



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

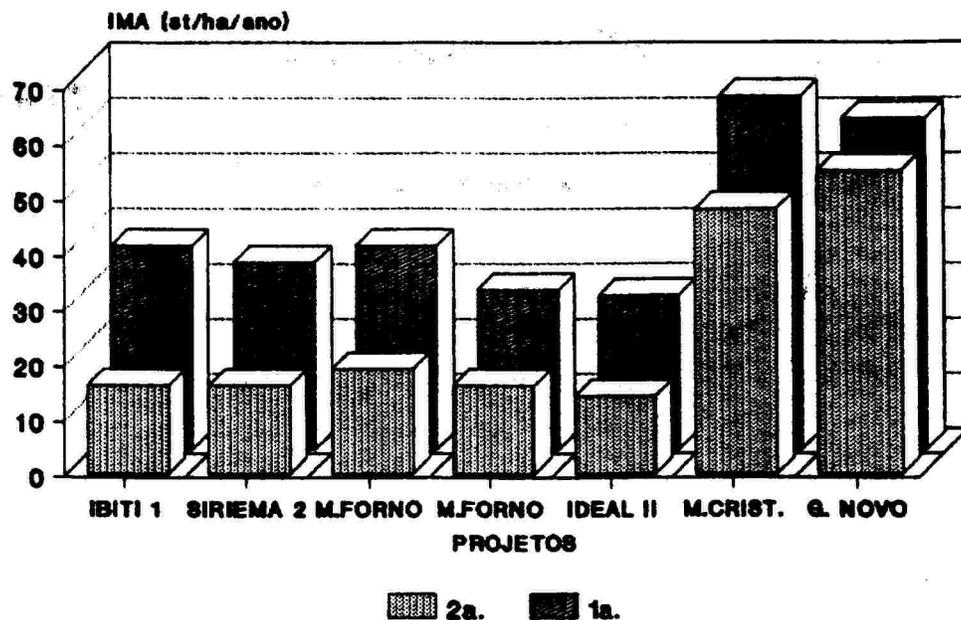


FIGURA 1 – Produtividade de povoamentos de *Eucalyptus spp* em 1ª e 2ª rotações, em diferentes projetos florestais.

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.

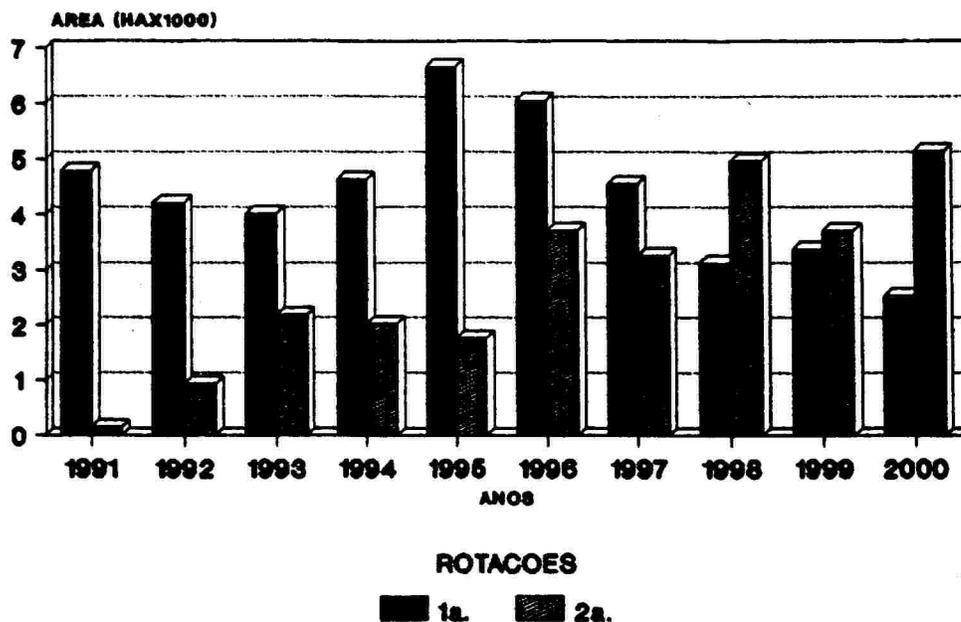


FIGURA 2 – Áreas de florestas de *Eucalyptus spp* a serem exploradas anualmente, em 1ª e 2ª rotações, na RIPASA.

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.

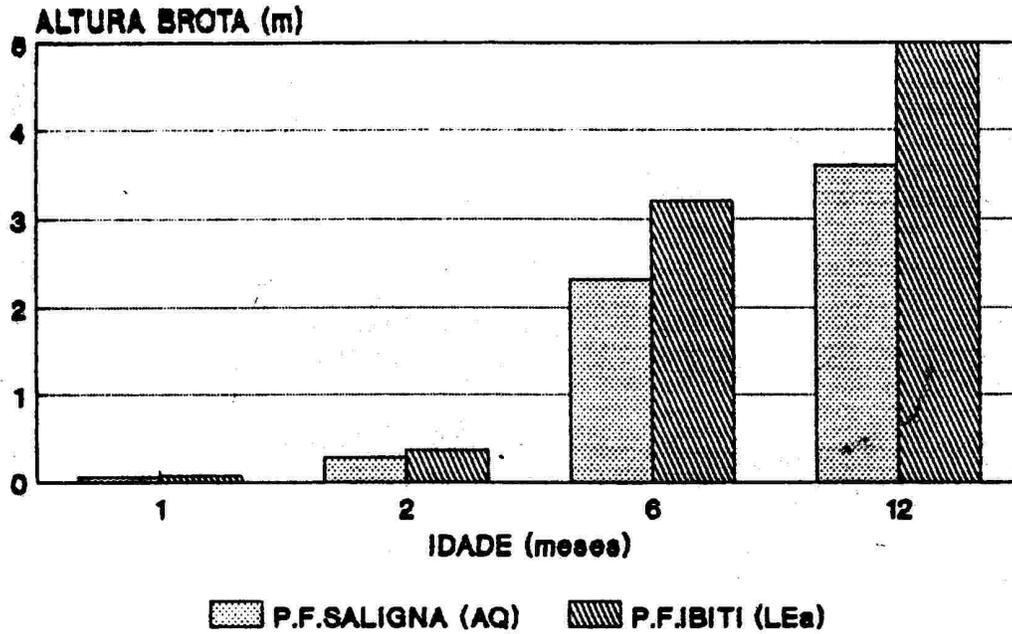


FIGURA 3 – Altura da brotação de *Eucalyptus grandis* em função da idade e em 2 sites distintos, numa Areia Quartzosa (Parque Florestal Saligna – Itirapina/SP) e num Latossolo Vermelho Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

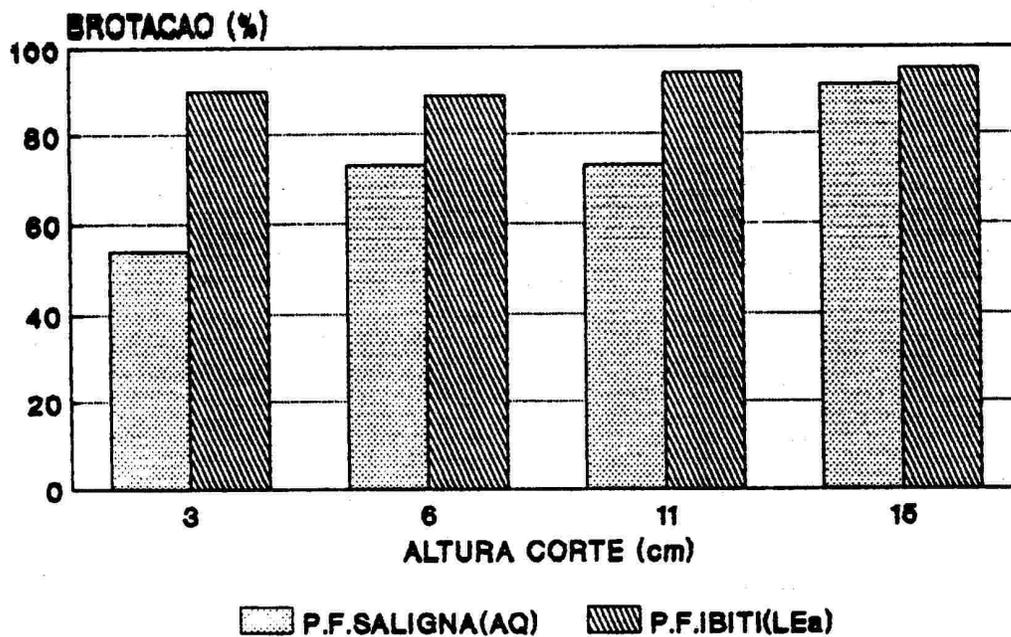


FIGURA 4 – Porcentagem de brotação de cepas de *Eucalyptus grandis*, aos 12 meses, em função da altura de corte e em 2 sites distintos, numa Areia Quartzosa (Parque Florestal Saligna – Itirapina/SP) e num Latossolo Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

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.

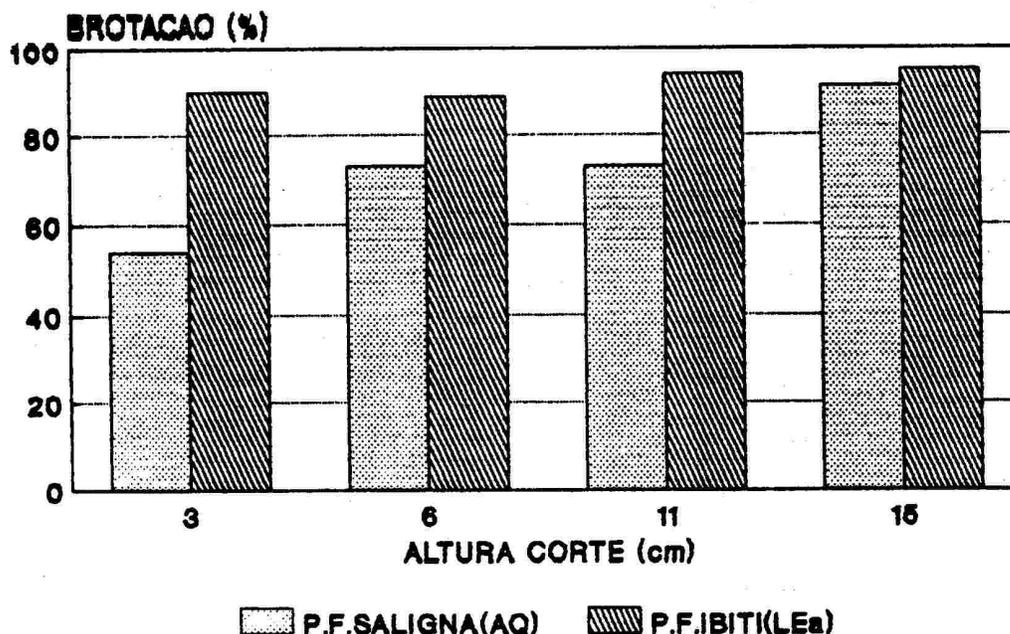


FIGURA 5 – Porcentagem de brotação de cepas de *Eucalyptus grandis*, com 1 mês e 1 ano, em função do sombreamento das mesmas pós-corte, num Latossolo Vermelho Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

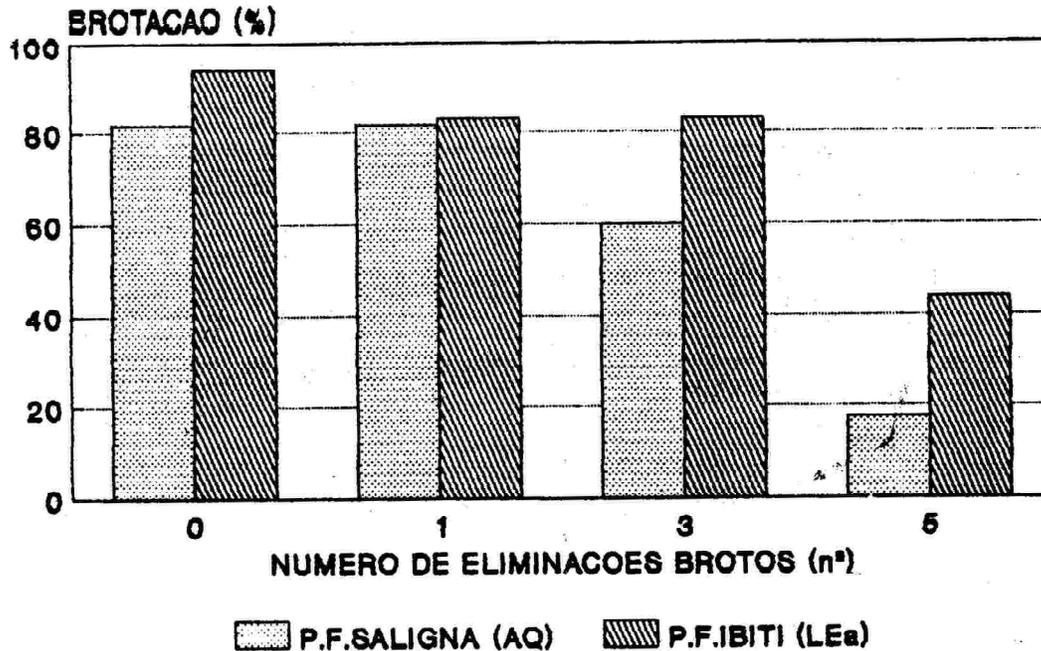


FIGURA 6 – Percentagem de brotações de cepas de *Eucalyptus grandis* com 1 ano, em função do número de eliminações e em 2 sites distintos, numa Areia Quartzosa (Parque Florestal Saligna – Itirapina/SP) e num Latossolo Vermelho Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

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”.

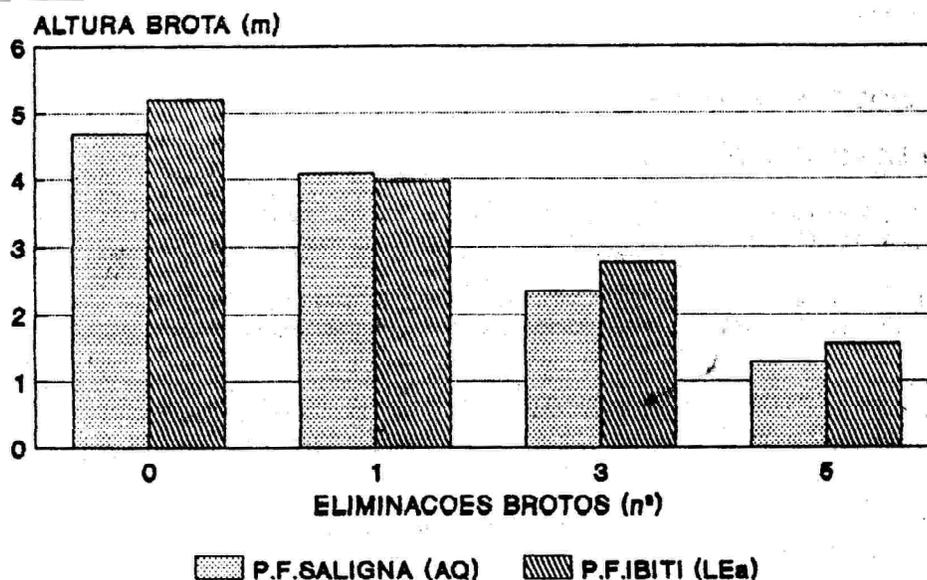


FIGURA 7 – Altura da brotação do *Eucalyptus grandis*, com 1 anos, em função do número de eliminações e em 2 sites distintos, numa Areia Quartzosa (Parque Florestal Saligna – Itirapina/SP e num Latossolo Vermelho Escuro argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

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 m³/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 m³/ha para 130 m³/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.

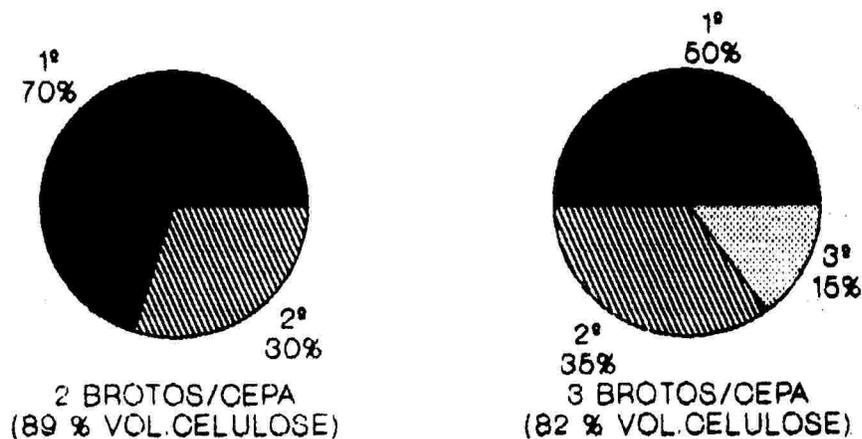


FIGURA 8 - Distribuição do volume do *Eucalyptus grandis*, com 5 anos, nos fustes com 2 e 3 brotos por cepa e percentagem do volume total para celulose (diâmetro acima de 8 cm com 1, 2 e 3 brotos/cepa).

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 m³/ha), havendo por outro lado aumento no volume médio do broto remanescente, reduzindo o custo de exploração.

Vale ressaltar que as atuais áreas em 2^a 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.

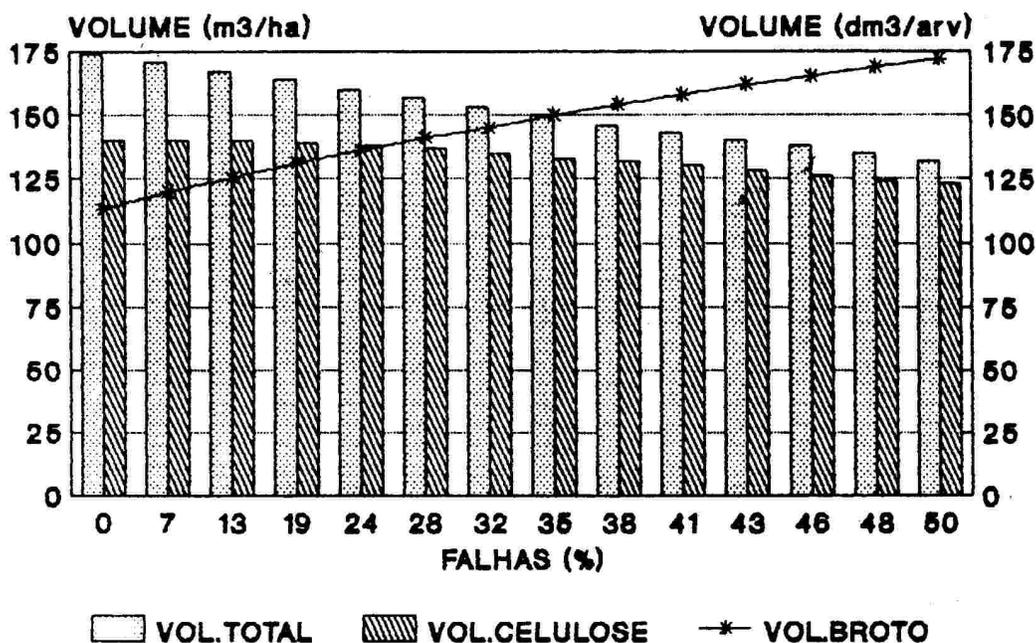


FIGURA 9 – Volume total para celulose (diâmetro acima de 8 cm) e do fuste, em função da percentagem de falha, para o *E. grandis* aos 4 anos num Latossolo Vermelho Escuro textura argilosa (Parque Florestal Ibiti – Itararé/SP).

BROTOS LADRÕES

A emissão de brotos ladrões após a realização da desbrota é um fato que ocorre com freqüência 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.

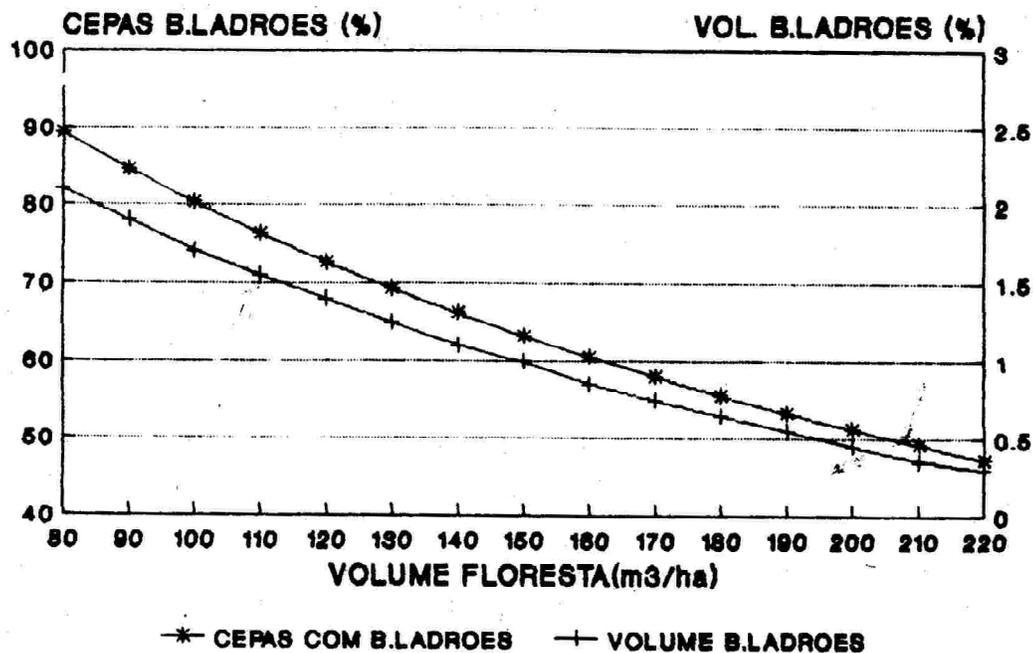


FIGURA 10 – Percentagem de cepas com brotos ladrões e volume dos mesmos em função do volume das florestas do *E. grandis*, com 3 anos.

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 decepa (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 decepa (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.

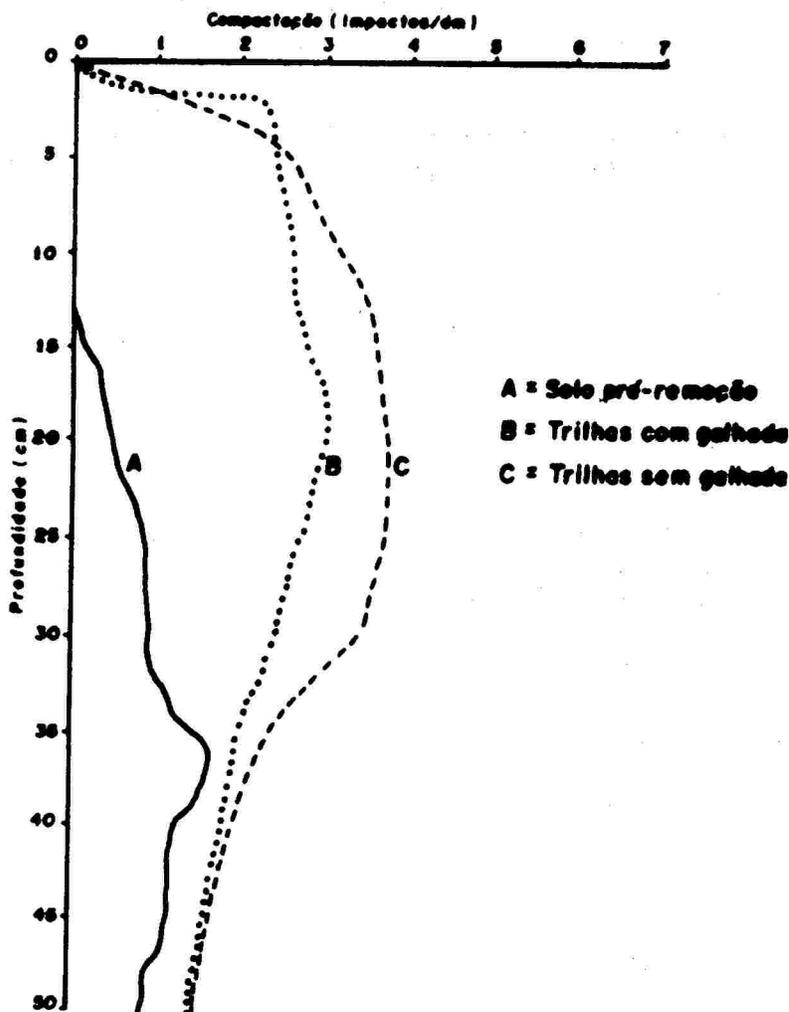


FIGURA 11 – Perfis de penetração num Latossolo Vermelho Escuro, com 15% de umidade, antes da remoção da madeira e nas trilhas de remoção com forwarder, com e sem galhadas.

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 – DURAFLORA
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