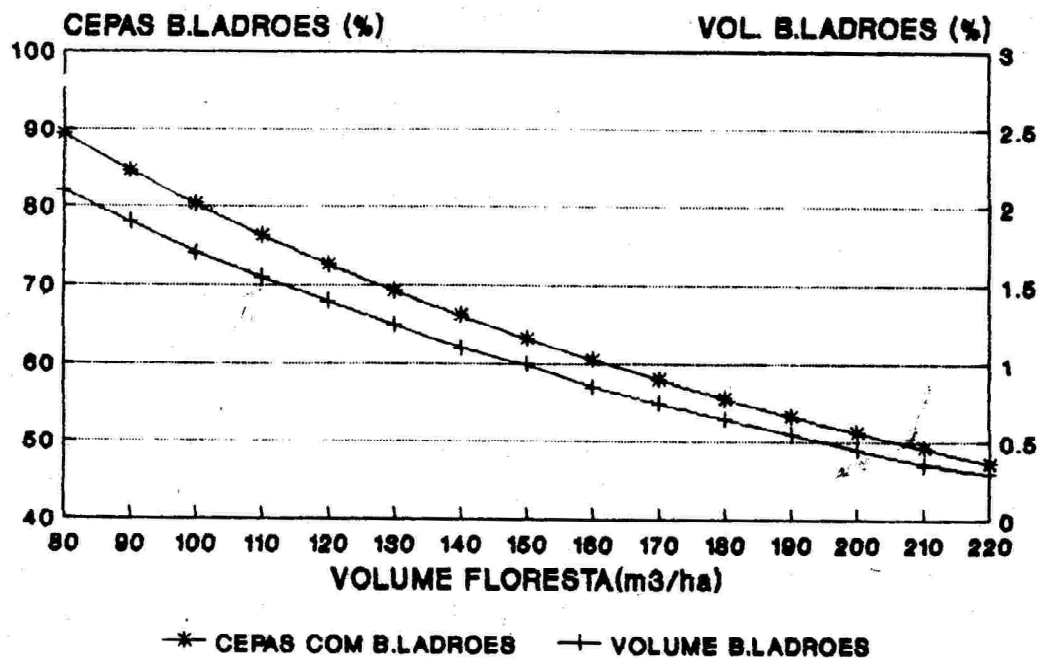
## BROTOS LADRÕES

A emissão de brotos ladrões após a realização da desbrota é um fato que ocorre com frequência em algumas áreas desbrotadas com machado. Este fato decorre da emissão de novos brotos a partir das bases dos brotos cortados e que possuem de 8 a 15 cm, em média.

Outro fato observado é que a maior produtividade da floresta produz ocorrência destas rebrotas, como pode ser observado na **FIGURA 10**.

Nas áreas mais produtivas os brotos remanescentes exercem forte dominância sobre os ladrões, o que já não se observa nas áreas menos produtivas, onde além da dominância ser menor, há maior incidência de luz, perpetuando por mais tempo os brotos ladrões.

A utilização da desbrota mecânica associada à desbrota mais precoce nas áreas mais produtivas e, mais tardia nas áreas menos produtivas, tenderá a controlar o fenômeno.



**FIGURA 10** – Percentagem de cepas com brotos ladrões e volume dos mesmos em função do volume das florestas do *E. grandis*, com 3 anos.

### DESBROTA MECÂNICA

A utilização de machado ou foice sempre caracterizou a operação de desbrota, a qual apresentava uma série de inconvenientes técnicos como altura de decape (8 a 15 cm), dano ao broto dominante, acidentes de trabalho e baixo rendimento operacional, dentre outros.

Em função destas limitações, a empresa estabeleceu um projeto piloto e implantou a partir de 1991 a desbrota mecânica, com moto-roçadeiras.

Tais equipamentos permitiram as evoluções apondatas na **TABELA 1**.

**TABELA 1.** Rendimentos e custos de desbrota com machado e com moto-roçadeira para brotos entre 12 e 15 meses.

Espécie	Sistema de Desbrota	Rendimento (HH/ha)	Custo Total (US\$/ha)
<i>E. grandis</i>	Machado	13 a 20	77 a 84
	Moto-Roçadeira	5 a 8	36 a 42
<i>E. urophylla</i>	Machado	18 a 25	96 a 115
	Moto-Roçadeira	8 a 13	46 a 55

Além destes ganhos operacionais houve melhora na qualidade da operação, diminuindo-se a altura da decape (1 a 2 cm), a injúria ao broto remanescente e os acidentes de trabalho.

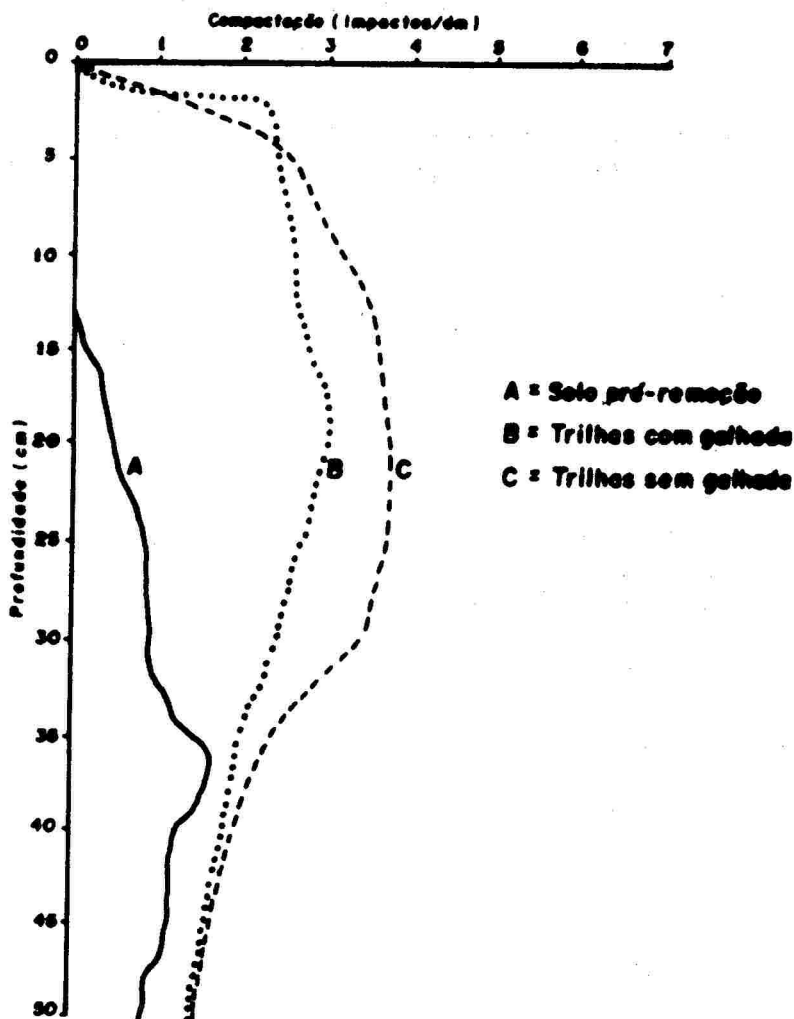
## ESPAÇAMENTO DE PLANTIO E COMPACTAÇÃO DE SOLO

O sistema de alinhamento de plantio utilizado para o *E. grandis* na empresa é o de 3m x 2m (4m x 4m), o que significa um espaçamento de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas, com uma rua maior de 4 metros, a cada 4 linhas de plantio.

Este espaçamento direciona o tráfego dos implementos de remoção nas ruas de 4 metros, eliminando praticamente o dano às cepas e aos pneus, além de ficar bem localizadas as áreas com possíveis problemas de compactação e conservação de solo.

Visando minimizar tal compactação nestas linhas tem sido adotada a colocação de 50 a 100% das galhadas de exploração nas mesmas, de acordo com o equipamento de remoção utilizado.

A FIGURA 11 constata a redução de compactação com 50% das galhadas depositadas nestas linhas. As medições foram efetuadas com penetrômetro Planalsucar, tendo a remoção sido feita com forwarder em solo úmido.



**FIGURA 11** – Perfis de penetração num Latossolo Vermelho Escuro, com 15% de umidade, antes da remoção da madeira e nas trilhas de remoção com forwarder, com e sem galhadas.

## **COMISSÕES DE CONTROLE DE QUALIDADE DA SILVICULTURA E EXPLORAÇÃO**

As Comissões de Controle de Qualidade da Silvicultura e da Exploração desempenham hoje um importante papel no que diz respeito à manutenção da produtividade da 2ª rotação nas áreas da RIPASA, em virtude de vistoriarem periodicamente as áreas em exploração ou condução, avaliando uma série de itens que dizem respeito diretamente à produtividade futura da floresta.

### **CONCLUSÕES**

Buscou-se expor as principais informações obtidas ao longo do ciclo 91/92 no que diz respeito ao Manejo de Brotação de *Eucalyptus* na RIPASA.

Tais informações, ao contrário de esgotar o assunto, lançam novas questões e solicitam repadronizações, as quais evidenciam a necessidade de um constante aperfeiçoamento acerca de segunda rotação.

A manutenção e/ou aumento da produtividade de nossas florestas de *Eucalyptus* passa, sem dúvida, pela adequada condução da brotação, nas áreas em que se justifica economicamente o manejo por talhadia.

Assim, o sucesso da segunda rotação só será obtida com o compromisso de todas as áreas técnico-operacionais envolvidas e com a devida utilização das informações de manejo existente até o momento.

**Circular Técnica IPEF (ISSN 0100-3453)** é uma publicação bimestral do IPEF – **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Divulga conhecimentos técnicos e práticos referentes ao setor florestal, de uma maneira informal. (tiragem de 1.500 exemplares)

### **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**

#### **Conselho de Administração**

Presidente – Arnaldo Salmeron – RIPASA  
Vice-Presidente – Admir Lopes Mora – FLORIN/CELPAV  
Rubens Cristiano Damas Garlipp – BAHIA SUL  
Manoel de Freitas – CHAMPION  
Vagner Pereira Pinto – CENIBRA  
Jorge Vieira Gonzaga – RIOCELL  
José Carlos Macedo Ferreira – SUZANO  
Mário Santana Júnior – INPACEL  
João Walter Simões – ESALQ/LCF

#### **Conselho Técnico-Científico**

Mário Ferreira – ESALQ/LCF  
José Otávio Brito – ESALQ/LCF  
Fábio Poggiani – ESALQ/LCF  
Admir Lopes Mora – FLORIN/CELPAV  
Jorge Vieira Gonzaga – RIOCELL  
Rubens Cristiano Damas Garlipp – BAHIA SUL

#### **Conselho Fiscal**

Francisco Bertolani – DURAFLORE  
Raul Mário Speltz – KLABIN  
Manoel Carlos Ferreira – EUCATEX

#### **Gerência Executiva**

Gerente Executivo – Walter Suiter Filho – IPEF  
Assistente – Carlos Henrique Garcia – IPEF

#### **Comissão Editorial**

Editor – Walter de Paula Lima – ESALQ/LCF  
Assistente – Marialice Metzker Poggiani – IPEF

#### **Endereço para Correspondência**

IPEF/CTI – Central Técnica de Informações  
Av. Pádua Dias, 11 – Caixa Postal, 530  
13400-970 – Piracicaba, SP – BRASIL  
FONE (0194) 33-4124  
FAX (0194) 33-6081  
TELEX 197881 IPEF BR