

SILVICULTURA

ANO VIII

JANEIRO-FEVEREIRO 1983

Nº 28



SBS

40 10 a 15 de MAIO - 1982
BELO HORIZONTE

**CONGRESSO FLORESTAL
BRASILEIRO**

ANAS COMISSÕES

Ensaio de Espaçamento para o Louro-pardo (*Cordia trichotoma* (VELL.) ARRAB. EX STEUD.) Resultados Preliminares

PAULO ERNANI RAMALHO CARVALHO
URPFCS - EMBRAPA

Summary

An initial spacing trial was established in Palotina, State of Parana, with louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud.). Treatments used were 3 x 1, 3 x 2, 3 x 3, 3 x 4 and 3 x 5 meters planting spacing.

Survival and height growth evaluation carried out 12 months after planting did not show any significant difference between spacing treatments.

This was found to be a highly potential species for reforestation. An overall analysis at the time of evaluation indicated 1,82m for average height growth (1.147 trees measured), 98,80% survival rate and stems of good form.

Resumo

Em Palotina, PR, foi instalado um ensaio de espaçamento, inicial para o "louro-pardo" (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud.), envolvendo cinco espaçamentos: 3 m x 1 m; 3 m x 2 m; 3 m x 3 m; 3 m x 4 m e 3 m x 5 m.

As avaliações da sobrevivência e altura, realizadas aos 12 meses após o plantio, não mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os cinco espaçamentos.

Os resultados obtidos mostram a potencialidade do louro-pardo para programas de reflorestamento. A espécie obteve como média dos cinco tratamentos testados, 1,82m em altura (medidas 1.147 árvores) e 98,8% de sobrevivência, aliada a uma boa forma de fuste.

1. INTRODUÇÃO

Um dos objetivos da pesquisa florestal desenvolvida pela EMBRAPA é o de fornecer subsídios técnicos aos reflorestadores para que espécies nativas que produzem madeira de alta qualidade para serraria e de crescimento rápido possam servir como alternativa às essências florestais exóticas.

Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud, conhecida vulgarmente como louro-pardo, pertencente à família Boraginaceae, está sendo testada pela URPFCS, para avaliar sua potencialidade para emprego em programas de reflorestamento na região centro sul (CARVALHO 1980).

Segundo PEREIRA (1978), o louro-pardo por produzir madeira valiosa para serraria, é uma das principais essências nativas exploradas e comumente, constituindo-se numa espécie importante para florestamento e reflorestamento.

A espécie apresenta larga distribuição geográfica, ocorrendo nas florestas e capões desde o Ceará até o Rio Grande do Sul, sendo também encontrada nas vegetações mais secas e no cerrado, onde é rara (RIZZINI 1971). Ocorre também na Argentina, Paraguai e Uruguai.

Seu desenvolvimento é relativamente rápido, de tal forma que com a idade de 30-40 anos suas árvores fornecem madeira adequada para a produção de linhamentos (KLEIN 1964). Segundo MASCARENHA SOBRINHO (1974), aos 4,75 anos de idade atingiu 7,26 cm de diâmetro e 4,52 metros de altura. CARVALHO (1981) relata que aos sete meses após o plantio atingiu 1,14 metro de altura.

Este trabalho visa apresentar resultados preliminares do comportamento do louro-pardo em diferentes espaçamentos para se verificar qual o mais favorável à sua produção volumétrica, levando-se em conta que a madeira destina-se a serraria.

2. MATERIAL E METODOS

Este ensaio de espaçamento para o louro-pardo foi instalado na Fazenda Experimental da Organização das Cooperativas do Estado do Paraná - OCEPAR, localizada em Palotina, PR, de coordenadas 24°17'S e 53°50'W e altitude de 336m. O clima da região é classificado pelo sistema de Köppen, como sendo do tipo Cfa, subtropical, constantemente úmido, temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, geadas noturnas (0 a 3 geadas por ano).

As sementes de louro-pardo foram coletadas de cinco árvores, na região de Cascavel.

As mudas foram produzidas em sacos plásticos pretos, com 16 cm de altura e 7 cm de diâmetro, no viveiro da OCEPAR em Cascavel e transportadas para Palotina.

No preparo do solo efetuaram-se aração e gradeação. O plantio foi realizado em novembro de 1980.

Os tratamentos culturais foram constituídos por roçadas mecânicas entre as linhas de plantio e por capinas manuais na cova, realizadas três vezes no primeiro ano.

Os espaçamentos usados foram: 3,0 m x 1,0 m; 3,0 m x 2,0 m; 3,0 m x 3,0 m; 3,0 m x 4,0 m e 3,0 m x 5,0m. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco repetições. As parcelas com dimensões individuais de 18 m x 30 m, ou seja, 540 m², eram da forma retangular.

As medições das plantas úteis de cada parcela foram efetuadas doze meses após o plantio. Foram medidas 112, 52, 32, 20 e 16 árvores respectivamente nos espaçamentos de 3 x 1; 3 x 2; 3 x 3; 3 x 4 e 3 x 5 metros, perfazendo um total de 1.160 árvores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados na Tabela 1 os resultados de sobrevivência e altura obtidos nas cinco repetições.

A Tabela 1 mostra que não houve diferenças significativas entre os tratamentos tanto em sobrevivência como em alturas. Observa-se na Tabela 1 que, a sobrevivência média do total de plantas do experimento, de 98,8% foi bastante elevada. Deve-se salientar que o replantio realizado em todo o ensaio, dois meses após o plantio foi de quinze mudas.

Com relação a altura, a média obtida de 1.147 árvores foi de 1,82m. Esta média pode ser considerada como ótima, visto que por ocasião do plantio as mudas tinham 0,20m de altura média e após 12 meses houve um

TABELA 1 - Sobrevivência média e altura média de louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud.) doze meses após o plantio em Patotina, PR.

Espaçamento	Sobrevivência (%)	Altura (m)
3 m x 1 m	98,4	1,90
3 m x 2 m	98,8	1,88
3 m x 3 m	98,1	1,76
3 m x 4 m	100,0	1,76
3 m x 5 m	98,8	1,79
Média	98,8	1,82
Valor de F	1,59 n.s.	0,50 n.s.
Coefficiente de variação	5,30 %	10,59 %

n.s. = não significativo

incremento médio de 1,62 metros. O incremento obtido nesta investigação foi 2,7 vezes superior ao obtido por MASCARENHAS SOBRINHO (1974) em Linhares, ES.

Outro tópico que convém salientar é a excelente forma apresentada da pela grande maioria das árvores, notadamente com relação à ramificação monopodial.

4. CONCLUSÕES

Os cinco espaçamentos testados não influenciaram a sobrevivência e a altura das plantas 12 meses após o plantio.

A espécie testada obteve como média dos cinco tratamentos, sobrevivência de 98,8% e altura média de 1,82 metros, a um ano de idade.

Esses dados aliados a uma boa forma de fuste, mostram a boa potencialidade da espécie para programas de reflorestamento.

5. REFERÊNCIAS

- CARVALHO, P. E. R. As nativas pesquisadas. Brasil Madeira, Curitiba, 4(39):19-24. 1980.
- _____. Comportamento da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) em plantios experimentais. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4., "Bracatinga uma alternativa para reflorestamento", Curitiba, Jul. 1981. Anais, Curitiba. EMBRAPA/URPFCS, 1981. p.53-66. (EMBRAPA/URPFCS. Documentos, 5).
- KLEIN, R. M. Sugestões e dados ecológicos de algumas árvores nativas próprias a serem empregadas no reflorestamento norte e oeste paranaense. In: SIMPÓSIO DE REFLORESTAMENTO DA REGIÃO DA ARAUCÁRIA., Curitiba, 1963. Anais. Curitiba, FIEP, 1964. p.157-74.
- MASCARENHAS SOBRINHO, J. Nota preliminar sobre experimentação em florestas tropicais. IPEF, Piracicaba, (9):83-6, 1974.
- PEREIRA, A.B. Um dos imperativos, hoje. A Granja, Porto Alegre, 376:38-41, 1978.
- RIZZINI, C. T. Árvores e madeira úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Blucher, 1971, 294p.

Reforma de Povoamento de *Eucalyptus*: Estudo de Alternativas Operacionais

Cia. Reflorestadora Nacional -- Grupo Ripasa

Resumo

A inexistência de uma técnica definida para a reforma de plantios improdutivos de *Eucalyptus*, obrigou a empresa a buscar soluções próprias para seus problemas pois, nos próximos 5 anos, mais de 13 mil ha serão reformados.

O trabalho de 1 ano, ou seja, 3.000 ha de reforma realizada, permitiu que se acumulasse algumas experiências positivas e negativas que serão de suma importância para as empresas que atuam no setor. O objetivo desse trabalho é mostrar essas experiências através dos dados técnicos operacionais de cada alternativa testada, bem como as conclusões e definições tiradas pelos técnicos da empresa.

I - Introdução

O Grupo RIPASA tendo sua produção de celulose ampliada para 600 t/dia, deverá consumir anualmente 1,1 milhão de estereos de madeira de *Eucalyptus*, além de 200 mil estereos para produção de energia industrial.

Essa ampliação dos objetivos industriais da Empresa, coincide com uma crescente demanda de madeira no mercado, principalmente por empresas não ligadas ao setor florestal, as quais, sem dúvida, irão competir pela madeira disponível no Estado de São Paulo.

Preocupada com essa possível escassez de madeira, bem como com os custos de transporte e preço da terra no Estado de São Paulo, a Empresa resolveu racionalizar suas atividades silviculturais em seus 40.000 ha reflorestados e/ou reflorestáveis através do aumento de sua produtividade, de forma que sua autosuficiência seja atingida a curto prazo.

Para que esses objetivos sejam atingidos, a CIRENA - Cia. Reflorestadora Nacional, Empresa responsável pelas atividades silviculturais do Grupo RIPASA, estabeleceu sua estratégia de atuação, cuja preocupação básica são as necessidades industriais e a potencialidade atual e futura das áreas reflorestadas e reflorestáveis da Empresa. A busca de um aumento contínuo da produtividade florestal passou a ser o objetivo primordial da estratégia traçada.

Dentro desse objetivo, foram analisadas a produtividade atual e potencial de todas as áreas da Empresa. Muitas das áreas reflorestadas foram adquiridas de terceiros, apresentando uma produtividade média entre 15 e 20 st/ha/ano.

A manutenção dessas áreas, após o corte, para uma segunda rotação, seria economicamente inviável, além de tecnicamente absurda, já que o material genético disponível atualmente tem condições de produzir, pelo menos, o dobro em tal ambiente. Portanto, a reforma dessas áreas, utilizando-se de um material genético de alta produtividade, foi uma das prioridades estabelecidas pela CIRENA.

II - O programa de reforma da empresa

Para que as metas do grupo sejam atingidas, o programa anual traçado foi de 5.000 ha de novas florestas, sendo 3.000 ha de reforma de florestas improdutivas e 2.000 de novos reflorestamentos.

Com relação ao programa de novos reflorestamentos, as técnicas de implantação disponíveis atende satisfatoriamente a qualidade de trabalho desejada, além de ser compatível com as dimensões do programa estabelecido. Entretanto, a reforma anual de 3.000 ha se constitui num desafio bastante grande em razão da falta de opções quanto as técnicas operacionais que sejam compatíveis com um programa com essas dimensões.

A busca de soluções alternativas em outras empresas florestais e em construtores de implementos, fez com que os técnicos da CIRENA testassem de forma comparativa, alguns implementos e sistemas operacionais para reforma.

Utilizando-se das diferentes alternativas, a Empresa realizou o trabalho de reforma em 2.000 ha, o que forneceu informações suficientes para se definir as técnicas que serão utilizadas nos próximos anos.

Resalta-se que as alternativas testadas não permitiram que se selecionasse uma definitiva, entretanto, forneceram subsídios para que se desenvolva um sistema que esteja bastante próximo do ideal para os propósitos da Empresa.

III - Características das áreas de atuação

As áreas onde a Empresa vem executando suas reformas, situam-se nos Municípios Paulistas de Avaré, Lençóis Paulista e Araçatuba.

Os solos desses locais são, em média, bastante arenosos, ficando entre as areias quartzosas e o LVA, eventualmente apresentando algum solo mais argiloso.

As florestas a serem reformadas são de primeiro corte, apresentando incrementos entre 10-25 st/ha/ano com 7 a 10 anos de idade.

É importante salientar que essas reformas, realizadas após o primeiro corte, facilitam, de certa forma, os trabalhos de cobertura dos tocos, pois, a presença de tocos excessivamente grandes é mínima.

IV - Técnicas de execução

O preparo das áreas a serem reformadas consiste de:

- corte manual dos brotos quando estes estiverem presentes
- encoivara e queima dos resíduos

- descoivara
- rebaixamento de tocos maiores que 20 cm de altura, utilizam-se de motosserra
- revolvimento do solo, recobrimento dos tocos e adubação
- plantio/replanteio

V - Alternativas técnicas testadas

As alternativas técnicas testadas referem-se ao revolvimento do solo, cobertura dos tocos e adubação, já que as demais operações são as convencionais.

Foram testados quatro métodos para a citada operação:

- A. grade TRBR, mais trator de esteira
- B. mini grade gavião, mais trator convencional de pneus
- C. taipadeira mais trator convencional de pneus
- D. arado terraceador mais trator de pneus com tração nas 4 rodas.

MÉTODOS TESTADOS

A. Grade TRBR mais Trator de Esteira

1. Características dos equipamentos

- 1.1. Grade TRBR (bedding) - apresenta seis discos de 32" de diâmetro e 0,5" de espessura, e um rolo compactador em sua parte traseira.

Foi adaptado na parte superior da sua estrutura uma adubadeira para 450 kg de adubo, ficando o conjunto com um peso total de 3.500 kg sem lastro no rolo compactador. A largura de corte é 2,13 m.

- 1.2. Trator de esteira - 140 Hp com lâmina frontal.

2. Descrição da Operação

O trator traciona o implemento posicionado sobre as linhas de tocos a uma velocidade de 2,5 a 3,0 km/hora.

O implemento revolve o solo, até aproximadamente 20 cm de distância dos tocos, formando um camalhão sobre os mesmos. Entre as duas seções de discos, foi colocado o cano de saída da adubadeira, que aplica o adubo em uma faixa no interior do camalhão.

Esse sistema de adubação está sendo testado comparativamente aos sistemas convencionais. Após esse preparo, o terreno se encontra pronto para o plantio convencional.

3. Desempenho técnico/operacional

Esse método permite que se faça um perfeito recobrimento dos tocos através da confecção de um camalhão com base aproximada de 2 m de largura e altura de, mais ou menos, 25 cm.

As manutenções corretivas do implemento foram insignificantes, tendo trincado apenas 01 disco em 600 ha preparados.

Quando o plantio antigo está situado em áreas acidentadas e extremamente arenosas, e tem seu alinhamento acompanhando o sentido do declive, o emprego de tal método deve ser encarado com cautela, pois, os sulcos laterais ao camalhão podem agravar os problemas de erosão.

Ressalta-se que esse equipamento permitiu um realinhamento de plantio, alterando totalmente o sentido das linhas em áreas com tocos de até 20 cm de diâmetro sem quebra do equipamento, somente havendo queda de 30% no rendimento operacional. Dependendo do espaçamento entre linhas, fica uma faixa sem revolvimento entre dois camalhões, a qual é desfeita com a primeira capina mecânica.

A limitação maior do método é o baixo rendimento operacional que tem sido da ordem de 0,8 ha/hora, além de ser a alternativa de maior custo das que foram testadas.

Quatro a cinco meses após o plantio, ou após a segunda capina mecânica, praticamente não se nota os camalhões, ficando a reforma com aspecto de um plantio normal. Apenas a extremidade de alguns tocos voltam a aparecer, mas sem nenhuma capacidade de emitir novos brotos, pois, já se encontram em início de deterioração.

B. Mini grade gavião mais trator convencional de pneus

1. Características dos equipamentos

- 1.1. Mini grade gavião - é uma grade de capina com duas seções de 4 discos de 22" de diâmetro e 5/16" de espessura, adaptada com adubadeira de 120 kg de capacidade. A largura de corte é de 1,40 m e o peso do conjunto é de aproximadamente 750 kg.

- 1.2. Trator - convencional de pneus com 80 Hp de potência.

2. Descrição da Operação

A grade deve ter suas seções de discos invertidas de tal forma que a terra revolvida, aflua para o ponto central entre as 2 seções de discos, formando assim um pequeno camalhão.

Para formação do camalhão é necessário que se realize duas passadas consecutivas sobre a mesma linha. Para isso utiliza-se duas grades com dois tratores. A primeira passagem é feita com a grade sem a adubadeira, logo atrás da primeira vem um outro trator com outra grade semelhante, somente que adaptado com a adubadeira.

A primeira passada somente revolve o solo, enquanto que a segunda levanta um camalhão de 1,3 m de base por mais ou menos 30 cm de altura, fazendo ao mesmo tempo a adubação em forma de uma faixa no interior do camalhão.

Para se conseguir a cobertura dos tocos é necessário que essas gradagens sejam feitas com a trava de corte e angulação em seu nível máximo com o trator a uma velocidade em torno de 5 km/hora.

3. Desempenho Técnico Operacional

O camalhão formado de 1,3 m de largura por 30 cm de altura, permitiu um perfeito recobrimento dos tocos e não causou nenhum problema de ressecamento de mudas, conforme era esperado, em função da maior exposição ao sol da área de solo mobilizada e devido o camalhão ser muito estreito e agudo. Esse possível problema, em parte, foi superado, devido a época favorável em que foi realizado o plantio e os cuidados que foram tomados, aprofundando-se um pouco mais as covas de plantio.

Após algumas chuvas houve um rebaixamento do camalhão expondo alguns tocos que voltaram a brotar, sem, entretanto, representar problemas pois, na primeira capina manual eles são eliminados sem custos adicionais.

Por ser um implemento desenvolvido para a capina, essa mini grade apresentou sérios problemas de reparos em sua estrutura, em função de sua fragilidade, havendo também uma acentuada quebra de discos.

Apesar de suas limitações a qualidade geral do trabalho foi bastante satisfatória e mostrou a possibilidade de se desenvolver um implemento para reforma que seja tracionado por um trator de pneu convencional e, portanto, de custo operacional mais baixo que o método anterior.

C. Taipadeira mais trator convencional de pneus

1. Características dos equipamentos

- 1.1. Taipadeira - é um implemento desenvolvido para plantios em condições de várzeas. Consiste de dois dis-

cos de 28" de diâmetro por 3/16" de espessura, com rolo compactador (formador de camalhão) em sua parte traseira. A largura de corte do implemento é de aproximadamente 1,2 m.

1.2. Trator convencional de pneus com 80 Hp de potência.

2. Descrição da Operação

Inicialmente uma adubadora de 2 linhas faz a aplicação do adubo em fileta contínuo, na superfície do solo, sobre a linha de tocos. Posteriormente a talpadeira é posicionada sobre a linha de tocos formando o camalhão que cobre os tocos e o adubo que fica aproximadamente a 25 cm de profundidade.

3. Desempenho técnico/operacional

Foi preparado ao redor de 200 ha com esse método e a qualidade do trabalho não foi satisfatória apesar do implemento apresentar um nível satisfatório de manutenções corretivas.

O método não se mostrou muito conveniente, em razão do camalhão ser muito alto e de base bastante estreita, o que provoca um ressecamento rápido e excessivo da terra ocasionando uma alta taxa de replantio

D. Arado terraceador mais trator de pneus com tração nas 4 rodas

1. Características dos equipamentos

1.1. Arado terraceador - esse implemento foi desenvolvido

para conservação do solo em áreas de plantio de cana de açúcar. Consiste de duas seções de 4 discos com diâmetro de 28" e 1/4" de espessura e de levante hidráulico. O seu peso é de 500 kg, e ele permite que se revolva toda a faixa de solo na entre linha de plantio

1.2. Trator de pneus com tração nas 4 rodas e 118 Hp de potência.

2. Descrição da Operação

Esse método encontra-se ainda em fase de estudos e adaptações, mas o mesmo deverá trabalhar com uma adubadeira que fará a adubação em fileta contínuo sobre a linha a ser plantada.

O implemento, a exemplo dos demais, é posicionado sobre a linha de tocos e faz um camalhão de base larga, que mobiliza todo o solo da entrelinha, permanecendo apenas uma pequena faixa sem preparo em função da presença dos tocos. O trator trabalha em 6ª marcha a 6 km/hora.

3. Desempenho técnico/operacional

O alto rendimento operacional (1,2 ha/hora), aliado ao baixo custo de operação e a qualidade do trabalho faz desse sistema um dos mais promissoras para os propósitos da empresa.

Resta, entretanto, se fazer algumas adaptações e observar se o desempenho dos Eucalyptus com esse preparo de solo, é semelhante ao conseguido com a grade TRBR. Ressalta-se que tal método está em teste e somente uma pequena área que foi preparada com o mesmo, não se tendo noção ainda do nível de manutenção exigido.

RENDIMENTOS OPERACIONAIS E CUSTOS COMPARATIVOS ENTRE OS MÉTODOS

ALTERNATIVOS

Tabela I - Rendimentos operacionais, custos comparativos e qualidade do trabalho entre diferentes métodos

Tratamento	Rendimento (ha/hora)	Custo Comparativo %	Equipamento	Qualidade do trabalho
A	0,8	100	Trator esteiras (130-140 Hp) Grade TRBR 6-32"	Ótima
B	0,5	29	Trator pneus (80 Hp) + grade minigavião 8-22"	Boa
C	0,8	19	Trator pneus (80 Hp) + talpadeira 2-26" Trator pneus (80Hp) + adub. 2 linhas	Má
D	1,2	18	Trator pneus (118 Hp) tração 4 rodas + arado terraceador 8-28"	Boa

A tabela anterior mostra o rendimento de trabalho de cada método, e o custo comparativo em termos percentuais, considerando o tratamento I como padrão de comparação com índice 100.

VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da experiência adquirida, durante a execução de quase 2.000 ha, adotando essas diferentes alternativas de trabalho, pode-se tirar algumas conclusões sobre o equipamento que mais se aproximaria do ideal para execução das reformas na Empresa.

Portanto, o equipamento em desenvolvimento terá as seguintes características:

- ser passível de tração por um trator de pneus de baixo custo
- mobilizar uma larga faixa de terreno de forma que o solo não fique sujeito ao ressecamento
- ser de levante hidráulico
- ser suficientemente robusto para evitar quebras excessivas em função dos constantes impactos contra os tocos.

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS ALTERNATIVAS TESTADAS

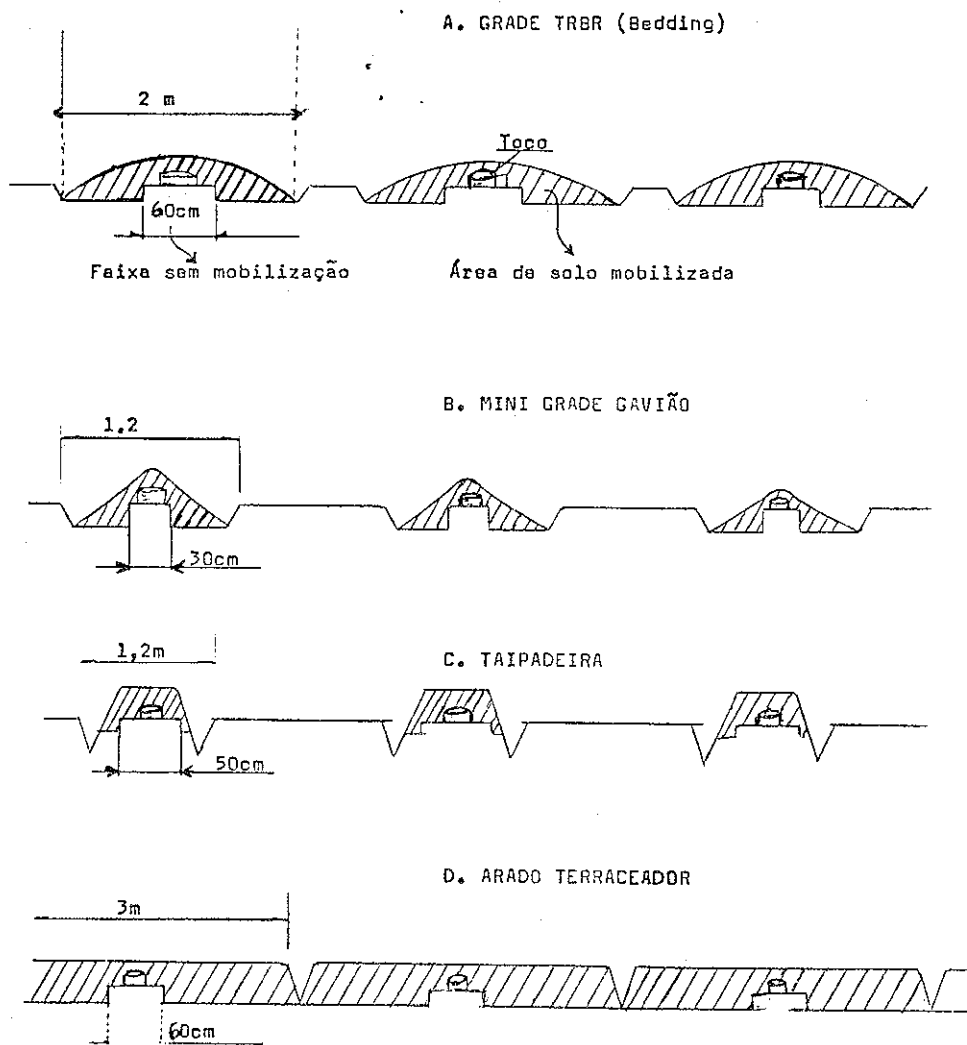


FIGURA 1: Desenho esquemático das configurações dos camalhões feitos pelos diferentes implementos.

Manejo de Bacias Hidrográficas

WALTER EMMERICH
ALCEU JONAS FARIA
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
WALDIR DE CICCO
FBCN
TETSUYA KUDOH
JICA -- Japão

Summary

The "Instituto Florestal" of São Paulo state and the "Instituto de Pesquisa Florestal e Produtos Florestais" of Japan are carrying out a project for the study of forest hydrology. It consists of discharge from forest watershed, rainfall interception, surface runoff from hillside and energy balance in the three types of stands: softwood, hardwood and gramineous plant.

The project establishes gauging station, plane lysimeter, test-plots for surface runoff and meteorological station at the three experimental watershed in the branch of Paraibuna river, which is located at the "Reserva Estadual" of Cunha.

Some technique of cutting should be developed in order to evaluate the change of surface runoff from the experimental watershed. The results obtained will be useful for soil and water conservation in a forest and a pasture land.

The hydrological and micro-meteorological data will be collected for about five years, which is known to the calibration periods. And "Centro de Processamento de Dados" of the Institute will supply the statistic analysis data and computer program library for the person who is interesting in this Project.

Resumo

Os Institutos, Florestal de São Paulo e o de Pesquisa Florestal e Produtos Florestais do Japão, desenvolvem um programa para o estudo da interceptação da chuva, escoamento superficial, balanço de energia em três tipos de cobertura vegetal: coníferas, folhosas e gramíneas.

O programa prevê, construções de barragens de concreto, de lisímetros, de plots-testes e instalações de postos meteorológicos em três bacias hidrográficas experimentais nos afluentes do Rio Paraibuna, localizados na Reserva Estadual de Cunha.

Os resultados obtidos, servirão para tomadas de decisões quanto à espécie florestal mais indicada para a proteção dos mananciais d'água e preservação do solo. Técnicas de cortes deverão ser desenvolvidas para minimizar o escoamento superficial, das águas das bacias hidrográficas experimentais.

Os dados serão coletados através de instrumentos meteorológicos, distribuídos nos vertedouros e encostas das bacias hidrográficas, por um período aproximado de cinco anos, conhecido por período de observação e calibragem.

O Centro de Processamento de Dados do Instituto Florestal, fornecerá toda programação referente a formulações e análises estatísticas.

1. INTRODUÇÃO

Este Projeto é parte integrante de cooperação técnica para o desenvolvimento da pesquisa florestal no Estado de São Paulo, firmado em 04/12/78 entre o Instituto Florestal de São Paulo e o Instituto de Pesquisa Florestal e Produtos Florestais do Japão, através da JICA (Japan International Cooperation Agency).

No projeto de Manejo de Bacias Hidrográficas, o governo japonês fornecerá cooperação técnico-científica, treinamento de técnicos e todos os equipamentos meteorológicos, hidrológicos necessários ao desenvolvimento do mesmo.

Caberá ao Instituto Florestal de São Paulo a construção das barragens e outras obras de engenharia, necessárias para a instalação dos equipamentos já fornecidos.

O projeto Manejo de Bacias Hidrográficas se divide em:

1) programa para estudo da interceptação da chuva, volume de escoamento superficial e erosão do solo em pequenas áreas de ensaio com três tipos de cobertura vegetal (coníferas, folhosas e gramíneas).

1.1) finalidade: estudar a diferença na interceptação da chuva pelos respectivos tipos de vegetações, volume de escoamento superficial e erosão do solo.

1.2) área de ensaio

Para este estudo deverão ser construídas três áreas de ensaio "Plots", cada uma com 20 m de largura, 30 m de comprimento e 1,2 m de profundidade, distribuídas numa das encostas. Cabe assinalar aqui, que uma das áreas de ensaio já foi construída pela JICA a título de demonstração com mão de obra do Instituto Florestal de São Paulo, supervisão técnica de um engenheiro civil japonês e responsabilidade técnica do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica).

2) Programa para estudo da evapotranspiração

Através desse programa pretende-se estudar a evapotranspiração potencial dos diferentes tipos de coberturas florestais, utilizando-se para tanto, de uma torre metálica de 25 metros de altura, com elevador interno, na qual será instalado equipamentos em diferentes andares altitudinais, três lisímetros e outros instrumentais meteorológicos, já recebidos para a Reserva Estadual de Cunha.

2.1) Lisímetro: Trata-se de uma caixa de concreto com 10 X 10 m e 2 m de profundidade, perfeitamente vedada e nos quais toda água ali captada será contabilizada por equipamentos automáticos que permitem avaliar o volume de água escoada em determinado tempo, retido pelo solo e transpirado pela vegetação.

Cada lisímetro receberá uma cobertura vegetal correspondente a cobertura vegetal de uma determinada bacia hidrográfica, ou seja, conífera, folhosa e gramínea.

Dos três lisímetros programados, um já foi construído com auxílio de recursos da JICA.

3) programa do estudo da hidrologia florestal através de Bacias Hidrográficas Experimentais.

3.1) finalidade: controle de escoamento superficial, controle do regime hídrico, nos três tipos de coberturas vegetais ou seja coníferas, folhosas e gramíneas.

3.2) localização: as três Bacias Hidrográficas Experimentais (A, B e D) foram escolhidas em afluentes do Rio Paraíba, na Reserva Estadual de Cunha.

Através da construção das barragens de concreto nas três Bacias Hidrográficas, pretende-se avaliar todo o escoamento hídrico em intervalos de tempo determinado, de acordo com a precipitação pluviométrica com auxílio de equipamentos adequados instalados nos vertedouros.

O programa de pesquisa em Bacias Hidrográficas prevê inicialmente a construção de três barragens de concreto, sendo que cada uma foi projetada pelos técnicos japoneses, de acordo com as características físicas das bacias hidrográficas.

Foram projetadas três bacias hidrográficas denominadas A, B e D respectivamente com 39,5 ha; 36,7 ha e 56,0 ha.

A barragem da Bacia Hidrográfica D, a mais complexa, já foi construída com auxílio de recursos do governo japonês e do Instituto Florestal de São Paulo.

A construção de um laboratório de campo com amplas acomodações para o desenvolvimento das pesquisas nas áreas de recursos naturais, construído com recursos do Programa Macro-eixo da Secretaria do Planejamento da Presidência da República, já possibilita a estada e o desenvolvimento de suas pesquisas aos técnicos da Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e outras Instituições.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um dos fatores mais importantes nos estudos das Bacias Hidrográficas é a obtenção de dados reais e verdadeiros. Um outro não menos importante mas necessário, é o que se refere a quantidade de dados. Para que essa pesquisa não seja anti-econômica, é importante dispor de dados suficientes afim de que se possa estabelecer uma relação viável entre as variáveis para determinar com segurança a margem de erros nas relações entre estas variáveis (5).

A Bacia Hidrográfica é um ecossistema aberto onde as águas e nutrientes continuamente fluem através de seus limites circundando internamente entre os vários componentes do ecossistema. Estudos de Manejo de Bacias Hidrográficas nos Estados Unidos, demonstraram a importância dos fatores abióticos e o balanço quantitativo da biomassa para a compreensão da estrutura e função do ecossistema (3).

Numa floresta a maior parte das águas que caem sobre a terra em forma de chuva, é em primeiro lugar interceptada pelas folhas, galhos, camada herbácea e finalmente pela matéria orgânica depositada no solo. A energia cinética e a composição química da água é alterada antes que ela entre em contacto com o solo mineral, além de minimizar a erosão e regular o fluxo de nutrientes. Há necessidade porém, de que a Bacia Hidrográfica seja uniforme no que se refere as camadas inferiores do subsolo como também seu meio biogeoquímico (1).

As expectativas em torno das diversas funções da floresta vem aumentando cada vez mais, tornando-se imperativo o seu aproveitamento para finalidades múltiplas. Entre estas funções, estariam as de diminuir as enchentes, assegurar o suprimento hídrico, impedir a erosão do solo de terrenos montanhosos e diminuir a queda de barreiras.

A floresta tem a capacidade de alimentar o volume de vazão mínima em bacias de grande porte, de regiões de chuvas abundantes. No entanto, mesmo com chuvas abundantes, o volume de vazão mínima não é diminuído no caso de bacias extremamente pequenas (4).

A estabilidade de uma Bacia Hidrográfica pode sofrer além das alterações decorrentes de fatores naturais, como clima, solo, vegetação, etc.; alterações decorrentes da ação direta do homem. Os principais fatores capazes de provocar alterações são: pastoreio, queimadas, derrubadas, construção de estradas e cultivos predatórios (2).

3. MATERIAL E MÉTODO

Durante cinco anos, denominado período de calibragem das três bacias hidrográficas, serão coletados dados hidrológicos e meteorológicos das mesmas. Esses dados serão utilizados para confecção de uma curva de regressão das características de uma bacia hidrográfica com relação as outras bacias experimentais. Seguindo a esse período de calibragem, cada bacia receberá o tratamento de acordo com as especificações previstas no projeto de pesquisa, ou seja, a retirada gradativa da cobertura vegetal natural e sua substituição por folhosas e coníferas mais adaptáveis a região.

Quando a escolha das bacias hidrográficas experimentais procurou-se localizá-las em áreas de matas degradadas anteriormente ao estabelecimento da Reserva Estadual de Cunha.

Dentro de cada bacia serão instalados diversos pluviômetros para avaliar a quantidade de chuvas por ela interceptada.

A vazão e velocidade d'água de cada bacia será determinada por meio de medidores de nível d'água, instalados nos vertedouros triangulares de cada barragem (Fotos 1 e 2).

O escoamento superficial em cada tipo de vegetação será determinado em pequenas áreas de ensaio de 600 m² através de medidores automáticos de volume d'água (Foto 3 e 4).

A evapotranspiração potencial de cada bacia hidrográfica experimental será avaliada por meio de lisímetros com uma área de 100 m², e seu volume de água percolada, determinado por linígrafo (Foto 5).

Os dados meteorológicos da área do projeto, a partir de 1979 já estão sendo contabilizados e analisados através do Centro de Processamento de Dados do Instituto Florestal (Foto 6).

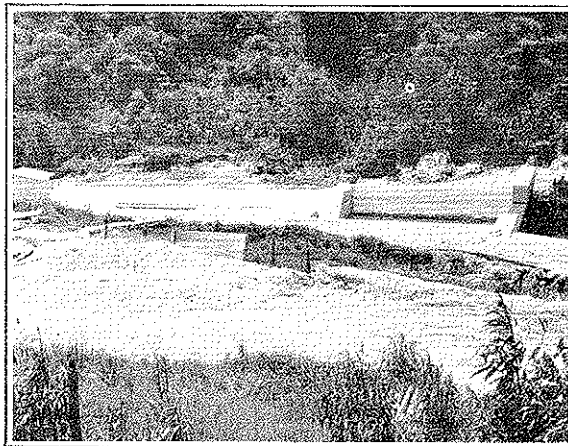


Foto 1 - Vista da barragem da Bacia Hidrográfica denominada D.

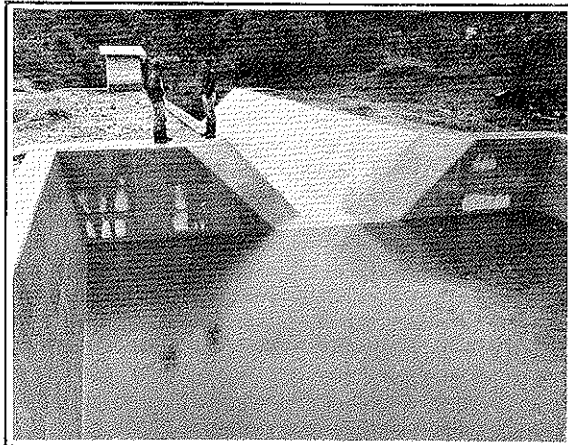


Foto 2 - Vista da barragem mostrando bacia de sedimentação, canal e abrigo para instrumentação hidrológica.

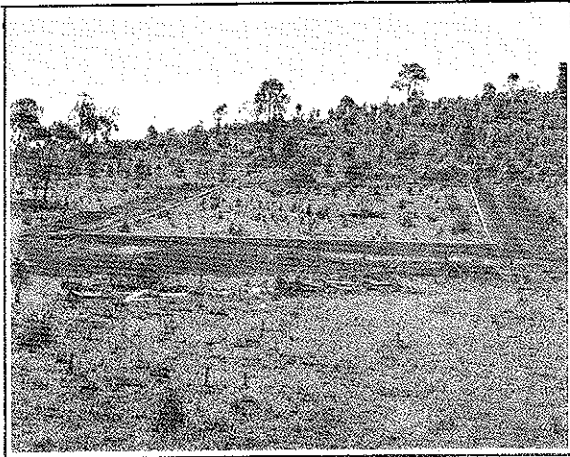


Foto 3 - Vista geral do Plot-test.

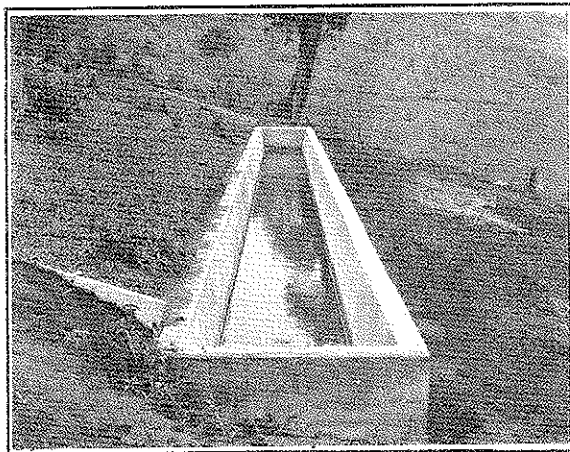


Foto 4 - Vista do tanque de captação de água e sedimentos - Plot-test

4. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no projeto de bacias hidrográficas, servirão para tomada de decisões quanto a espécie florestal mais indicada para a proteção dos mananciais d'água e preservação do solo. Técnicas de cortes deverão ser desenvolvidas para minimizar o escoamento superficial das águas dentro das bacias hidrográficas experimentais, já que os reflorestamentos das áreas indicadas para esse fim serão formadas com essências florestais de valor econômico.

As espécies florestais folhosas e coníferas, que deverão ser utilizadas na recomposição da cobertura florestal na bacia hidrográfica do Vale do Paraíba, terão o seu potencial de proteção dos recursos hídricos avaliados nas bacias hidrográficas experimentais.

Paralelamente aos estudos hidrológicos propriamente ditos, testes de avaliação com defensivos e fertilizantes químicos não são realizados, já que cada bacia constitui-se num ecossistema fechado, através de coletas periódicas de amostras de água nos vertedouros. As análises periódicas das amostras d'água, possibilitará avaliar o tempo de retenção desses fertilizantes no ecossistema.

O estudo do manejo de bacias hidrográficas tem longa tradição em países como Suíça, Alemanha, Estados Unidos, Japão e Rússia, os quais apresentam uma vasta literatura com referência a estas pesquisas, em pequenas áreas de estudos. No Brasil, esses estudos estão sendo executados através de formulações matemáticas no Estado do Rio Grande do Sul em grandes bacias.

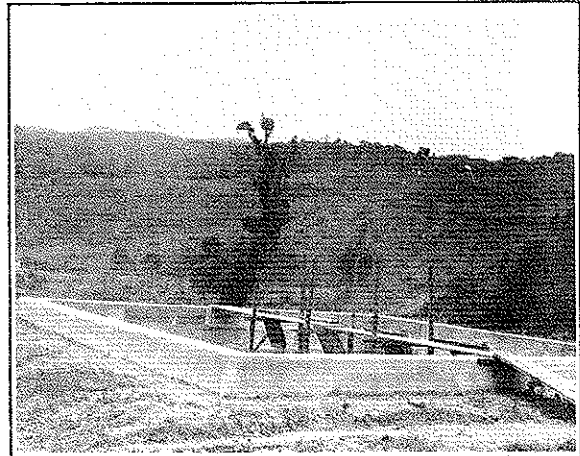


Foto 5 - Vista do lisímetro em construção.

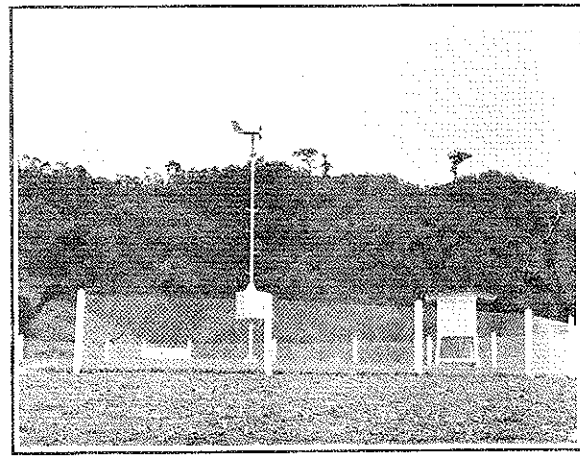


Foto 6 - Vista da Estação Meteorológica da Reserva Estadual de Cunha.

No Japão desde 1911 se realizam estudos em manejo de bacias hidrográficas distribuídas em todo país.

As técnicas de cortes em florestas plantadas, foram estabelecidas a partir de pesquisas realizadas nessas bacias hidrográficas experimentais, visando sempre a proteção do solo e controle d'água.

O manejo de bacias hidrográficas na Reserva Estadual de Cunha deverá oferecer valiosos subsídios para a recuperação da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, bem como outros de similar condição.

5. LITERATURA CITADA

- (1) BORMANN, F.H. and LIKENS. Nutrient Culling, Science, 155.424-429, New York (1967)
- (2) EMMERICH, W. e MARCONDES, M.A.P. Algumas características do Manejo de Bacias Hidrográficas. Bol. Téc. I.F. São Paulo 18:1-24, outubro 1975
- (3) LIKENS et alii - Bio Geochemistry of a Forested Ecosystem. New York Heidelberg Berlin (1977)
- (4) NAKANO, H. Watershed Management. Forest Experiment Station Tokyo, Japan (1959)
- (5) UNESCO - Representative and Experimental Basins. An international guide for Research and Practice. Edited by C., Toebes and V. Duryvaev (1962)

Germinação de *Eucalyptus* spp sob Condições de "Stress" Hídrico

JOSÉ GILBERTO VIEIRA FAÇANHA

Curso de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal-UFV

MARCO ANTONIO OLIVA

Depto. de Biologia Vegetal-UFV

Summary

The effects of water potential on ten *Eucalyptus* species were studied by using manitol solutions (0,00; -0,25; -0,50; -0,75 e 1,00 MPA).

Germination percent and germination rate decreased with water potential of -0,50 to -1,00 MPA.

The ten species could be grouped into 4 classes based on the water potential of -1,00 MPA in regard to percent of germination: 1) *E. camaldulensis* (45%); 2) *E. tereticornis*, *E. paniculata*, and *E. urophylla* (about 20%); 3) *E. saligna*, *E. citriodora*, *E. maculata*, *E. grandis* and *E. microcorys* (around 9%) and 4) *E. cloeziana* (0%).

Resumo

Em sementes do gênero *Eucalyptus*, determinaram-se os efeitos de potenciais hídricos decrescentes de soluções de manitol, sobre a porcentagem e velocidade de germinação.

Observou-se uma redução tanto na porcentagem quanto na velocidade de germinação das espécies estudadas, à medida que o potencial decresceu.

Em potencial de -1,00 MPA, *E. camaldulensis* e *E. cloeziana* mostraram ser, respectivamente, as espécies mais e menos resistentes a estas condições.

Dois grupos de espécies podem ainda ser distinguidos quanto a porcentagem de germinação em -1,00 MPA de potencial hídrico: o primeiro constituído por *E. tereticornis*, *E. paniculata* e *E. urophylla*, e o segundo por *E. saligna*, *E. citriodora*, *E. maculata*, *E. grandis* e *E. microcorys*, que tiveram, respectivamente, uma redução média na germinação de 67% e 88%.

INTRODUÇÃO

As condições ambientais que limitam a germinação são: água, temperatura e troca gasosa, bem como luz para certas sementes.

Em condições naturais, inegavelmente a água é um dos fatores mais limitantes para a germinação de sementes. A diminuição na disponibilidade de água para o processo de embrião repercute num retardamento e/ou inibição total do processo de germinação. Aparentemente, sementes vigorosas ou com grande força na absorção de água sobrevivem a esta condição hídrica adversa. Alguns autores vêem uma relação entre a resistência da semente a esta falta de água nas primeiras fases do desenvolvimento da planta com uma posterior resistência à seca da espécie (Kozlowski, 1971). As opiniões são contraditórias a este respeito. De qualquer forma, a falta de água durante a germinação afeta a viabilidade de qualquer espécie, especialmente na etapa de implantação.

Em *Eucalyptus occidentalis* foi encontrado que potencial osmótico de -0,91 MPA produz 23% de inibição na germinação. Este efeito é aumentado quando a temperatura é infraótima supraótima (Zohar et alii, 1975).

O trabalho pretende estudar o efeito da deficiência na disponibilidade hídrica das sementes sobre a velocidade

de germinação e germinação total visando relacioná-lo com estudos de crescimento e desenvolvimento das espécies mais resistentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes das espécies de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn, *E. citriodora* Hook, *E. cloeziana* F. Muell, *E. grandis* Hill ex Maiden, *E. maculata* Hook, *E. microcorys* F. Muell, *E. paniculata* Sm., *E. saligna* Sm., *E. tereticornis* Sm. e *E. urophylla* S. T. Blake foram utilizadas no presente estudo.

O efeito do "stress" hídrico sobre a germinação foi estudado submetendo as sementes das várias espécies a diversos níveis de potenciais hídricos (0,00, -0,25, -0,50, -0,75 e -1,00 MPA) induzidos mediante solução de manitol, a qual foi trocada a cada 48 horas para evitar contaminação e mudança no potencial hídrico da solução.

A germinação foi realizada em placas de Petri, sobre papel de filtro umedecido com 8 ml de água destilada ou solução de manitol. As placas de Petri foram mantidas em germinador a 27 ± 2°C, na obscuridade, durante um período de 10 dias. As leituras de germinação foram realizadas a cada 12 horas, eliminando-se as sementes consideradas germinadas. Considerou-se como semente germinada aquela que possuía radícula igual ou superior a 0,3 cm.

A quantidade de manitol necessária para induzir os diversos potenciais hídricos e as velocidades de germinação foram calculadas conforme Powell & Pfeiffer (1958) e Labouriau (1970), respectivamente.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições, sendo cada repetição constituída de uma placa de Petri contendo 50 sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um modo geral, a porcentagem e velocidade de germinação das espécies estudadas foram sensivelmente afetadas por potenciais hídricos decrescentes de solução de manitol, como pode-se observar na Figura 1. Concentrações mais elevadas de manitol não só retardaram como também diminuíram sensivelmente a germinação de sementes de *Eucalyptus*. Em potencial hídrico de -1,00 MPA a maioria das espécies tiveram sua germinação reduzida em mais de 50%, chegando mesmo a haver uma inibição total da germinação, como foi o caso de *E. cloeziana*. Destaca-se entre as espécies estudadas a *E. camaldulensis*, que mesmo em -1,00 MPA de potencial hídrico não teve sua germinação muito afetada, apresentando uma redução de 37%. Com exceção de *E. camaldulensis* e *E. cloeziana*, pode-se observar na Figura 1 dois grupos de espécies quanto a germinação, o primeiro em que a redução na germinação em -1,00 MPA esteve em torno de 67%, constituído por *E. paniculata*, *E. tereticornis* e *E. urophylla*, e o segundo em que a redução na germinação em -1,00 MPA esteve em torno de 88%, constituído por *E. saligna*, *E. citriodora*, *E. maculata*, *E. grandis* e *E. microcorys*.

A capacidade de absorção de água pela semente está relacionada com o gradiente de potencial hídrico entre ela e a solução externa. Segundo Barrueto et alii (1981) sementes de *Cratylia floribunda* mantidas nos potenciais hídricos mais elevados (0,0 e -0,2 MPA), absorveram água mais rapidamente que aquelas mantidas nos mais baixos (-0,7 e -1,2 MPA). Os autores afirmam ainda que as altas porcentagens de germinação ob-

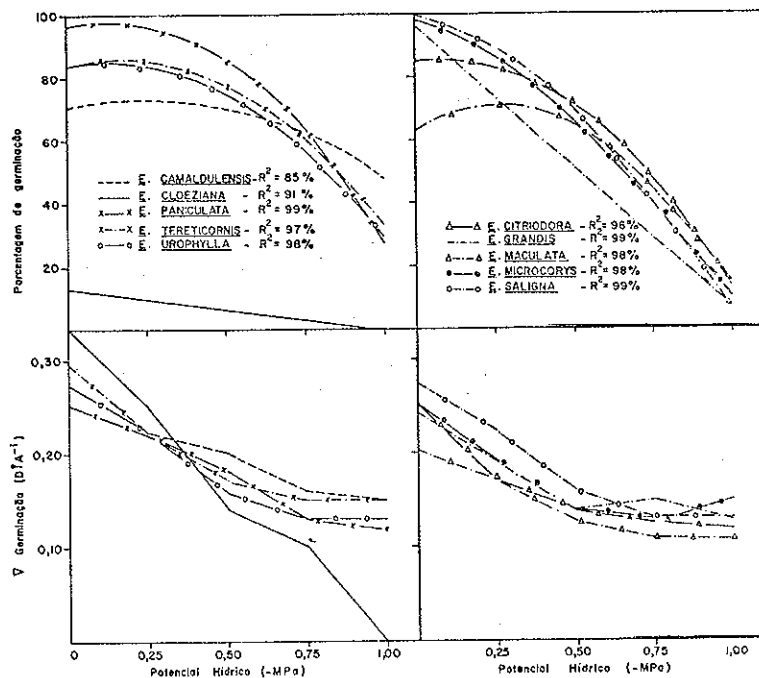


FIGURA 1 - Efeito do potencial hídrico sobre a porcentagem e velocidade de germinação de sementes de eucalipto, após 10 dias de embebição.

LITERATURA CITADA

servadas nos potenciais mais elevados parecem ser consequência do maior incremento respiratório, por outro lado, os baixos valores respiratórios de sementes mantidas nos potenciais menores, sugerem uma relação de causa e efeito da respiração em relação ao atraso da germinação. Isto talvez explique a redução na porcentagem e velocidade de germinação de sementes de Eucalipto observada em potenciais hídricos menores.

Segundo Barrett & Carter (1970) o gênero *Eucalyptus* é conhecido por ser adaptado a áreas, que incluem alguns dos mais adversos locais, em geral, para estabelecimento e crescimento, caracterizado por baixa altitude, baixa precipitação com inverno seco e prolongado, alta temperatura média durante o verão com riscos de danos devido ao frio no inverno e frequentemente fatores adversos no solo. Em tais condições, *E. camaldulensis* tem sido reconhecido como sendo frequentemente a melhor opção dentre as espécies de Eucalipto. Talvez, esta adversidade de fatores ambientais a que *E. camaldulensis* está sujeita naturalmente, possa explicar sua maior porcentagem de germinação sob baixa disponibilidade de água. Goes (1962) divide as espécies de Eucalipto quanto ao grau de resistência à seca em muito resistentes, medianamente resistentes e pouco resistentes. No primeiro grupo estão *E. camaldulensis* e *E. tereticornis*, no segundo *E. grandis* e no terceiro *E. citriodora*.

Estudos posteriores serão conduzidos com a finalidade de verificar a validade ou não da relação entre germinação em baixa disponibilidade de água e resistência à seca durante o crescimento e desenvolvimento de plantas de Eucalipto.

BARRETT, R.L. & CARTER, D.T. 1970. *Eucalyptus camaldulensis* provenance trials in Rhodesia. *The Rhodesia Bulletin of Forestry Research*, Nº 2 (Part 1). p. 1-8.

BARRUETO CID, L.P.; OLIVA, M.A. & CARDOSO, A.A. 1981. Efeito do potencial hídrico sobre a embebição, a respiração e a germinação da leguminosa *Cratylia Floribunda*. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 16:883-890.

GOES, E. 1962. *Os Eucaliptos em Portugal*. II Volume. Ecologia. Cultura e Produções. Ministério da Economia, Lisboa, p. 47-58.

KOZLOWSKI, T.T. 1971 *Growth and Development of Trees*. Volume I. Seed germination, ontogeny, and shoot growth. Academic Press, New York, p. 41-93.

LABORIAU, L.G. 1970. On the physiology of seed germination on *Vicia graminea* Sm.I. *An Acad. Brasil. Ciên.*, 42:235-262.

POWELL, L.M. & PFEIFFER, R.P. 1958. The effect of controlled limited moisture on seedling growth of cheyenne winter wheat selections. *Agron. J.*, 48:555-557.

ZOHAR, Y.; WAISEL, Y. & KARSHON, R. 1975. Effects of light, temperature and osmotic stress on seed germination of *Eucalyptus occidentalis* Endl. *Aust. J. Bot.*, 23:391-397.

Desenvolvimento de Árvores Nativas em Ensaio de Espécies. 3. Cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* DUCKE)

NOELI PAULO FERNANDES
FERNANDO CRISTÓVAM S. JARDIM
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA

Summary

The authors present the growth of *Cedrelinga catenaeformis* Ducke planted in three sites that present the same characteristic of those abandoned areas after shifting cultivation and forest soil. The authors conclude that the species can be used for reforestation.

Resumo

Crescimento de *Cedrelinga catenaeformis* Ducke plantada em sítios cujas condições de solo são aquelas observadas na região amazônica: solo desgastado e solo de mata primária. Os resultados indicam que a espécie pode ser utilizada para reflorestar áreas abandonadas após cultivos de ciclo rápido.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre o crescimento de espécies florestais nativas da região amazônica, para implantação de povoamentos são, de um modo geral, poucos e esparsos: Volpato *et al.*, (1973), Schmidt *et al.*, (1972), Alencar & Fernandes (1978), Alencar & Araujo (1980) e Alencar *et al.*, (1981). Entretanto esses trabalhos são de capital importância para quem trabalha em florestas tropicais.

Segundo Schubart (1977), após o desmatamento de uma área, substituindo a floresta por pastagens ou outras culturas de ciclo rápido, esses solos são abandonados quando não mais mantem uma produtividade adequada para as culturas e, uma adubação intensiva dessas grandes áreas, é comprovadamente antieconômica. Além disso, Blum (1979) afirma que no campo da adubação florestal ainda não foi determinada a técnica ideal de aplicação de adubo (a lanco, em covas, em sulcos etc.) em relação às condições locais e às próprias características do adubo, havendo necessidade de se conhecer o tipo certo de adubo, em relação a granulometria e conteúdo químico do solo.

Quando se pretende fazer a recuperação de áreas degradadas para uma agricultura itinerante, através de reflorestamento é imprescindível que se conheçam as características silviculturais da espécie ou das espécies a serem utilizadas, para que haja garantia de sucesso no empreendimento. Dessa maneira, o conhecimento sobre as espécies que apresentam bom crescimento em qualquer tipo de solo, representa um instrumento valiosíssimo para o reflorestamento.

Este trabalho, sendo o terceiro da série é mais uma contribuição à literatura silvicultural da Amazônia. Aqui se pretende mostrar informações sobre o crescimento de *Cedrelinga catenaeformis* (Cedrorana) em três diferentes tipos de solo.

DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE, segundo Loureiro *et al.*, (1979)

Cedrelinga catenaeformis Ducke (Cedrorana) - Leguminosae Mimosoideae, é uma árvore de grande porte da Amazônia com DAP de até 2 m, frequentemente excede o verdadeiro cedro (*Cedrela odorata*). Assemelha-se ao cedro, sobretudo na casca que é rugosa, embora pertencendo à outra família, daí o nome de Cedrorana. Floresce em dezembro para frutificar até março. Folhas bipinadas com pecíolo longo; folíolos até 4 pares, opostos, com pecíolo curto; lâmina peninérvea, frequentemente assimétrica de ápice acuminado, com 12cm de comprimento por 6 - 6,5cm de largura. Flores em capítulos paucifloros de 8mm de diâmetro de coloração verde-amarelada. O fruto é um legume pêndulo membranáceo indeiscente de base estipitada com cerca de 1,5cm de comprimento, fortemente articulado, formando compridas cadeias planas, oblongo-ovadas de 15cm de comprimento por 5cm de largura. Quando maduros, separam-se nas articulações e são levados a grandes distâncias pelo vento.

Ocorre no Estado do Amazonas (Parintins, Waupés, e Tabatinga), porém é mais frequente no Estado do Pará. Ocorre também no Peru (Yurimaguas) e na Colômbia (Leticia). Tem habitat em lugares úmidos e até pantanosos com espessa camada de humus, nas matas altas de terra firme, de preferência nas nascentes e no curso superior de riachos; nas margens baixas dos igarapés em terreno argiloso.

Sua madeira é moderadamente pesada (0,60 a 0,70 g/cm³); cerne vermelho rosco, pouco destacado do alburno mais claro e lustroso grã direita; textura grosseira semelhante a do Cedro; cheiro desagradável quando úmido gosto indistinto; lisa ao tato; pouco lustrosa. Fácil de trabalhar recebendo bom acabamento. É empregado em marcenaria, carpintaria, construção civil e naval, celulose e papel, móveis baratos e caixotaria.

MATERIAL E METODOS

A área do experimento está localizada na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, no Km 45 da rodovia BR-174 (Manaus-Boa Vista). Três blocos experimentais foram estabelecidos em 1978, em três áreas distintas denominadas S₁, S₂ e S₃. Em cada área foi instalado um bloco contendo três parcelas de *Cedrelinga catenaeformis*. Essas parcelas com 144,00 m² cada, foram distribuídas ao acaso e o plantio feito com o espaçamento de 3,00 x 3,00 m.

O solo da área S₁, segundo Ranzani (1980), é um Podzólico vermelho amarelo de textura média. A área foi desmatada e queimada em 1972 para a implantação de um experimento de *Eucalyptus* sp.. Por causa do insucesso daquele experimento a parcela foi abandonada após 2 anos, e em 1978 estava ocupada por vegetação secundária (capoeira), a qual foi derrubada e queimada.

A área S₂, também desmatada em 1972, foi ocupada

inicialmente por um experimento de *Cedrela sp.*, que em 1975 foi substituído pelas espécies *Tectona grandis* e *Eucalyptus sp.* Em 1978 apenas alguns indivíduos dessas espécies restavam dentro da capoeira que se formara, sendo então desmatada e queimada. Também é um solo Podzólico vermelho amarelo de textura média.

A área S₆, ocupada por mata primária, foi desmatada e queimada em 1977, para ser plantada pela primeira vez em 1978. Segundo Ranzani (1980), é um Podzólico vermelho amarelo de textura argilosa.

Em cada bloco foram coletadas amostras de solo, cujas análises mecânica e determinação de pH foram feitas no laboratório de solos do INPA.

Para caracterizar as diferenças nutricionais do solo dos três blocos foram utilizadas as medições de alturas de *Eucalyptus deglupta*, dados não publicados, que segundo Grijpma (1969) é uma espécie sensível à variações nutricionais do solo.

Os dados coletados foram: a) altura total das quatro maiores árvores de cada parcela, durante um período de quatro anos. Esta metodologia foi utilizada baseando-se em Husch *et al.* (1972) que afirmam: "As alturas das árvores dominantes e codominantes têm usualmente tomadas como representativas da altura do povoamento para o trabalho de Índice de Sítio" e "Os fatores do sítio e das plantas se interagem e são interdependentes, tornando-se difícil apontar os relacionamentos de causa e efeito". Portanto, a análise do crescimento em altura das quatro árvores dominantes de cada parcela de *Eucalyptus deglupta* e *Cedrelinga catenaeformis*, indicará possíveis diferenças de sítio em relação a composição química do solo e a adaptabilidade de *C. catenaeformis* a esses diferentes sítios. b) diâmetro à altura do peito (DAP) de todos os indivíduos da parcela para avaliar o crescimento em área basal por hectare (AB/ha). Para a medição da altura foi utilizado um hipsômetro de Blume-leiss e para a medição de D.A.P. uma Suta graduada em 0,5cm.

O teste de tukey a um nível de 5% de probabilidade, foi utilizado na comparação das alturas médias.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No quadro 1 são mostrados os resultados da análise mecânica e determinação de pH, para os solos de cada bloco.

As classes texturais segundo a classificação granulométrica de U.S.D.A. são:

Bloco I (S₆) - barro argilo-arenoso

Bloco II (S₃) - barro argilo-arenoso

Bloco III (S₁) - barro arenoso

A altura média das quatro árvores dominantes de *C. catenaeformis* é mostrado no Quadro 2.

O Teste Tukey mostrou não haver diferença significativa a um nível de 5% de probabilidade, entre as alturas médias das árvores dominantes de *Cedrelinga catenaeformis* nos três blocos, no quarto ano de idade. Entretanto, a análise feita para as alturas médias das árvores dominantes de *Eucalyptus deglupta*, nas mesmas condições, apresentou diferenças altamente significativas.

Estes resultados comprovam que existem variações nutricionais entre os solos dos três blocos, pois *E. deglupta* apresentou variações de altura entre 4,40m e 15,40m o que comprova a afirmação de Grijpma (1969) acerca da sensibilidade dessa espécie às variações nutricionais dos solos. Porém essas variações não interferem no desenvolvimento de *C. catenaeformis*, tanto em altura como em diâmetro.

O incremento corrente anual em altura (ICAh), curva que mostra o aumento da variável altura no intervalo de um ano, segundo Burger (1976), culmina mais tarde em locais (sítios) pobres. Entretanto, observando a Figura 1, nota-se que para *C. catenaeformis* o ponto de máximo ICAh, no período observado nos três blocos, ocorreu no mesmo ano, indicando que a espécie é bastante adaptada à sítios pobres.

As figuras 3a, 3b e 3c representam as curvas do crescimento, incremento corrente anual e incremento médio anual, em área basal/ha (C_{AB}, ICA_{AB} e IMA_{AB}) para *C. catenaeformis* nos três blocos experimentais. Como se pode observar, a curva de crescimento (C_{AB}) apresenta a mesma forma de curva do crescimento em altura (C_H), entretanto C_H está mais próxima do valor assintótico do que C_{AR} o que é confirmado pelos valores de ICA_{AB} e IMA_{AB} que segundo Burger (1976) atingem valores máximos mais tarde do que ICA_H e IMA_H.

Não havendo diferenças no crescimento em altura e diâmetro para *C. catenaeformis*, em sítios com diferentes capacidades nutricionais, variando dos solos da mata primária (S₆) até áreas com solos muito desgastados (S₃ e S₁), pode-se afirmar que a espécie é apta para a reposição da cobertura florestal de áreas abandonadas, como por exemplo, do Distrito Agropecuário da Suframa, após culturas de ciclo rápido, pois seu crescimento é pouco influenciado por estas diferenças.

O crescimento (Ch) em altura de *C. catenaeformis* é mostrado no Quadro 3, juntamente com o Incremento corrente anual (ICAh) e Incremento Médio Anual (IMAh). As curvas de Ch, ICAH e IMAH para *C. catenaeformis* é mostrada na figura 1.

A área basal/ha de *C. catenaeformis* é mostrada no Quadro 4.

No quadro 5 é mostrado o crescimento, Incremento Anual (ICA) e Incremento Médio Anual (IMA) da área basal por hectare (AB/ha) de *C. catenaeformis*.

Quadro 1 - Análise mecânica e pH dos solos de cada bloco

BLOCO	PERCENTAGEM			pH	
	ARGILA	AREIA	TIPO	H ₂ O	KCl
I (S ₆)	33	65	4	3,4	4,0
II (S ₃)	23	75	2	3,9	3,9
III (S ₁)	17	83	0,002	3,5	3,5

Alturas médias das quatro plantas dominantes de *Cedrelinga catenaeformis* (Cedrorana)

ANO	BLOCO I			BLOCO II			BLOCO III		
	PARC.07	PARC.11	PARC.19	PARC.01	PARC.10	PARC.11	PARC.01	PARC.08	PARC.21
1978	0,49	0,53	0,73	0,65	0,50	0,70	0,54	0,81	0,77
1979	5,68	2,95	5,87	2,51	3,20	3,68	3,35	4,80	2,99
1980	9,00	9,37	9,50	6,13	7,13	8,0	7,63	9,75	6,75
1981	10,17	11,08	12,12	8,10	9,65	11,05	8,85	12,48	7,77

Quadro 3 - Crescimento, ICAh e IMAh de *C. Catenaeformis*

IDADE (ANOS)	CRESCIMENTO EM ALTURA (m)			ICAh			IMAh		
	BLOCO I	BLOCO II	BLOCO III	BLOCO I	BLOCO II	BLOCO III	BLOCO I	BLOCO II	BLOCO III
1	0,58	0,61	0,70	0,58	0,61	0,70	0,58	0,61	0,70
2	3,50	3,13	3,71	2,92	2,52	3,01	1,75	1,56	1,85
3	9,29	7,09	8,04	5,79	3,96	4,33	3,10	2,36	2,26
4	11,12	9,60	9,70	1,83	2,51	1,66	2,78	2,40	2,43

Quadro 4 - Área basal/ha de *C. Catenaeformis*

ANO	BLOCO I (S ₆)			BLOCO II (S ₃)			BLOCO III (S ₁)		
	PARC. 19	PARC. 11	PARC. 07	PARC. 11	PARC. 10	PARC. 01	PARC. 01	PARC. 08	PARC. 21
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	0,770	0,639	0,667	0,785	0,535	0,410	0,535	1,785	0,444
1980	3,632	3,354	2,632	3,090	2,493	2,111	2,625	6,069	2,000
1981	6,347	5,660	4,021	5,889	6,097	4,715	5,319	9,847	3,681

Quadro 5 - Crescimento, ICA e IMA em área basal/ha de *C. Catenaeformis*

IDADE (ANOS)	CAB/ha			ICAab/ha			IMAab/ha		
	BLOCO I	BLOCO II	BLOCO III	BLOCO I	BLOCO II	BLOCO III	BLOCO I	BLOCO II	BLOCO III
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,692	0,576	0,921	0,692	0,576	0,921	0,346	0,288	0,461
3	3,206	2,565	3,565	2,514	1,989	2,644	1,068	0,854	1,187
4	5,343	5,567	6,282	2,137	3,002	2,717	1,336	1,392	1,571

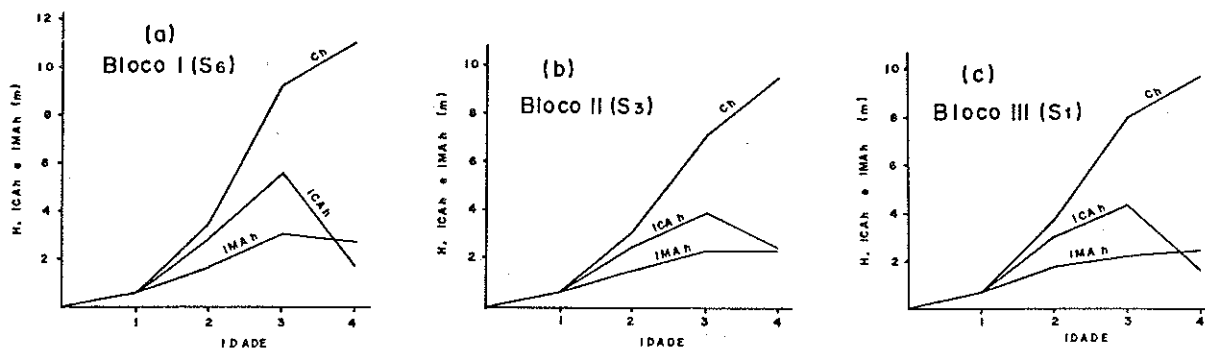


Fig. 1 - Crescimento (Ch), Incremento corrente anual (ICAh) e Incremento médio anual (IMAh) em altura de *Cedrelinga catenaeformis*.

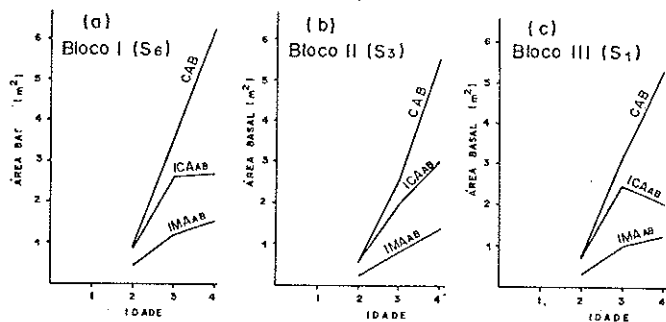


Fig. 2 - Crescimento (C_{AB}), Incremento corrente anual (ICA_{AB}) e Incremento médio anual (IMA_{AB}) em área basal/ha de *Cedrelinga catenaeformis*.

AGRADECIMENTOS

Aos Técnicos Agrícolas Lúcio Flávio Pereira Batalha e Francisco Haroldo Machado dos Santos pela colaboração nas medições anuais e manutenção do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, J. C. & FERNANDES, N. P.
1978 -- Desenvolvimento de árvores nativas em ensaios de espécies
1. Pau-rosa (*Aniba dukei* Kostermans). Acta Amazonica,
o (4) : 523-541.
- ALENCAR, J. C. & ARAUJO, V. C.
1980 -- Comportamento de espécies florestais quanto a luminosidade,
Acta Amazonica, 10 (3) : 435-444.
- ALENCAR, J. C.; FERNANDES, N. P. & LOUREIRO, A. A.
1981 -- Desenvolvimento de árvores nativas em ensaios de espécies
2. Jacareúba (*Calophyllum angulare* A. C. Smith). Acta
Amazonica, 11 (2) : 357-370.
- BLUM, W. E.
1979 -- Processo Termodinâmico na relação planta-solo em ecossistemas
florestais sub-tropicais e tropicais e consequências para
avaliações edáficas e melhoramento florestal. Arvore,
Bol. Téc. 2 (Especial) : 94-115.
- BURGER, D.
1976 -- Tópicos de Manejo Florestal - Ordenamento Florestal (A
produção florestal). Setor de Ciências Agrárias, U.F.P.
Curitiba.
- GRIJPMAN, P.
1969 -- *Eucalyptus daglupta* Bl, uma espécie florestal prometedora
para los trópicos húmedos de América Latina. Turrialba,
19 (2). Costa Rica.
- HUSCH, B.; MILLER, C. I. & BEERS, T. W.
1971 -- Forest mensuration. Ronald press, New York, 410p.
- LOUREIRO, A. A.; SILVA, N. F. & ALENCAR, J. C.
1979 -- Essências madeireiras da Amazônia, V. 1, INPA 245p. il.
- RANZANI, G.
1980 -- Identificação e caracterização de alguns solos da Estação
Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. Acta Amazonica
10 (1) : 7-41.
- SCHMIDT, P. B. & VOLPATO, E.
1972 -- Aspectos silviculturais de algumas espécies nativas da
Amazônia. Acta Amazonica, 2 (2) : 99-122.
- SCHUBART, H. O. R.
1977 -- Critérios ecológicos para o desenvolvimento agrícola das
terras firmes da Amazônia, INPA, 29p. il.
- VOLPATO, E.; SCHMIDT, P. B. & ARAUJO, V. C. de
1973 -- Situação dos plantios experimentais na Reserva Florestal
Ducke. Acta Amazonica, 3 (1) : 71-82.

Utilização da Vermiculita no Plantio de Essências Florestais

PLINIO DE SOUZA FERNANDES
ELISEU DE SOUZA BAENA
CELSE JOSÉ COUTINHO
Eucatex S.A. Indústria e Comércio
JANIO CARLOS GONÇALVES
Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais-IPEF

Summary

This paper shows the partial and preliminary results of the influence of vermiculite of two textures on the survival and development of seedlings of *Eucalyptus saligna* planted during dried season in the state of São Paulo - Brazil.

There was noticed that the survival percentage increases as the vermiculite dosage increases and the dosage of the best results is between 1,000 and 4,000 cubic centimeters per plant.

Resumo

O presente oferece resultados preliminares e parciais sobre a influência da vermiculita de duas texturas na sobrevivência e desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus saligna*, plantadas no período das secas. Ocorreu um decréscimo do índice de falhas com a dosagem crescente de vermiculita, sendo que a dosagem que mostrou melhores resultados está entre 1.000 e 4.000 cm³.

1. INTRODUÇÃO

Os solos utilizados para a atividade silvicultural, carecem, na grande maioria, por apresentarem baixa capacidade de retenção de umidade e baixa capacidade de troca catiônica - CTC. Referidas propriedades podem ser alteradas e melhoradas pela adição de um condicionador de solo. Entre os condicionadores de solo encontra-se a vermiculita, bastante utilizada nos Estados Unidos e Europa. No Brasil já é muito empregada em horticultura e floricultura, enquanto que trabalhos experimentais indicam resultados positivos para diversas culturas testadas.

O objetivo do presente é testar o efeito da utilização de diferentes dosagens e granulometrias de vermiculita, no plantio de *Eucalyptus saligna* Smith, realizado no período não chuvoso do ano. Embora a conclusão do ensaio esteja prevista após 8 anos do plantio, no presente apenas dados parciais, relativos aos índices de pegamento, são analisados.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A vermiculita é um mineral com alta capacidade de troca catiônica, podendo variar de 100 a 150 me/100 g, de acordo com GRIM (1968). É constituída de lâminas justapostas, que se expandem quando submetidas a determinadas temperaturas, ocorrendo um considerável aumento entre suas camadas (MONIZ, 1975). A vermiculita depois de expandida tem grandemente aumentada sua capacidade de retenção de água, ar e nutrientes transferíveis às plantas, de acordo com SHARID (1975).

A influência da vermiculita expandida na produção de melões na zona semi-árida do Nordeste Brasileiro, mostrou um aumento da produção com doses crescentes do mineral, de acordo com estudos de CHOUDHURY & FARIA (1981).

Num minucioso trabalho sobre a utilização da vermiculita no aumento de produtividade de solos de cerrado, desenvolvido por AQUINO *et alii* (1979) e para as culturas de arroz e feijão, algumas conclusões são destacadas:

- Aplicação da vermiculita aumentou significativamente o teor de nutrientes do solo.

- Embora no primeiro ano de cultivo algumas dosagens influíram negativamente na produção das culturas, nos plantios subsequentes sempre se observou resultados positivos em todas as dosagens.

- Os resultados obtidos sugerem que com a utilização da vermiculita é possível reduzir os níveis de adubação química de manutenção nos cultivos sucessivos, e de correção dos solos, graças à retenção de nutrientes provocada pelo produto.

Estudos de SALATI, REICHARDT & URQUIAGA (1980), sobre os efeitos de adição de vermiculita na retenção e armazenamento de água por latossolos, indicam que: a) o aumento de retenção de água é linear à concentração (em porcentagem de peso) de vermiculita no solo; b) a taxa de evapotranspiração de uma cultura não é afetada pela adição de vermiculita, mas como a retenção de água é ampliada, intervalos de irrigação podem ser aumentados significativamente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Delineou-se um esquema de blocos ao acaso, com quatro repetições e onze tratamentos em parcelas de 100 plantas cada.

Utilizou-se mudas de *Eucalyptus saligna* para plantio em latossol Vermelho Amarelo fase arenosa, de baixa fertilidade, originário do arenito de Pirambóia, localizado a 23°03' lat. Sul e 48°14' long. W. O plantio foi realizado em 27 de julho de 1981, em pleno período de secas, sendo efetuada a irrigação rotineira nessa época do ano (logo após o plantio).

Os tratamentos utilizados foram os que seguem:

- A - Testemunha (sem adubo e sem vermiculita)
- B - 125 cm³ vermiculita textura média + adubação
- C - 1.000 cm³ vermiculita textura média + adubação
- D - 4.000 cm³ vermiculita textura média + adubação
- E - 8.000 cm³ vermiculita textura média + adubação
- F - 125 cm³ vermiculita textura fina + adubação
- G - 1.000 cm³ vermiculita textura fina + adubação
- H - 4.000 cm³ vermiculita textura fina + adubação

- I - 8.000 cm³ vermiculita textura fina + adubação
 J - Sem vermiculita + Adubação
 K - 1.000 cm³ vermiculita textura média sem Adubação

OBS.: a) Adubação incorporada na cova constou de 150 g de hiperfosfato + 80 g de NK (17-00-101).

b) Nos tratamentos correspondentes, a vermiculita foi aplicada na cova e incorporada junto ao adubo, antes do plantio.

Após 30 dias realizou-se a contagem de falhas presentes e a pós, realizou-se o replantio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem de falhas, após 30 dias do plantio, indicou os percentuais de falhas presentes, para os respectivos tratamentos, conforme consta do Quadro 1.

QUADRO 1. Percentuais de falhas presentes após 30 dias do plantio, para os respectivos tratamentos (média das quatro repetições).

Tratamento	% de falhas
A	2,05
B	21,50
C	18,75
D	4,50
E	3,75
F	24,50
G	16,75
H	9,00
I	6,25
J	25,75
K	1,25

QUADRO 2. Análise de variância com dados de percentagem de falhas transformados em arcoseno raiz quadrada, coletados aos 30 dias após o plantio.

Causa da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Nível %
Blocos	3	28.61584	9.53865	0.44 ns	72.469
Tratamentos	10	2780.35860	278.03586	12.88 **	0.000
Resíduo	30	647.44683	21.58156		
Total	43	3456.42157			

** Ao nível de 1% de significância pelo menos um contraste de médias difere de zero

Coefficiente de variação = 23,98 %

QUADRO 3. Comparação de médias percentuais dos tratamentos através do Teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nota: tratamentos com mesma letra não diferem entre si significativamente
 DMS = 11.4242817

Tratamentos	
J	30,74536 a
F	28,66331 a
B	26,64925 ab
C	25,84133 ab
G	24,44237 ab
D	17,89838 bc
H	15,57558 bc
I	12,74567 c
E	11,39748 c
A	9,78584 c
K	8,25807 c

Os dados obtidos de índice de mortalidade (Quadro 1) e análise de variância (Quadro 2), indicam que há efeito benéfico e significativo à nível de 1% pela aplicação da vermiculita. Ocorreu uma queda do índice de falhas com o aumento da dose de vermiculita aplicada.

A análise dos resultados também permite concluir que a melhor dosagem está entre 1 e 4. litros/cova, de vermiculita, conforme ilustra a Figura 1.

Com relação à textura da vermiculita, observa-se que o melhor desempenho foi produzido pela textura média, embora nas menores dosagens a textura fina tenha apresentado melhores resultados. Esse fato pode estar relacionado às diferentes áreas específicas das duas texturas, numa interação com as respectivas dosagens utilizadas.

Com respeito à influência dos tratamentos no desenvolvimento das mudas, há indicações visuais que confirmam as conclusões de AQUINO et alii (1979), nas quais as produções foram crescentes com a dose de vermiculita utilizada. Esse tópico será devidamente avaliado a partir da medição das alturas, que ocorrerá no mês de junho de 1982.

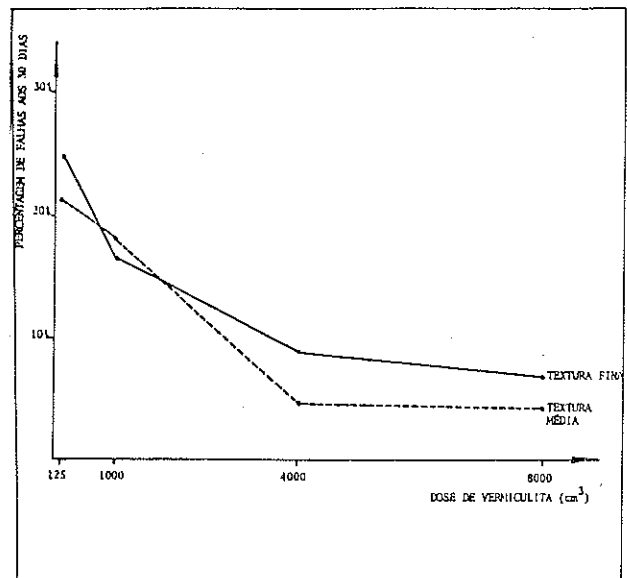


FIGURA 1: COMPORTAMENTO DA SOBREVIVÊNCIA DO *Eucalyptus saligna* EM RELAÇÃO À DOSE DE VERMICULITA COLOCADA NO PLANTIO E SUA TEXTURA.

5. CONCLUSÕES

Os resultados preliminares obtidos sobre a influência da vermiculita no pegamento e desenvolvimento do plantio de *Eucalyptus saligna*, realizado no período das secas, permitem concluir que:

- O percentual de falhas diminui com a adição crescente de vermiculita.

- A melhor dosagem encontra-se entre 1.000 e 4.000 cc de vermiculita por cova.

- A vermiculita textura média é mais eficiente nas dosagens maiores, enquanto que a textura fina é mais eficiente nas menores dosagens.

- Há indicações visuais de que a vermiculita favorece o desenvolvimento das mudas, a serem brevemente analisadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, A.R.N. *et alii* - Utilização da vermiculita no aumento da produtividade de solos do cerrado. Goiânia, Centro Nacional de Pesquisa do Arroz e Feijão, 1981.

CHOSHURY, E.N. & FARTA, C.M.B. - Influência da vermiculita sobre a produção de melão e intervalo de irrigação no trópico semi-árido do nordeste. 1º relatório, 1a. fase. Piracicaba, CENA/EMBRAPA, 1981.

GRIM, R.E. - Clay mineralogy. New York, McGraw Hill, 1968. 596 p.

MONIZ, A.C. - Elementos de pedalogia. Rio de Janeiro, 1975. 459 p.

SALATI, E.; REICHARDT, K. & URQUIAGA, S. - Efeitos da adição de vermiculita na retenção e armazenamento de água por latossol. Revista brasileira de ciência do solo, Campinas, 4 (4): 125-35, 1980.

SHARID, F. - Vermiculite: the popcorn mineral. Science chronicle, 13 (2): 85-6, 1975.

Produção de Mudanças de *Eucalyptus saligna* em Bandejas de Isopor

PLINIO DE SOUZA FERNANDES
CELSE JOSÉ COUTINHO
ELISEU DE SOUZA BAENA
Eucatex S.A. Indústria e Comércio

Summary

Preliminary results showed that the use of Planter flats for raising forest nursery stock may be a useful system in our conditions. The vermiculite component of the growing medium allowed the feasibility upon removal from the container.

Resumo

Resultados preliminares indicam que o sistema de produção de mudas de *Eucalyptus saligna*, em bandejas de recipientes múltiplos pode ser uma alternativa interessante. O uso de vermiculita na constituição dos substratos favorece a operação de arrancamento das mudas.

Introdução

As técnicas empregadas para produção de mudas florestais em nosso meio tem sofrido constantes alterações como fruto de pesquisas conduzidas visando o contínuo aprimoramento de sistemas e redução de custos.

Um novo sistema, já utilizado com sucesso na África do Sul, utiliza-se de bandejas de isopor, para produção de mudas das espécies mais importantes para aquele país: *Pinus* spp, *Eucalyptus* spp e *Acacia* spp. Assim, esse sistema pode ser uma alternativa interessante pelas inúmeras vantagens operacionais que oferece, em nossas condições.

No presente analisou-se o desempenho de alguns substratos para produção de mudas de *Eucalyptus saligna*, em bandejas de isopor.

Revisão Bibliográfica

A escolha de um método de produção de mudas deve levar em conta uma série de fatores: a espécie, as várias fases do preparo da muda, disponibilidade de solo adequado; mão de obra e custos, de acordo com BARRETT (1981). O mesmo autor enfatiza que qualquer sistema utilizado deve produzir mudas que sejam efetivas no campo.

O autor cita os sistemas mais empregados na África do Sul e afirma que nos últimos anos tem sido crescente o interesse pelas bandejas rígidas de poliestireno, conhecidas como bandejas de isopor. Essas bandejas são recipientes múltiplos nos quais as plantas, individualmente, desenvolvem-se até o momento de irem diretamente para o plantio definitivo no campo. Seu uso envolve alguns procedimentos distintos daqueles já familiares nos sistemas tradicionais.

Se nos sistemas tradicionais as características físicas e nutricionais do substrato das mudas são importantes, no sistema de bandejas de isopor são relevantes. HODGSON (1981), num estudo de meios de crescimento, ou substratos, mais adequados para produção de mudas em bandejas de isopor, afirma que os critérios mais importantes a serem levados em conta são: composição uniforme, baixa densidade, alta capacidade de troca catiônica por unidade de peso-seco e alta capacidade de retenção de água, além de apresentar boa aeração e drenagem. O autor analisa o desempenho de vários substratos e cita a mistura de vermiculita x turfa originada de sphagnum, na produção de 1:1 em volume, como sendo a mais comumente utilizada no hemisfério norte. O componente vermiculita dessa mistura, permite aeração, drenagem adequada, além de prevenir a aderência do conjunto substrato x sistema radicu-

lar, nas cavidades da bandeja, durante a remoção da muda para plantio definitivo.

A vermiculita é um mineral constituído de lâminas justapostas de tetraedros de sílica e de octaedros de ferro e magnésio e de estrutura variável, que submetido a aquecimento expande-se consideravelmente, pelo aumento do espaço entre suas camadas (MONIZ, 1975). A vermiculita, quando expandida, apresenta uma alta capacidade de retenção de água, ar e nutrientes transferíveis às plantas, podendo apresentar uma CTC de 100-150 me/100g. (GRIM, 1968). Essas características, aliadas à sua baixa densidade, 75-110 kg/m³, de acordo com sua granulometria, tornam esse material altamente interessante nos estudos de substratos para produção de mudas em bandejas de isopor.

Em nosso meio DIAS (1973) estudando o comportamento de diversas misturas para produção de mudas de *Eucalyptus grandis* e *P. cocarpa*, conclui que é possível substituir o esterco de curral pela vermiculita, tanto em mistura com o solo de mata como com solo de cerrado e que no solo de mata a adição de vermiculita ofereceu melhores condições de crescimento às mudas de *E. grandis* que o esterco. O citado autor ainda conclui que, ao contrário do esterco natural, a vermiculita não concorreu para aumentar a infestação de ervas daninhas.

Metodologia

O ensaio foi conduzido no viveiro da Eucatex S/A Indústria e Comércio, localizado na Fazenda Santa Fé, município de Botucatu-SP.

A bandeja de isopor utilizada era procedente da África do Sul, com as dimensões de 65,5 cm x 45,5 cm x 11 cm e 60 cavidades com capacidade de 250 cm³ cada.

Os tratamentos utilizados com as respectivas características foram:

- A - Mistura usual utilizada pela empresa para enchimento de saquinhos de polietileno. Constituída de terra de sub-solo, sílico-argilosa.
- B - Uma parte de terra do tratamento A + 1 parte de vermiculita, textura média.
- C - Uma parte de terra do tratamento A + 1 parte de vermiculita, textura fina.
- D - Duas partes de terra do tratamento A + 1 parte de vermiculita, textura média.
- E - Duas partes de terra do tratamento A + 1 parte de vermiculita, textura fina.

OBS: - Uma fila da bandeja, com 10 cavidades, que constituiria o tratamento F, ficou prejudicada e foi desprezada.

Todos os tratamentos receberam 1,5 g/recipiente de adubo, 10-28-6, incorporados.

Cada tratamento foi aplicado com 10 cavidades.

Após o enchimento das cavidades colocou-se 4-5 sementes de *Eucalyptus saligna*, previamente submetidas a peneiramento para separação das sementes miúdas e inférteis.

A bandeja de isopor disposta no meio de um canteiro de saquinhos plásticos convencionais, foi colocada sobre obstáculos visando mantê-la acima do nível do solo, uns 20 cm aproximadamente, para que o sistema radicular das mudas não atingisse o solo.

As regas foram freqüentes de acordo com as necessidades indicadas pelas mudas contidas nos saquinhos plásticos, adjacentes do canteiro. Efetuou-se o desbaste das mudinhas, na forma convencional.

O desempenho dos tratamentos foi avaliado após 4 meses da semeadura, pelo comportamento do substrato na fase de "arrancamento" das mudas.

Resultados e Discussão

Após quatro meses da sementeira, quando as mudas apresentavam altura média de 40 cm efetuou-se a avaliação dos tratamentos.

O desempenho dos tratamentos foi avaliado através de uma nota subjetiva, variando de 0-5, conforme a integridade do conjunto substrato x sistema radicular, no "arrancamento" das mudas para plantio.

As notas médias obtidas pelos tratamentos foram:

Tratamentos	Nota do desempenho
A	1,30
B	1,60
C	3,90
D	3,70
E	5,00

OBS: As notas referem-se à média do desempenho das 10 mudas de cada tratamento.

As fotos ilustram o comportamento dos tratamentos A e E (notas de desempenho mínima e máxima, respectivamente).

Os resultados, embora pouco expressivos pela representatividade dos tratamentos, sugerem a potencialidade do sistema em nossas condições.

Os dados ainda sugerem que afóra as condições físico-químicas proporcionadas pela vermiculita, de acordo com Hodgson, esse material favorece a operação de arrancamento da muda.

Um ensaio mais abrangente, e com representação desejada esta em fase de implantação a partir de bandejas de poliestireno auto-impacto, as quais, espera-se, apresentarão condições de trabalhabilidade e duração superiores àqueles de isopor.

Conclusões

Estudos preliminares de produção de mudas de *Eucalyptus saligna* em bandejas de isopor indicam a potencialidade do sistema. Os dados indicam que houve efeito favorável da vermiculita no desempenho dos substratos, na fase de "arrancamento" das mudas.

Literatura Consultada

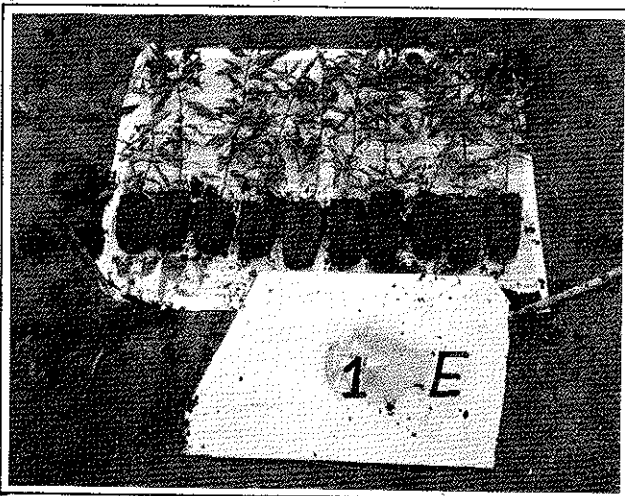
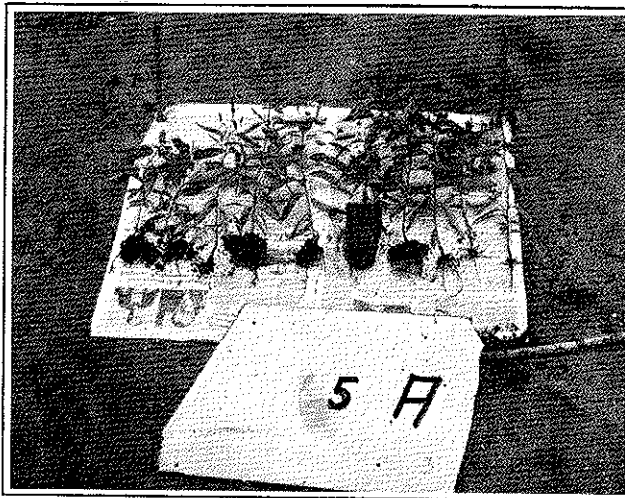
DIAS, R.A. - Aplicação da vermiculita em alfobres. *Silvic. S. Paulo*, 8:99 - 109, 1973.

BARRETT, R.L. - The use of planter flats for raising forest nursery stock *South African Forestry Journal* 117:65,67 1981.

HODGSON, T.J. - Growing media for container nurseries: An interim statement. *South African Forestry Journal* 117:34-36, 1981.

GRIM, R.E. - Clay mineralogy new york, Mc Graw-Hill, 1968, 596 p.

MONIZ, AC - Elementos de pedologia, Rio de Janeiro, 1975, 459 p.



Comportamento do substrato das mudas do tratamento A (foto superior) e tratamento E (foto inferior), após o "arrancamento" da caixa de isopor.

Comportamento de Procedências de *Eucalyptus grandis* e de *E. saligna* à Ferrugem (*Puccinia psidii*)

FRANCISCO ALVES FERREIRA
Universidade Federal de Viçosa-UFV
ALOIR RODRIGUES DA SILVA
Florestas Rio Doce S.A.

Summary

Among five provenances of *Eucalyptus grandis* and two of *E. saligna* inoculated with *Puccinia psidii*, under green house conditions, only two of *E. grandis* of South Africa and one of Australian number 9583 were susceptible. These results were also confirmed with natural infection field conditions in northeast of Espírito Santo State.

Resumo

De cinco procedências de *Eucalyptus grandis* e duas de *E. saligna* inoculadas com *Puccinia psidii*, em condições de casa-de-vegetação, apenas duas de *E. grandis*, da África do Sul, e a de número australiano 9583 foram altamente susceptíveis à ferrugem. Esse resultado foi confirmado em condições de incidência natural, no campo, no Nordeste do Estado do Espírito Santo.

INTRODUÇÃO

De 1979 a maio de 1980, mais de uma dezena de ocorrências severas de ferrugem do eucalipto, causada por *Puccinia psidii*, foram registradas nas regiões do Vale do Rio Doce, Cerrado e Zona de Mata do Estado de Minas Gerais, Nordeste do Espírito Santo e Sudeste da Bahia. Somente na primeira região, em julho de 1980, mais de 300 hectares de *Eucalyptus grandis* - procedência da África do Sul - com seis meses de idade, foram maciçamente e gravemente atacados. Em 1981, estão sendo verificadas reinfecções nessas áreas. Nestes pesados ataques, alguns indivíduos, isentos da doença e, em razão disso supostamente resistentes, destacam-se sobremaneira, em altura, do restante, susceptível, sugerindo que a doença prejudica muito o crescimento das plantas no ano do ataque e que há necessidade de estudar o seu controle. Aliás, excetuando a taxonomia do patógeno, essa doença carece de estudos em todos os sentidos (Joffily, 1944; Silveira, 1951; Reis & Hodges, 1976; Krüger, 1980).

Em 1974, acompanhou-se um ataque de doença num experimento, com seis meses de idade, repetido em dois locais no Estado do Espírito Santo, que continha onze espécies de *Eucalyptus*. À exceção de *E. torrelliana* e *E. brassiana*, as demais espécies eram portadoras da doença, cuja severidade variava de acordo com a espécie e dentre procedências de uma mesma espécie. As mais atingidas foram *E. phaeotricha* - 9782* e *E. cloeziana* - 9785, cada uma representada por uma procedência apenas. *E. grandis* e *E. pilularis* exibiram infecções moderadas, e, dentre três procedências de primeira espécie, apenas a de número 9783 foi sempre a mais atacada. Dessa forma, o conhecimento prévio da susceptibilidade das espécies e procedências é importante

* - Número da procedência no Serviço Florestal Australiano.

para evitar plantios em larga escala de procedências muito susceptíveis, como os de *E. grandis* - procedência da África do Sul, sobre os quais têm incidido os severos e extensos ataques dos últimos anos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência de cinco procedências de *E. grandis* e duas de *E. saligna* à ferrugem, em condições de casa-de-vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

As procedências testadas foram: *Eucalyptus grandis* - 9535, 9559, 9575, 9583 - e *E. saligna* - 9136 e 9371. Incluiu-se, no teste, *E. grandis* - procedência da África do Sul, para servir de padrão de susceptibilidade. A razão da escolha dessas procedências deve-se ao fato de serem fontes de fornecimento de sementes para reflorestamento no Sudeste Brasileiro. Áreas de produção de sementes dessas procedências já se encontram em franca produção no Estado de Minas Gerais.

De cada procedência, inocularam-se cinco repetições, de cinco mudas cada uma, plantadas em bandejas plásticas de 10 X 30 X 44 cm. Cada bandeja continha, no máximo, quatro fileiras de procedências diferentes, no sentido da largura, de cinco mudas cada uma. Aos setenta dias de idade as mudas foram atomizadas com $1,2 \times 10^6$ uredosporos/ml. O inóculo era preparado a partir de multiplicação de esporos em mudas de *E. grandis* - procedência da África do Sul, em casa-de-vegetação. Pedacos de folhas novas com esporulação eram recortados com tesoura e jogados num béquer, que continha 100 ml de água estéril. Após ligeira agitação manual, a suspensão era recolhida num erlenmeyer de 200 ml e agitada com um estilete, cuja ponta fora previamente mergulhada em Twim-80, até cerca de 3 mm de profundidade. Em seguida, diluía-se a suspensão, para obter a concentração desejada, com o auxílio de hemacitômetro de Neubauer e água estéril. A inoculação era feita com De Vilbiss nº 15. Em seguida, as mudas eram colocadas, durante 48 horas, em câmara de nevoeiro, a 22°C, e, posteriormente, levadas para casa-de-vegetação, onde, na primeira semana, ficavam sob sombreamento parcial, debaixo de um estrado de madeira, e nas semanas seguintes sobre esse estrado. À época deste trabalho, a temperatura diurna na casa-de-vegetação variava de 21 a 35°C e a noturna de 20 a 27°C. As leituras de resultados foram feitas 12 dias depois da inoculação, enquadrando-se as plantas nos seguintes graus de susceptibilidade: altamente susceptível - pústulas normais abundantes nos limbos e pecíolos de folhas mais novas e nos terminais dos galhos e da haste principal; moderadamente susceptível - pústulas normais, geralmente esparsas ou apenas ocasionalmente abundantes, nos limbos de folhas novas; ausência de esporulação nos pecíolos e terminais dos galhos e da haste principal; resistentes - plantas isentas da doença ou com pústulas puntiformes abundantes, ou não, nos limbos de folhas novas; ausência de esporulação nos pecíolos e nos terminais dos galhos e da haste principal. Pústulas normais seriam aquelas que, individualmente, tivessem, em média, 4 mm de diâmetro e geralmente, mais de 20 urédias. Pústulas puntiformes teriam no máximo, 1mm de diâmetro e, na maioria das vezes, restingiam-se a um ponto amarelo brilhante, que era a esporulação do fungo. Os graus de susceptibilidade adotados resultaram de observações de inoculações preliminares da doença nessas mesmas procedências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A alta susceptibilidade das procedências de *E. grandis* - 9583 e da África do Sul (Tabela 1) destacava-se grandemente num simples relance de observação das bandejas. Suas plantas mostravam abundante esporulação nas folhas novas, e terminais de galhos e da haste principal, a qual, muitas vezes, recobria totalmente essas partes. Vale ressaltar que somente os limbos mais novos prestavam-se à avaliação da doença. Os mais velhos, mesmo de plantas altamente susceptíveis, não se infectavam ou apresentavam, no máximo, pústulas normais muito esparsas. A característica marcante das plantas moderadamente susceptíveis e resistentes (Tabela 1) foi a ausência de esporulação nos terminais de galhos e da haste principal. O tipo de pústula puntiforme apareceu principalmente em plantas das procedências de *E. saligna* e em *E. grandis* - 9575, sugerindo que, nelas, o patógeno encontrava dificuldade de para esporular satisfatoriamente.

Em 1980, num experimento relativo a resistência ao cancro, em condições de campo, no Nordeste do Espírito Santo, aos oito meses de idade, que continha as mesmas procedências de *E. grandis* aqui testadas, Silva (1980) - observou severos danos e 41 e 78% de plantas com ferrugem nas procedências 9583 e da África do Sul, respectivamente. As de número 9559 e 9535 não portavam a doença, ao passo que a 9575 tinha 12% de plantas infectadas, sem ter, contudo, seu crescimento prejudicado pela doença. Nesse levantamento, procurou-se apenas observar os danos, de maneira geral, sem se preocupar com detalhamento de tipo de pústulas, o que impede, de certa forma, estabelecer discussões paralelas entre as observações citadas acima e os resultados deste trabalho. Todavia, eles reforçam as conclusões de que as procedências de *E. grandis* - 9583 e da África do Sul destacam-se das demais por serem altamente susceptíveis à ferrugem, e que este comportamento é perfeitamente detectável em condições de viveiro, por meio de inoculações artificiais em mudas.

Tabela 1 - Comportamento de procedências de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna* à inoculações de *Puccinia psidii*, em condições de casa-de-vegetação.

Procedência	Nº de Plantas		
	Altamente Susceptíveis	Moderadamente Susceptíveis	Resistentes
<i>E. grandis</i> - 9583	25	-	-
<i>E. grandis</i> - A.S.	25	-	-
<i>E. grandis</i> - 9559	-	23	2
<i>E. grandis</i> - 9535	-	22	3
<i>E. grandis</i> - 9575	-	6	19
<i>E. saligna</i> - 9136	-	4	21
<i>E. saligna</i> - 9371	-	2	23

Atualmente, as companhias florestais no Sudeste brasileiro estão muito empenhadas na implantação de reflorestamento de eucalipto com enraizamento de estacas, a partir de clones silviculturalmente superiores, selecionados em plantações adultas da própria região. Para o Vale do Rio Doce - MG e Costa do Espírito Santo, seria altamente vantajoso que os clones selecionados, além de resistentes ao cancro, não fossem altamente susceptíveis à ferrugem. Se triagens clonais para a resistência à ferrugem não forem feitas, uma sugestão imediata seria evitar que as seleções de clones silviculturalmente superiores sejam feitas em plantações das procedências de *E. grandis* 9583 e da África do Sul. Se essas triagens forem feitas ou se seleções de indivíduos silviculturalmente superiores e resistentes à ferrugem forem efetuadas em plantações pesadamente atacadas pela doença, a preferência de seleção deverá recair sobre os clones supostamente tolerantes à doenças (moderadamente susceptíveis e resistentes) e, secundariamente sobre os isentos de ataque. Nos casos anteriores, ou mesmo quando as seleções de clones silviculturalmente superiores forem feitas em plantações de outras procedências que não nas das duas procedências citadas anteriormente, recomenda-se que o número de clones selecionados, a serem multiplicados vegetativamente para plantios comerciais, seja o maior possível. As sugestões anteriores visariam, além do controle da doença, à estabilidade do sistema *Puccinia psidii* & *Eucalyptus* spp., em consonância com as idéias de resistência horizontal/resistência de campo & resistência vertical (Van der Plank, 1968; Krüger, 1977) bem como a atenuar a diminuição indesejável da base genética de variabilidade nos novos maciços estabelecidos, que seria acarretada pelas seleções artificiais (Brune, 1981).

LITERATURA CITADA

- BRUNE, A. & ZOBEL, B. Genéticos base populations gene pools and breeding populations for *Eucalyptus* in Brazil. U.F.V., Viçosa, MG, 1981, 8 p. datilografadas (trabalho no prelo, aceito para publicação em *Silva Genética*, Alemanha, Vol. 30).
- KRÜGNER, T.L. Doenças do eucalipto - *Eucalyptus* spp. IN: Galli F. Manual de Fitopatologia, São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1980, Vol. II p. 275 - 298.
- KRÜGNER, T.L. Breeding forest trees for stable disease resistance. *Summa Phytopathologica* 3:149-154, 1977.
- JOFFILY, J. A ferrugem do eucalipto. *Bragantia* 4(8) : 475-487, 1944.
- REIS, M.S. & HODGES, C.S. Status of forest diseases and insects in Latin America. Brasília, DF: DP/BRA/71/545, Brazilian Institute For Forest Development IBDF, Fiel Document nº 12, 1976. 10 p.
- SILVA, A.R. Ocorrência de ferrugem ocasionada pelo fungo *Puccinia psidii* em várias procedências de *E. grandis*, origem de Itabira-MG. Belo Horizonte, Florestas Rio Doce S/A - FRDSA, 1980, 4 p. datilografado. (Relatório arquivado no Departamento de Pesquisa da FRDSA e no Setor de Patologia Florestal da UFV - Viçosa - MG).

Comportamento de Espécies de *Eucalyptus* em Interplântio

ALAIR LOPES DE FREITAS
ADAMASTOR BONIFÁCIO NOVELLI
JOSÉ G. RIVELLI MAGALHAES
MARDEM ARAÚJO ULHOA
Florestal Acesita S.A.

Summary

Interplanting has been recommended for areas with high percentage of failures. However, it is necessary the utilization of species with fast initial growth or which resist shadowing and competition.

From 12 species tested in such conditions, 12 months after planting, *E. grandis*, *E. resinifera*, *E. terrelliana* and *E. tereticornis* gave the best results for interplanting with mean heights of 6,54, 5,75, 5,47 and 5,21 meters respectively.

The mean height of the dominant sprout of the remainder sprouting was 8,11 meters.

Resumo

O interplântio tem sido uma técnica recomendada para recomposição de áreas com percentual de falhas elevado. Entretanto, para viabilizar tal técnica, é necessário que se utilizem espécies cujo crescimento inicial seja rápido ou que tenham boa capacidade de resistir ao sombreamento e à competição.

De 10 espécies/procedências testadas em tais condições, decorridos 12 meses após o plantio, sobressaíram-se como passíveis de ser utilizadas em interplântio no Vale do Rio Doce, *E. grandis*, *E. resinifera*, *E. terrelliana* e *E. tereticornis*, com alturas médias de 6,54m, 5,75m, 5,47m e 5,21m respectivamente, enquanto que a altura média dos brotos dominantes da brotação remanescente foi de 8,11m.

1. INTRODUÇÃO

A maioria dos plantios antigos de eucaliptos existentes no Vale do Rio Doce além de apresentarem baixa produtividade já na 1ª rotação, são provenientes de material híbrido de qualidade genética inferior. Além disto, uma série de outros fatores interferem na brotação das cepas, fazendo com que se tenha um povoamento de elevado percentual de falhas após o 1º corte.

A técnica do adensamento associado ao interplântio das falhas de brotação, é segundo Freitas et alii (1), uma das soluções mais viáveis para a recomposição de florestas com elevado percentual de falhas, aumentando o rendimento dos cortes subsequentes.

As empresas visam, além do ganho em volume, a reduzir também período de rotação das florestas, realizando cortes com idades de 3 e 4 anos.

Simões et alii (2) recomendam o rebaixamento total da brotação cerca de três a quatro meses após o corte, visando a diminuir a defasagem de crescimento em altura entre as mudas adensadas e a brotação.

O potencial de crescimento das espécies variam em função do local de plantio, podendo, cada uma, apresentar comportamento diferente quando plantadas sob condições de competição como é o caso do adensamento, onde a brotação possui alta taxa de crescimento inicial.

A utilização, neste ensaio, de dez espécies de *Eucalyptus* visa a determinar aquelas de maior potencial de crescimento, com condições de serem usadas para adensamento e interplântio na região do Vale do Rio Doce.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Vale do Rio Doce, em um plantio original de *E. saligna* (híbrido) no espaçamento 2 x 2m, que apresentava-se com 9 anos de idade por ocasião do corte, com o percentual de falha neste primeiro corte de 45%.

Dez espécies foram utilizadas no teste: *E. citriodora* com 02 procedências, FLORASA e Pederneiras, *E. umbra* (Angatuba), *E. paniculata* (FLORASA), *E. grandis* (FRDSA), *E. tereticornis*, também, com 02 procedências, Itapetininga e Austrália (Proserpine), *E. pyrocarpa* (Austrália), *E. resinifera* (Mogi-Guaçu), *E. robusta* (Itapetininga), *E. terrelliana* (Kuranda) e *E. cloeziana* (Proserpine).

O delineamento utilizado foi o de Blocos ao acaso, com 04 repetições. As parcelas foram constituídas de 25 plantas dispostas em 5 fileiras de 5 plantas cada.

As mudas foram plantadas em novembro de 1980, decorridos 60 dias após o corte e tiveram uma adubação de 20 gramas de NPK (5-30-10), por cova.

Após o adensamento o espaçamento foi reduzido para 2x1m, ou seja, além do plantio de mudas nas falhas das cepas, foi plantado uma fileira entre o espaçamento de 2 metros.

Aos 10 meses de idade foi realizada a desbrota das cepas, deixando os melhores brotos, até o número de 5.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta primeira avaliação, com um ano de idade, foram coletados os dados de altura e sobrevivência.

As coletas sub-sequentes serão bi-anuais e terão além dos dois parâmetros citados, o diâmetro.

Na avaliação final, aos 5 anos de idade, serão avaliados, ainda, o percentual de árvores dominadas, o percentual de cancro por incidência natural e a densidade da madeira.

Observa-se pelo quadro 1 que houve diferenças estatísticas significativas ao nível de 1% de probabilidade entre as espécies estudadas.

Os resultados desta primeira avaliação mostraram uma melhor adaptação para as espécies E. grandis e E. resinifera, nesta ordem, as quais foram significativamente superiores às demais (quadro 2), embora o outro parâmetro analisado, a sobrevivência, não tenha tido o mesmo comportamento.

QUADRO 1 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS DADOS DE CRESCIMENTO EM ALTURA AOS 12 MESES DE IDADE

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	2,729	0,9096	
Tratamento	11	31,744	2,8858	28,47 **
Resíduo	33	3,344	0,10136	
TOTAL	47			

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Outras espécies que se destacaram, também, foram E. torelliana e as 2 procedências de E. tereticornis.

Com relação a sobrevivência, destacaram as espécies E. torelliana, as 2 procedências de E. tereticornis, E. paniculata e E. citriodora (FLORASA), nesta ordem.

A altura média de brotação foi de 8,11 metros.

Os resultados apresentados além de indicarem as espécies mais adaptadas, até o momento, ao adensamento no Vale do Rio Doce, mostram a necessidade do manejo da brotação para que as mudas atinjam o mesmo estágio de crescimento em altura. A poda da brotação é um procedimento indicado para diminuir a diferença de crescimento em altura entre as mudas e a brotação(2).

A análise econômica, na utilização desta técnica será levada em consideração, tendo sido instaladas, paralelamente, parcelas em áreas de reforma, com as mesmas espécies e no mesmo esquema.

A relação custos/benefícios em ambos os casos mostrará a viabilidade econômica desta nova técnica, possibilitando a sua utilização em larga escala. Esta análise econômica deverá ser

QUADRO 2 - MÉDIA DAS ALTURAS E SOBREVIVÊNCIA DAS ESPÉCIES INTERPLANTADAS AOS 12 MESES DE IDADE.

ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	ALTURA MÉDIA (m)	SOBREVIVÊNCIA (%)
<u>E. grandis</u>	FRDSA	6,54 a	89,55
<u>E. resinifera</u>	Mogi-Guaçu	5,75 ab	84,16
<u>E. torelliana</u>	Kuranda	5,47 bc	94,77
<u>E. tereticornis</u>	Proserpine	5,21 bc	91,85
<u>E. tereticornis</u>	Itapetininga	5,13 bc	93,56
<u>E. robusta</u>	Itapetininga	4,90 bc	88,22
<u>E. citriodora</u>	Pederneiras	4,84 bc	86,14
<u>E. citriodora</u>	FLORASA	4,71 bc	89,97
<u>E. cloeziana</u>	Proserpine	4,53 c	77,07
<u>E. pyrocarpa</u>	Austrália	4,53 c	66,57
<u>E. paniculata</u>	FLORASA	4,51 c	90,07
<u>E. umbra</u>	Angatuba	3,03 d	56,85

OBS.: As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade.

realizada no final do experimento, ou seja, aos 5 anos de idade.

Os resultados indicam, até o momento, as espécies E. grandis e E. resinifera como as melhores adaptadas ao adensamento no Vale do Rio Doce.

As espécies E. torelliana e E. tereticornis apresentam, também, potencialidades para a utilização, em virtude da alta sobrevivência, e crescimento em altura satisfatória.

4. LITERATURA CITADA

- FREITAS, M. & SILVA, A.P & NETO, F.G. & CANEVA, R.A. Interplântio como alternativa para rotações sucessivas em Eucalyptus. IPEF, Piracicaba, (19): 1-16-1979.
- SIMÕES, J.W et alii - Formação, Manejo e Exploração de Florestas com Espécies de Rápido crescimento. Brasília, IBDF, 1981 131 p.

Melhoramento Florestal em *Pinus elliottii* VAR. *elliottii* visando a Produção de Goma Resina

JOÃO BATISTA GARNICA
NORIVAL NICOLIELO
FRANCISCO BERTOLANI
Cia. Agro Florestal Monte Alegre-CAFMA

Summary

The usage of by-products derivative of resin gum has been mainly increased for the last years in Brazil.

By the implantation of forestry massives of conifers at the Southern Region of the country it was possible to carry out the practice of drawing resin, aiming the obtention of resin gum.

Among the planted conifers, the *Pinus elliottii* var. *elliottii* is presented like the best producer, being the most used specie for the obtention of that raw-material.

At resined sites a mainly variation of the resin production by tree can be noticed. Aiming at the usage of this existing variation, genetic improvement techniques are being applied by Companhia Agro Florestal Monte Alegre to the sites of *Pinus elliottii* var. *elliottii*, at the region of Agudos - São Paulo State, with the purpose of obtaining improved seeds for the production of resin gum.

At the initial step, plus-trees were selected for the production of resin, which ones are being vegetatively reproduced for Clonal Banks and which are also being analysed in progeny tests of half-brother.

1 - Introdução

A utilização de sub-produtos derivados da goma resina, tem sido incrementada significativamente no Brasil nos últimos anos.

Com a implantação de maciços florestais de coníferas na região Sul do país tornou-se possível a realização de práticas de resinagem visando a obtenção da goma resina.

Dentre as coníferas plantadas o *Pinus elliottii* var. *elliottii*, tem-se apresentado como o melhor produto sendo portanto a espécie mais utilizada para obtenção daquela matéria prima.

Nos povoamentos, resinados nota-se uma variação significativa de produção de resina por árvore. Visando utilizar-se dessa variação existente estão sendo aplicadas técnicas de melhoramento genético no povoamento de *Pinus elliottii* var. *elliottii* da área da Cia Agro Florestal Monte Alegre, na região de Agudos, SP., com o objetivo de ter-se sementes melhoradas para a produção de goma resina.

Na etapa inicial foram selecionadas árvores matrizes para produção de resina as quais estão sendo reproduzidas vegetativamente para Bancos Coloniais e sendo analisadas em testes de progênies de meios irmãos.

2.- Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o ganho genético

para a produção de goma resina a partir de árvores matrizes selecionadas em *Pinus elliottii* var. *elliottii* na área da Cia Agro Florestal Monte Alegre em Agudos, São Paulo.

3. Material e Métodos

3.1 - Métodos.

3.1.1.- Localização do Povoamento.

Os plantios objeto do trabalho estão localizados na área da Cia Agro Florestal Monte Alegre, no Município de Agudos, São Paulo, a uma latitude Sul de 22° 19' e longitude de 49° 04' W, com uma altitude de 550 metros, precipitação média anual de 1.300 mm e temperatura média anual de 23 °C. O solo predominante na região é o latossol vermelho-amarelo fase arenosa, profundo e bem drenado. A vegetação primitiva na área era de campo com tendências ao cerrado leve.

3.1.2.- Dos Povoamentos observados.

Os povoamentos avaliados encontraram-se manejados para a produção de resina em escala comercial e foram implantados entre os anos de 1.959 a 1.962 apresentando portanto uma idade média de 22 (Vinte e dois) anos, com uma densidade de 500 árvores por hectare sendo que todos indivíduos presentes estão sendo resinados.

Os dados médios apresentados por um talhão no momento do início da resinagem pode ser encontrado no quadro I.

QUADRO I - Dados Médios de um Talhão de *Pinus elliottii* no início da Resinagem.

CONSIDERAÇÕES	ANTERIOR AO DESBASTE	RETIRADAS	POSTERIOR AO DESBASTE.
DAP (cm)	19,40	16,20	20,50
H (m)	16,00	14,90	16,50
A.B/ha (m ²)	20,55	4,00	16,55
U.R.C. m ³ s/c/ha.	136,20	24,60	111,60
M ³ S/C/Árvore	0,1965	0,1275	0,2232
Árvore/M ³ S/C	5,8	7,8	4,4
Nº Árvores / ha	693	193	500
% Desbaste	-	27,9	-

Espécie *Pinus elliottii* var. *elliottii*

Idade: 19 anos

Espaçamento de Plantio : 2,0 x 2,0 metros.

V.R.C. Volum.Real comercial em m³ sólido sem casca, até um diâmetro mínimo de 4 cms sem casca.

3.2- Métodos

3.2.1. Da seleção das Árvores matrizes

Nos povoamentos anteriormente descritos foram selecionadas 1 árvores matrizes; sendo condicionantes para tal seleção de que a árvore fosse altamente produtora de resina, tivesse desenvolvimento volumétrico superior as testemunhas e apresentasse boa forma e livre defeitos como a bifurcação:

3.2.2. Da seleção das testemunhas

Para cada matriz selecionada foram também avaliadas duas árvores testemunhas, escolhidas ao acaso ao redor da árvore matriz, visando com isso representar o site do local e servir como média representativa da população estudada.

tativa da população estudada.

3.2.3. Da mensuração dos dados

A avaliação da produção de goma resina foi feita por árvore sendo para tanto utilizada balança comercial com aproximação de 50 gramas. Os dados foram coletados mensalmente, durante o período de 09/78 a 05/79, sendo tabelados por árvores observadas.

3.2.4. Do número de árvores observadas.

Foram selecionadas na população 50 árvores matrizes e 100 testemunhas, sendo 02 testemunhas por matriz.

4. - Dados Coletados

- PRODUÇÃO DE RESINA EM GRAMAS REFERENTE À PRODUÇÃO DE=09/78 à 05/79.
- DADOS DENDROMÉTRICOS OBSERVADOS EM 05/79.

Nº ÁRVORES	DADOS DENDROMÉTRICOS EM 05/79.			PRODUÇÃO DE GOMA	RESINA/GRAMAS	
	DAP (cm)	H.m.	U.R.C.		Arv. Selec.	Teste 01
01	28,0	18,5	0,4639	5.200	1.300	1.150
02	34,0	19,0	0,7026	5.650	1.900	1.200
03	29,0	19,0	0,5114	5.250	1.000	1.750
04	28,0	19,0	0,4764	6.900	1.900	3.500
05	28,0	19,5	0,4890	5.250	1.750	2.300
06	27,0	19,5	0,4547	5.350	2.050	1.850
07	28,0	21,0	0,5267	6.250	2.450	1.850
08	25,0	18,0	0,4312	5.700	1.450	1.850
09	26,5	20,0	0,4493	5.700	1.900	2.150
10	27,0	20,0	0,4664	5.250	650	2.450
11	35,0	19,5	0,7642	6.200	2.000	1.200
12	27,0	19,0	0,4431	5.250	1.250	1.650
13	27,0	22,0	0,5131	5.800	3.000	3.550
14	29,0	21,0	0,5650	5.650	2.450	3.850
15	31,0	19,0	0,5841	5.650	2.750	1.750
16	26,0	17,0	0,3676	5.450	1.700	1.500
17	28,0	20,5	0,5141	5.350	2.350	2.150
18	33,0	20,0	0,6968	5.600	1.500	2.100
19	31,0	22,5	0,6918	5.850	1.600	2.550
20	28,0	20,5	0,5141	7.400	750	1.350
21	28,0	22,5	0,5643	7.300	1.850	1.550
22	31,0	20,0	0,6149	5.700	1.800	2.050
23	30,0	21,0	0,6046	5.250	1.350	2.450
24	28,0	22,0	0,5518	5.300	2.200	1.300
25	28,0	18,5	0,4640	5.450	1.700	4.100
26	24,0	20,5	0,3777	5.400	3.750	2.350
27	28,0	22,0	0,5518	7.200	1.750	3.700
28	29,0	20,0	0,5381	5.950	2.150	2.650
29	29,0	19,0	0,5112	5.750	1.900	2.300
30	27,0	19,0	0,4431	6.950	850	2.450
31	35,0	22,0	0,8622	7.400	1.300	3.300
32	34,0	22,0	0,8137	5.300	1.150	2.000
33	27,0	19,5	0,4547	5.500	2.900	1.900
34	28,0	22,0	0,5518	6.000	1.500	1.650
35	25,0	18,5	0,3698	6.250	1.850	2.000
36	26,0	19,0	0,4108	9.050	3.150	1.350
37	29,0	19,0	0,5112	6.700	1.650	1.700
38	24,5	29,5	0,3744	7.200	1.600	1.900
39	27,0	21,0	0,4897	6.450	1.150	2.350
40	34,0	21,0	0,7767	6.850	1.900	2.100
41	28,0	19,5	0,4891	6.050	1.800	1.300
42	30,0	22,5	0,6478	6.200	1.950	2.000
43	27,0	20,5	0,4781	5.350	2.450	3.000
44	29,0	20,0	0,5381	6.100	1.550	2.550
45	28,0	20,0	0,5016	5.450	1.650	2.200
46	27,0	20,0	0,4664	5.750	1.150	2.000
47	34,5	22,5	0,8568	5.800	1.850	1.750
48	28,0	21,5	0,5392	5.750	1.500	2.500
49	28,0	18,5	0,4640	5.300	1.800	2.500
50	29,0	22,0	0,5919	5.550	2.800	1.500

V.R.C. Volume real comercial em m³ sólido sem casca até um diâmetro mínimo 4 cm sem casca.

5.- Análise dos Dados de Produção de Resina :

5.1- Média das árvores selecionadas (\bar{X})

$X = 5.959$ gramas por árvore por ano.

5.2- Média das testemunhas :- (\bar{x})

$x = 1.998$ gramas por árvore por ano.

5.3 - Intensidade de Seleção (IS)

$IS = 1 : 2.500$

5.4- Diferencial de Seleção (DS)

$DS = 3.961$ gramas de resina

5.5 - Herdabilidade - h^2 (segundo Zobel 1.979)

$h^2 = 0,80$

5.6 - Ganho Genético ΔG .

$\Delta G = 3.169$ gramas de resina.

6.0 - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A variabilidade de produção de resina é alta para a população de Pinus eliottii var. elliottii analisado, apresentando árvores selecionadas com o máximo de 9,050 kg/arv/ano; e o mínimo de 5.200 kg/arv/ano, para a árvore que menos produzir dentre as testemunhas observadas.

A estimativa do ganho genético encontrada de 3,169 kg/arv/ano nos indica o progresso a ser conseguido com a seleção realizada.

Em se trabalhando com um número menor de árvores matrizes seria possível a obtenção de melhores ganhos mas nesta fase inicial dos trabalhos de melhoramento, levou-se também como consideração a preservação da base genética da população dos talhões resinados, uma vez que após o procedimento da resinagem tais talhões são possíveis de corte raso, onde certamente tais matrizes deverão ser eliminadas.

Com o estabelecimento das mesmas nos Bancos Clonais a reserva genética do material está garantida para futuros trabalhos de melhoramento.

Teste de Procedência de *Pinus kesiya* na Região de Agudos – São Paulo

JOÃO BATISTA GARNICA
NORIVAL NICOLIELO
FRANCISCO BERTOLANI
Cia. Agro Florestal Monte Alegre-CAFMA

Summary

The *Pinus kesiya* is a specie which presents a forestry behavior at the region of Agudos (SP), characterized by an excellent volumetric development.

HARDIE and INGRAM (1973) report that comparing *Pinus kesiya* and *Pinus oocarpa* they present similar wood properties, although the second one has more straight stems.

READ (1976) says that one of the best methods for the observation of genetic variations at forestry species is made through provenance tests.

According to KEMP (1976) the collected seeds for the provenance test can have as performance the genetic maintenance, since the collect keeps a representativeness of sites.

The present experiment belongs to the CAFMA/IPEF agreement, which is analysed with the purpose of evaluating the genetic variations among the *Pinus kesiya* provenances.

I - Introdução

O *Pinus kesiya* é uma espécie que apresenta um comportamento florestal na região de Agudos, caracterizado pelo excelente desenvolvimento volumétrico.

Em observação de HARDIE e INGRAM (1973) relatou que comparando *Pinus kesiya* com o *Pinus oocarpa* apresentam propriedades de madeira semelhantes, embora a segunda tenha troncos mais retos.

READ (1976) assinala que, um dos melhores métodos para observação de variações genéticas em espécies florestais é através dos testes de procedências.

Segundo KEMP (1976) a semente colhida para o teste de procedência pode ter como função a conservação genética, desde que a coleta tenha uma representatividade das populações.

O experimento objeto da análise faz parte do convênio CAFMA/IPEF, sendo ora analisado com o objetivo de avaliar as variações genéticas entre procedências de *Pinus kesiya*.

2.- Objetivos:-

A presente análise do experimento tem como objetivo estudar o comportamento e a variação genética entre procedências de *Pinus kesiya* para a característica volume na idade de 8 anos.

3.- Material e Métodos:-

3.1- Local e experimento-

O experimento está instalado em área da Cia Agro Florestal Monte Alegre no município de Agudos, SP. com as seguintes características geográficas e climáticas: Latitude 22°19S, Longitude 49° 04W, Altitude 550 metros, precipitação média anual 1.300 mm, temperatura média anual de 23 °C.

A área do experimento está situada na quadra 141 do Distrito Cachoeira dos Macacos sendo o solo um latossol vermelho-amarelo, fase arenosa, profundo, bem drenado, e de classe textural barro- argilo - arenoso, ácido e de baixa fertilidade. A vegetação primitiva no local era do tipo cerrado.

3.2- Procedências Testadas:-

As sementes foram obtidas através do convênio CAFMA / IPEF sendo os dados característicos das procedências apresentadas no QUADRO I.

QUADRO I - Dados das Espécies / Procedências.

TRAT	ESPÉCIE	PROCEDÊNCIAS	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE MTS.
01	P.k.	Agudos - Brasil	22°19S	49° 04 W	550
02	P.k.	São Carlos - Brasil	22°00S	47° 10 W	900
03	P.k.	São Carlos - Brasil	22°00S	47° 10 W	900
04	P.c.h.	--	--	--	--
05	P.k.	Coto Mine- Filipinas	15°32N	120° 07 E	680
06	P.k.	Kabayan - Filipinas	16°39N	120° 51 E	2.160
07	P.k.	Mt. Semoneblen - Filipinas	17°53N	120° 44 E	840
08	P.k.	Lancangiland - Filipinas	17°53N	120° 47 E	1.250
09	P.k.	Lepanto - Filipinas	16°51N	120° 45 E	1.050
10	P.k.	Samtya - Zambia Gx.-Filipinas	11°00S	31°	-
11	P.k.	San Nicolas - Filipinas	16°09N	120° 49 E	980
12	P.k.	Mt.Data 589 - Filipinas	16°54N	120° 55 E	1.500
13	P.k.	Mt.Otang - Filipinas	16°06N	121° 06 E	930
14	P.c.h.	Casa Branca - Brasil	22°11S	47° 07 W	560

3.3 - Métodos:-

3.3.1. Delineamento estatístico.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso com 14 tratamentos e 4 repetições sendo que as parcelas foram constituídas de 49 plantas num espaçamento de 3,0 metros x 3,0 metros, para a avaliação foram observadas apenas as 25 plantas centrais da parcela.

4. Resultados

QUADRO II - Resultados obtidos aos 08 anos de Idade:-

TRAT.	ESPÉCIE/ PROCEDÊNCIA	DAP Cm	H M	V.R.C. M ³ no/ha.	% SOBRE VI VÊNCIA.
01	P.k. Agudos - CAPMA	17,41	13.91	140,285	94.0
02	P.k. São Carlos-Fepasa	17,09	13.30	135,032	97.0
03	P.k. São Carlos-J.Faber	17,96	14.47	158,572	97.0
04	P.c.h.	18,61	14.20	172,288	98.0
05	P.k. Coto Mine	15,87	14.08	120,174	98.0
06	P.k. Kabayau	16,71	12.67	119,510	95.0
07	P.k. Mte Semeneblen	16,84	13.13	128,448	97.0
08	P.k. Langangiland	16,48	13.20	124,103	98.0
09	P.k. Lepanto	16,98	13.53	133,136	96.0
10	P.k. Santya	17,25	13.38	138,501	98.0
11	P.k. San Nicolas	16,36	13.37	125,671	99.0
12	P.k. Mt.Data 589	15,08	13.19	102,036	95.0
13	P.k. Mt. Otange	16,95	13.54	135,022	97.0
14	P.c.h.Casa Branca-Champion	18,01	12,43	158,664	99.0

V.R.C - Volume real comercial sólido sem casca, obtido através de equação de volume de dupla entrada.

QUADRO III - Análise da Variação - V.R.C. M³ S/C por ha.

F. VARIAÇÃO	GL	SQ.	Q.M.	F.
BLOCOS	3	1.664,53	554,84	3,25
PROCEDÊNCIAS	13	17.384,21	1.337,24	7,83 **
ERRO	39	6.655,03	170,64	-
TOTAL	55	25.703,77		

** - Difere à 1%.

5.- Discussão e Conclusões :

A análise da variância nos evidencia uma variação significativa, ao nível de 1% para o volume, entre procedências testadas. O teste de TUKEY analisa o comportamento entre as procedências, nos indicando que os tratamentos dos números 04, 14, 03, 01, 10, 02, 13, 09 e 07 sendo os de número 04 e 14 da espécie *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e os demais, *Pinus kesiya* não diferem estaticamente entre si ao nível de 1%. Os tratamentos referentes ao *Pinus caribaea* var. *hondurensis* foram colocados em termos comparativos. As procedências de sementes de anos do Brasil, tratamentos de números 03, 01 e 02 apresentam valores significativamente superiores a cinco procedências alienígenas testadas.

A análise dos componentes da variância nos evidencia que 59,56% da variação encontrada é de origem genética o que evidencia a importância do teste de procedência para a espécie em análise.

A análise dos dados nos evidencia que o comportamento

QUADRO IV - Teste de Tukey - V.R.C.

TRATAMENTOS	04	14	03	01	10	02	13	09	07	11	08	05	06	12
Médias	172	158	158	140	138	135	135	133	128	125	124	120	119	102
04	172	-	-	-	-	-	-	*	*	**	**	**	**	**
14	158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	**
03	158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	**
01	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
10	138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02	135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06	119	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* - Difere à 1%
** - Difere à 5%

QUADRO V - Componentes da Variação.

VARIANÇA	VALOR	%
ERRO	170,64	34,84
PROCEDÊNCIA	291,65	59,56
BLOCO	27,44	5,60
TOTAL	489,73	100,00

das procedências de *Pinus kesiya* testados na região de Agudos, SP - é diferente entre as procedências e que os cálculos dos componentes de variância evidenciam um alto percentual para a variância genética em relação à variância total.

6.- Literatura Consultada:-

- HARDIE, A.D.K. e C.L. INGRAM, 1973. Utilization Potentials and Problems for Exotic Conifers in Zambia, With Special Reference to *Pinus kesiya* Royle ex bordon. in. Burley, 5. e D.G. Nikles, ed Selection and Breeding to Improve Some Tropical Conifers. Oxford, Commonwealth Forestry Institute. U.Z, p.133 - 147.

- READ, R.A., 1976. Provenance Testing and Introduction. IN. Symposium on Shelterbelts on the Great Plains, Denver, 20-2, p.147 - 153.

- KEMP, J, 1976. Seed Procurement for Species and Provenance Research. IN. A Manual on species and Provenance Research With Particular Reference to the Tropics. p. 32-43.

Teste de Procedência de *Pinus oocarpa* na Região de Agudos – São Paulo

JOÃO BATISTA GARNICA
NORIVAL NICOLIELO
FRANCISCO BERTOLANI
Cia. Agro Florestal Monte Alegre-CAFMA

Summary

The tests of seed provenance have fundamental significance in improvement programs, because they aim to cover the genetic variation within the area of natural occurrence of the specie.

The *Pinus oocarpa* is being presented like a specie of high potential for the forestry development in tropical countries. KEMP (1973) reports that 30 countries share this provenance test. According to WRIGHT (1964) the knowledge of the variation type is very important for the specie, even if discontinuous or continuous.

The CAFMA/IPEF agreement has made possible the instalment of this experiment with the purpose of evaluating the genetic variations among *Pinus oocarpa* provenances for different forestry characteristics.

1 - Introdução

Os testes de procedência de sementes têm importância fundamental nos programas de melhoramento, pois visam cobrir a variação genética dentro da área de ocorrência natural da espécie.

O *Pinus oocarpa* vem se apresentando como uma espécie de alto potencial para o desenvolvimento florestal dos países tropicais. Segundo KEMP (1.973), relata que 30 países participam do teste de procedência ora analisado. De acordo com a observação de WRIGHT (1.964) o conhecimento do tipo de variação para uma espécie é de suma importância, se descontínua ou contínua.

O convênio CAFMA/IPEF possibilitou a instalação do experimento ora analisado com o objetivo de avaliar as variações genéticas entre procedências de *Pinus oocarpa* para diferentes características de silvicultura.

2. Objetivo

A presente análise do experimento tem como objetivos estudar o comportamento e a variação genética entre procedências de *Pinus oocarpa* Schiede, para a característica volume na idade de 10 anos.

3. Material e Métodos

3.1- Local do experimento:

O experimento está instalado em área da Cia Agro Florestal Monte Alegre no município de Agudos, São Paulo com as seguintes características geográficas e climáticas: Latitude 22°19' S, lon-

gitude 49°04' W, Altitude 550 metros, precipitação média anual 1.300 mm, Temperatura média anual de 23°C.

A área do experimento está situada na quadra 84 do distrito Cachoeira dos Macacos, sendo o solo um latossol vermelho-amarelo fase arenosa, profundo, bem drenado e de classe textural, barro - argilo - arenoso, ácido e de baixa fertilidade. A vegetação primitiva no local era do tipo cerrado.

3.2- Procedência Testadas:

As sementes foram colhidas na América Central pelo COM MONWEALTH FORESTRY INSTITUTE (C.F.J.) e Universidade de Oxford, foram obtidas através do IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais e são apresentadas no quadro I.

QUADRO I - Procedência das sementes usadas no ensaio:-

TRAT.	LOCAL	PAIS	LATITUDE N	LONGITUDE W	ALTITUDE M	PRECIPITAÇÃO MM
01	Angeles	Honduras	14°07	87°04	1.300	950
02	Lagunilla	Guatemala	14°42	89°57	1.300	950
03	Pueblocaido	Guatemala	15°12	89°18	800	1.900
04	Bucarál	Guatemala	15°01	90°09	1.100	800
05	San Marcus	Honduras	14°36	87°00	1.100	1.200
06	Camélias	Nicaragua	13°46	86°18	1.000	1.500
07	Zapotillo	Honduras	14°37	87°02	1.100	1.200
08	San José	Guatemala	14°28	89°28	1.000	1.000
09	Huehuetenango	Guatemala	15°13	91°32	1.700	1.000
10	Lima	Guatemala	15°11	89°21	1.000	1.800
11	Mte Pine Ridge	Belize	17°00	88°55	700	1.600
12	Signatepeque	Honduras	14°32	87°45	1.100	1.250
13	Rafael	Nicaragua	13°12	86°06	1.100	1.500

3.3- Métodos:

3.3.1- Delineamento Estatístico

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso com 13 tratamentos e 4 repetições sendo que as parcelas foram constituídas de 25 plantas num espaçamento de 3,0 metros x 3,0 metros.

4- Resultados

QUADRO - II - Resultados obtidos aos 10 anos de idade.

TRAT	PROCEDÊNCIA	DAP CENT.	H METRO	V.RC M ³ SC/ HA	%Bifurcações	% SOBRE VIVÊNCIA
01	Angeles	18.59	16.34	171.753	46.5	92.0
02	Lagunilla	19.41	16.66	193.174	63.8	93.0
03	Pueblo Caído	20.49	16.11	217.724	42.3	95.0
04	Bucaral	19.33	16.81	199.909	23.8	96.0
05	San Marcus	19.27	15.74	191.513	48.5	95.0
06	Camélias	22.85	17.74	266.737	24.5	86.0
07	Zapotillo	19.71	15.28	197.347	44.5	93.0
08	San José	18.28	14.96	159.932	55.5	94.0
09	Huehuetenango	18.43	14.77	155.280	48.0	93.0
10	Lima	20.44	16.17	220.546	43.5	95.0
11	Mte Pine Ridge	21.88	16.91	261.696	31.8	97.0
12	Siguatepeque	18.90	16.11	168.076	52.0	90.0
13	Rafael	22.03	17.98	254.654	21.3	92.0

V.R.C. - Volume real comercial sólido sem casca com diâmetro mínimo 4 cm sem casca.

QUADRO III - Análise da variância - V.R.C. (M³ s/c por ha).

F.Varição	G.L	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	3	7.202,57	2.400,85	4,41
Procedências	12	69.079,41	5.756,61	10,57
Erro	36	19.594,36	544,28	
TOTAL	51	95.876,34		

** - Significativo à 1%.

5.- Discussão e Conclusões :-

Pela realização da análise de variância nos dados do volume em metros cúbicos sem casca, por hectare, para os diferentes tratamentos podemos observar no quadro III que ocorreu uma variação significativa para procedência ao nível de 1%. A aplicação do teste de Tukey complementa entre procedências sendo que os tratamentos de números 06,11,13, 10 e 03 respectivamente Camélias, (Nicaragua), Monte Pine Ridge (Belize), Rafael (Nicaragua), Lima (Guatemala) e Pueblo Caído (Guatemala) não diferiram significativamente entre si, para a característica volume, ao nível de 1%.

Os componentes da variância esboçadas no quadro V, nos evidencia que 65,47% da variância encontrada é de origem genética o que nos traduz a suma importância dos testes de procedências para a espécie em questão.

Na presente análise do projeto em questão procurou-se avaliar o comportamento volumétrico da espécie. É sabido que as variações de forma, diâmetro de ramos, ângulo de inserção dos ramos e outros parâmetros silviculturais são de suma importância na análise dos testes de procedências, tais análises já foram esboçadas pela tese apresentada por KAGEYAMA (1.977), o qual analisa a variação genética entre procedência de *Pinus oocarpa* na REGIÃO DE AGUADOS - SÃO PAULO.

QUADRO IV - Teste de Tukey - V.R.C

TRATAMENTOS	06	11	13	10	03	04	07	02	05	01	12	08	09
MÉDIAS	266	261	254	220	217	199	197	193	191	171	168	159	155
06	266	-	-	-	-	*	**	**	**	**	**	**	**
11	261	-	-	-	-	*	**	**	**	**	**	**	**
13	354	-	-	-	-	*	*	**	**	**	**	**	**
10	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*
03	217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
04	199	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07	197	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02	193	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05	191	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08	159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* - Difere à 5%
** - Difere a 1%

QUADRO V - Componentes da Variância .

VARIANÇA	VALOR	%
ERRO	544,28	27,35
BLOCO	142,81	7,18
PROCEDÊNCIA	1.303,08	65,47
TOTAL	.990,17	100,00

A análise dos dados apresentados nos evidenciou que o comportamento de procedência de *Pinus oocarpa*, na região de Agudos, SP, é diferente entre as procedências testadas, e que os cálculos dos componentes da variância nos evidencia um alto percentual para a variância genética em relação a variância total.

6.- Literatura Consultada:-

- JONES, n., 1973 - " Seed Certification, Provenance Nomenclature and Genetic History in Forestry. Silvae Genetica, Frankfurt, 22 : 53 - 8."
- KEMP, R.H., 1973. Status Of the C,F,I International Provenance trial of *Pinus oocarpa* Schiede. In: Burley, 5 e D.G. Nikles, ed tropical Provenance and Progeny Research and International, Cooperation. Oxford, Commonwealth Forestry Institute V.1 pag. 76-82:
- Nikles, D.G., E.J. Rider e D.J.Spencer, 1973 - Genetic variation among Population of *Pinus caribaea* var. *bahamensis* Barrett and Golfari; Grown in Queensland, Australia: a Preliminary Report. In: Burley, J.E D.G Nikles, ed Tropical. Provenance and Progeny Research and international cooperation. Oxford, Commonwealth Forestry Institute. U.1, p. 63-72.
- Wright, J.W, 1.964 Mejoramento Genético de los Arboles Forestales. Roma Fao- 436p. (Fao: Estudios de Silvicultura y Productos forestales 16.).

Eleição de Árvores Superiores para a Produção de Resina

LEDA MARIA DO AMARAL GURGEL GARRIDO
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
CARLOS ALBERTO SCHREINER
Resisul Indústria Química S.A.
MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA GARRIDO
CLÓVIS RIBAS
REINALDO CARDINALI ROMANELLI
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
FRANCISCO ANTONIO JERÔNIMO VAZ
Resisul Indústria Química S.A.

Summary

The Forest Experiment Station of Assis is being conducted a breeding program, to produce high quality of seed to improve a oleoresin yield of slash pine/*Pinus elliottii* Engelm var. *elliottii*.

The research was settled down in 1980/81 involving 138.000 trees. Initially a total of 138 trees were selected to high oleoresin yield. These trees were selected again to combined good form and good volume growth.

It was establish priority to the characteristics cited and then received different values as follow: oleoresin yield - 0 to 100; vigor (d.b.h. and height growth) - 0 to 40; stem form - 0 to 40 and pruning height 0 to 20.

According this method were selected 50 elite trees. Progeny Test and Seed orchards will be established from the 50 elite trees.

It was established a linear correlation between d.b.h and oleoresin yield and the correlation estimated was about 13 percent.

The possible genetic gain calculated to oleoresin yield, on the first selection (138 trees), it was about 80 percent. In the second selection (50 trees), the total genetic gain was between 100 to 110 percent.

The genetic tree improvement of Assis Forest Experiment Station it is conducted together with other forest experiment station of São Paulo Forest Institute.

Resumo

A Estação Experimental de Assis está desenvolvendo um programa de melhoramento florestal, cujo objetivo principal é a obtenção de sementes melhoradas para a produção de resina de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

A presente pesquisa e experimentação iniciou-se a partir de uma resinagem comercial realizada em 1980/81, em 138 000 árvores. Foram selecionados, primeiramente, 138 indivíduos altamente produtores de resina, os quais sofreram nova seleção visando melhorar, também, a forma e o vigor das árvores.

A cada uma dessas características foram atribuídos pontos, conforme as prioridades estabelecidas. Por exemplo, a produção de resina recebeu pontos de 0 a 100; o vigor de 0 a 40; sendo 20 pontos para DAP e 20 para altura; e as características: forma do tronco e ramificação, receberam um total de 60 pontos, assim distribuídos: forma do tronco, 40 pontos e ramificação, 20 pontos.

Dessa maneira, elegeram-se 50 árvores, consideradas matrizes de polinização aberta, para coleta de sementes, visando a instalação de Teste de Progenie. Essas árvores também serão propagadas vegetativamente, para a formação de um pomar de sementes clonal e um banco clonal.

Além da seleção, neste trabalho, procurou-se estabelecer uma relação linear entre DAP e produção de resina, através de cálculos de equações de regressão, coeficientes de correlação e determinação. A correlação foi significativa com um coeficiente de determinação de cerca de 13 %.

O ganho genético, calculado para produção de resina, na primeira seleção (138 árvores), foi da ordem de 80 %. Na segunda seleção (50 árvores), o ganho genético total, esteve entre 100 % e 110 %. As árvores, selecionadas para produção de resina, apresentaram um DAP médio, significativamente maior, da ordem de 12 % sobre a média.

O trabalho de melhoramento da Estação Experimental de Assis, do Instituto Florestal, será realizado em conjunto com outras dependências, destacando-se a Floresta Estadual de Manduri e a Estação Experimental de Itapetininga.

I - INTRODUÇÃO

Tem havido no Brasil, principalmente nos últimos anos, um crescente interesse pela produção de resina, já que seus subprodutos mais importantes: o breu e a terebentina têm grande procura e utilização tanto no mercado interno como no externo.

Dessa maneira, houve como consequência um aumento de pesquisa no sentido de se obterem maiores produções de resina e de melhor qualidade.

Essas pesquisas, no entanto, não poderiam estar dissociadas de um programa de melhoramento genético, que visam a obtenção de árvores genotipicamente superiores e que possam produzir também progênies superiores. Evidentemente além do caráter de produção de resina, não se pode descurar de outros, também importantes como o vigor e a forma das árvores.

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Toda pesquisa que se tem conhecimento referente a produção de resina ligada ao melhoramento genético inicia-se a partir de seleções, seja seleção massal (de povoamentos) ou seleção individual (de árvores superiores), seguidas de testes de progênie para avaliação de tais indivíduos superiores como transmissores de suas qualidades.

Assim, SQUILLACE & BENGTSON (1961), trabalhando com *Pinus elliottii* var. *elliottii*, utilizaram em dois experimentos diferentes, famílias com baixa, média e alta produção de resina, das quais foram obtidas progênies por polinização aberta e polinização controlada. Tais indivíduos foram dispostos em testes de progênies com delineamento em blocos ao acaso.

Foram estimadas as herdabilidades para diversas características através da análise de variância (componentes da variância).

Dessa forma, para produção de resina as estimativas de herdabilidade variaram de 45 a 90 % conforme o experimento e o tipo de polinização. Os autores chamam a atenção para o fato de que os pais não foram escolhidos ao acaso o que tenderia a exagerar a herdabilidade. Para DAP a herdabilidade variou de 5 a 58 %, de 18 a 35 % para volume, de 5 a 16 % para altura total e de 12 a 48 % para largura de copa.

Num plantio clonal de diversas famílias os autores encontraram correlação alta entre produção de resina e DAP dentro de clones.

Conforme GURGEL FILHO (1971) a seleção fenotípica individual se faz altamente necessária já que, no seu trabalho o autor constatou que fenótipos superiores produziram até 115 % acima da média e fenótipos inferiores até 64 % abaixo da média. Além disso, nesse trabalho, o autor ressalta a relação existente entre produção de resina, método de resinagem adotado (comprimen-

to da estria) e classe diamétrica.

O trabalho de FONSECA & KAGEYAMA (1978) mostra a importância da seleção, cuidando-se para manter a variabilidade genética. Assim, utilizando apenas a seleção (5 %) na área produtora de semente, estimaram um ganho genético da ordem de 34 %.

Os autores observaram ainda, a dificuldade de se selecionar, visando diversos caracteres ao mesmo tempo dada a baixa correlação ou mesmo correlação, que pode haver entre eles.

KAGEYAMA & FONSECA (1979) desenvolveram uma ficha para seleção de árvores superiores visando simplificar e diminuir o grau de subjetividade no trabalho de seleção, bem como permitir o uso de computador na manipulação dos dados. Conforme a característica observada houve um critério peculiar para atribuição de notas. Em alguns casos a nota foi atribuída diretamente pela observação da característica (quando qualitativa). Em outros, quando atributos quantitativos, foi verificado o ajuste das observações à curva normal e aí atribuídos os pontos conforme o intervalo de classe a que a medida da árvore pertencia.

RIBAS et alii (1980) conseguiram em seu trabalho de seleção na base de 1:1000 um ganho genético na produção de resina da ordem de 70 %.

SHIMIZU (1981) trabalho com plantas provenientes de sementes do Serviço Florestal dos Estados Unidos de baixa e alta produtividade de resina. Essas sementes foram obtidas de famílias de meios irmãos, em sua maioria de irmãos germanos. Em testes de progênies separados para as de alta e de baixa produtividade comparadas com uma testemunha (semente comercial colhida em Capão Bonito), o autor notou que o vigor das plantas provenientes de altas produtoras de resina era bem maior que a da testemunha, a altura média média foi de 2,03 vezes maior que a da testemunha.

Já no teste com plantas originadas de mães produtoras na sua maioria, o vigor não se diferenciou significativamente do vigor da testemunha.

O autor conclui que de forma geral as famílias de alto rendimento em resina apresentaram alto vigor e as de baixa produtividade menor vigor embora não seja seguido um gradiente.

III - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental

de Assis, município de Assis, Estado de São Paulo, cujas coordenadas geográficas são 22°35' latitude sul e 50°25' longitude oeste de Greenwich.

A partir de uma resinagem de *Pinus elliottii* var. *elliottii* de 137.755 árvores efetuou-se uma seleção, elegendo-se indivíduos altamente produtores de resina.

As árvores de pinus estão distribuídas em 18 talhões os quais, foram divididos em 3 estratos de acordo com a idade e espaçamento a saber:

a) estrato nº 1 - 5 talhões plantados em 1962 ao compasso de 1,5 m x 1,5 m nos quais já foram realizados 4 desbastes num total de 33.477 árvores resinadas;

b) estrato nº 2 - 5 talhões plantados em 1964, espaçamento de 1,5 m x 1,5 m - 3 desbastes, perfazendo 57.554 árvores resinadas;

c) estrato nº 3 - 8 talhões, de 1966, cujo espaçamento inicial foi de 1,80 m x 2,80 m, tendo sido realizados 3 desbastes com 46.724 árvores resinadas.

O critério de seleção, quanto à produção de resina, foi a observação dos recipientes coletores, marcando-se as árvores que aos 50 dias do início da resinagem tinham produzido resina em quantidade superior à metade dos recipientes. Dessas árvores acompanharam-se as produções até o final da safra 80/81.

Dentre os indivíduos assim eleitos, efetuou-se nova seleção, agora baseada na forma e vigor das árvores. Os atributos considerados na nova seleção foram as medidas de DAP e altura e as observações da forma do tronco e ramificação.

A cada uma dessas características foram atribuídos pontos, conforme as prioridades impostas ao trabalho de seleção. Dessa forma, produção de resina recebeu de 0 a 100; vigor, pontos variando de 0 a 40 sendo 20 pontos para DAP e 20 para altura e as características: forma do tronco e ramificação receberam um total de 60 pontos assim distribuídos: forma do tronco 40 pontos e ramificação 20 pontos.

Cada uma das árvores selecionadas recebeu portanto uma soma de pontos que poderia variar de 0 a 200.

Essas notas foram atribuídas a cada característica em particular conforme o intervalo de classe em que a árvore se enquadrava, numa adaptação do trabalho proposto por KAGEYAMA & FONSECA (1979).

Depois de atribuídas as notas, procedeu-se a nova seleção, fixando-se uma porcentagem única de indivíduos em todos os estratos. A partir dessa porcentagem foi calculada a nota mínima a ser considerada para seleção em cada estrato.

As árvores finalmente eleitas serão consideradas matrizes de polinização aberta, para coleta de sementes a iniciar-se já em fevereiro de 1982, visando-se a instalação de um Teste de Progenie. Também serão retirados ponteiros para enxertia visando-se a formação de um pomar de sementes clonal e um Banco Clonal.

Além da seleção, neste trabalho procurou-se estabelecer uma relação linear entre DAP e produção de resina, através de cálculos de equações de regressão, coeficientes de relação e de terminação, a princípio por estrato e em seguida um cálculo global com 50 árvores eleitas.

As equações obtidas foram do tipo:

$$\hat{Y}_i = \hat{A} + \hat{B} X_i \quad \text{onde,}$$

\hat{Y}_i = produção de resina estimada em g

\hat{A} = estimativa do coeficiente linear da equação

\hat{B} = estimativa do coeficiente de regressão

X_i = medidas de DAP em cm.

Foi aplicado um teste t ao valor de x encontrado.

Foram efetuados também os cálculos de ganho genético para produção de resina, baseando-se na fórmula:

$$\Delta G \% = \frac{h^2 \cdot d.s.}{\hat{\mu}_0} \cdot 100, \quad \text{onde}$$

ΔG % = ganho genético da população selecionada

h^2 = herdabilidade, aqui admitida como 0,55

d.s. = diferencial de seleção dados por $\hat{\mu}_s - \hat{\mu}_0$

sendo: $\hat{\mu}_s$ = média de produção da população selecionada

$\hat{\mu}_0$ = estimativa da média da população original

Foram comparados os diâmetros médios (numa medida parcial do vigor) das árvores melhores produtoras de resina com a média da população, através do teste t aplicados às médias respectivas, conforme se vê a seguir:

$$t = \frac{|\hat{y}|}{s(\hat{y})}, \quad \text{onde:}$$

$|\hat{y}|$ = valor absoluto da estimativa contraste entre duas médias

$s(\hat{y})$ = estimativa do desvio-padrão do contraste.

IV- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira seleção efetuada, em que se considerou a produção de resina foram eleitas 138 indivíduos que se distribuíram em 18 talhões conforme se vê na FIGURA 1.

Nº DO ESTRATO	DATA PLANTIO	Nº DE TALHÕES	Nº ARVORES RESINADAS	Nº ARVORES SELECIONADAS
1	1962	10-11-13-14-15	33477	71
2	1964	32-33-53-56-59	57554	72
3	1966	3-43-44-45-46 56-57-60	16724	55

FIGURA 1- Relação dos estratos e talhões e respectivo número de árvores resinadas e selecionadas quanto à produção de resina.

Foram atribuídas notas a esses 138 indivíduos permitindo que se efetuasse a segunda seleção baseada então na forma e vigor das plantas.

A atribuição individual das notas se seguiu a aplicação do teste χ^2 para verificação do ajuste dos dados à curva normal. As notas foram então atribuídas às classes conforme a metodologia de KAGEYAMA & FONSECA (1979), conforme se vê no exemplo que consta da TABELA 1.

TABELA 1 - Teste χ^2 aplicado à característica produção de resina em g e notas atribuídas a cada classe para as árvores selecionadas do estrato 2 compreendendo os talhões 32,33, 53 e 59.

INTERVALOS DE CLASSE	FREQUÊNCIA OBSERVAÇÃO	FREQUÊNCIA ESPERA	χ^2	NOTAS ATRIBUÍDAS P/CLASSE
3500 - 3909,9	4	3	3,57	0
3910 - 4319,9	8	4		16,67
4320 - 4729,9	5	5	0,00	33,33
4730 - 5139,9	5	6	0,16	50,00
5140 - 5549,9	4	5	0,20	58,33
5550 - 5959,9	1	4	1,00	66,66
5960 - 6369,9	3	2		75,00
6370 - 6779,9	0	1		83,32
6780 - 7189,9	1	1		91,65
7190 - 7600	1	1		100,00
5,11 n.s.				

Foram escolhidos, nessa ocasião, 50 indivíduos correspondentes a seleção de 36,23% dos melhores exemplares em cada estrato. Dessa maneira, no estrato 1 a nota mínima a ser considerada para seleção foi de 99,89, no estrato 2 foi de 97,68 e no estrato 3 consideraram-se apenas árvores com notas igual ou superior a 100,21. Assim, foram finalmente eleitas 27 árvores no estrato 1, 13 no estrato 2 e 10 no estrato 3.

A TABELA 2 apresenta a relação das 50 árvores selecionadas com seu número de identificação, a nota correspondente, bem como as medidas de DAP e produção de resina de cada uma.

TABELA 2 - Relação das 50 árvores selecionadas com numeração, nota, DAP (cm), produção de resina (g).

Nº DO ESTRATO	Nº DO TALHÃO	Nº DA ÁRVORE	NOTA	DAP (cm)	PRODUÇÃO (g)
1	10	1	131,66	28,5	7970
		3	133,11	24,0	7680
		4	101,34	22,0	6130
		11	142,45	24,5	7690
		15	111,00	27,0	5960

2	11	4	104,58	28,0	5950
		6	115,33	29,0	6430
		11	112,68	21,0	6040
		14	108,58	26,0	6450
		15	118,91	26,0	6220
		16	114,50	19,5	6380
		18	102,41	26,0	5740
		19	100,10	23,0	6750
		13	1	154,33	32,0
	3	130,91	24,0	8340	
	6	101,00	17,5	6090	
	14	4	115,75	26,0	6040
		9	104,10	23,5	6800
		11	99,95	24,0	6330
		13	109,01	21,5	5980
	15	1	121,08	28,0	6610
		5	109,35	28,5	6650
		6	111,08	26,0	5930
		10	109,08	24,0	6320
13		117,58	26,0	6530	
19		118,16	29,0x	6070	
20			22,0	6310	
32		3	99,50	25,0	5085
		6	109,00	22,0	4920
		7	120,82	23,0	5765
	12	145,81	22,5	6870	
33	1	105,83	18	5210	
	3	105,83	20,5	5165	
	4	138,00	28,0	6040	
	6	101,83	23,5	5060	
	10	139,00	25,0	6150	
	12	101,83	23,5	4795	
	15	102,66	23,5	5430	
53	6	145,00	20,0	7600	
	59	4	135,83	27,0	6200
3	45	4	159,65	26,5	8375
		8	109,66	22,0	5835
		11	121,99	21,5	5750
		13	107,47	19,5	5180
		19	134,32	23,5	7100
	20	156,00	27,0	9700	
	46	2	137,89	20,5	7220
		4	108,66	22,5	6710
		6	133,33	23,5	5310
		9	110,00	25,5	5210

Pode-se observar na TABELA 2 a grande amplitude de variação existente nas medidas de produção de resina que apresentam valores desde 4,795 kg até 9,870 kg por árvore por safra.

Na TABELA 3 resumem-se as médias, desvios padrão e coeficientes de variação para DAP e produção de resina obtidos em cada um dos estratos para as 138 árvores selecionadas na primeira seleção.

TABELA 3 - Relação da médias (\bar{x}), desvios padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.), obtidos dos dados de DAP e produção de resina nos três estratos após a primeira seleção (138 indivíduos)

Nº DO ESTRATO	DAP (cm)			PRODUÇÃO DE RESINA (g)		
	\bar{x}	s	C.V. %	\bar{x}	s	C.V. %
1	23,44	3,15	13,45	5801	988,32	17,04
2	21,84	2,79	12,77	4854	950,10	19,57
3	21,24	2,85	13,07	5316	128,75	24,17

Na TABELA 4 apresentam-se os valores de média, desvios padrão e coeficiente de variação por estrato das 50 árvores eleitas na segunda seleção.

TABELA 4 - Relação de média (\bar{x}), desvios padrão (s) e coeficiente de variação (C.V.), obtidos dos dados de DAP e produção de resina nos três estratos após a segunda seleção. (50 árvores)

Nº DO ESTRATO	DAP (cm)			PRODUÇÃO DE RESINA (g)		
	\bar{x}	s	C.V. %	\bar{x}	s	C.V. %
1	25,06	3,26	13,01	6636	921,38	13,88
2	23,19	2,75	11,86	5715	834,81	14,61
3	23,20	2,51	10,82	6639	1502,30	22,63

Aparecem a seguir as equações de regressão obtidas para cada estrato, bem como os coeficientes de correlação (r) e determinação (r^2) e a equação geral e valores de r e r^2 .

Para os estratos as equações obtidas foram respectivamente:

$$(1) Y_1 = 4148,08 + 99,29 X_1, \text{ com } r = 0,35 \text{ e } r^2 = 0,1225$$

$$(2) Y_1 = 1587,37 + 354,58 X_1, \text{ com } r = 0,59 \text{ e } r^2 = 0,3481$$

$$(3) Y_1 = 5533,60 + 7,81 X_1, \text{ com } r = 0,03 \text{ e } r^2 = 0,0009$$

Os valores de t para o teste de coeficientes de correlação (r) respectivos, aparecem a seguir:

$$t_1 = 1,87 \text{ n.s. (g.l. = 25)}$$

$$t_2 = 2,07 \text{ n.s. (g.l. = 8)}$$

$$t_3 = 0,10 \text{ n.s. (g.l. = 11)}$$

A equação geral foi:

$$Y_1 = 3272,89 + 129,10 X_1, \text{ com } r = 0,36 \text{ e } r^2 = 0,1296$$

O valor de t foi de 2,67 * (g.l. = 48).

Neste caso o teste t acusou um resultado significativo ao nível de 5% de probabilidade embora o DAP possa estar relacionado com a produção de resina, apenas numa percentagem de aproximadamente 13%.

Os ganhos genéticos estimados para a 1ª seleção efetuada por estrato foram:

$$\text{estrato 1 } \Delta G \% = 80,63$$

$$\text{estrato 2 } \Delta G \% = 80,61$$

$$\text{estrato 3 } \Delta G \% = 78,26$$

Após a segunda seleção em que se reconsiderou outra vez a produção de resina (50% da nota) os ganhos genéticos por estrato foram os seguintes:

$$\text{estrato 1 } \Delta G \% = 100,16$$

$$\text{estrato 2 } \Delta G \% = 104,65$$

$$\text{estrato 3 } \Delta G \% = 111,44$$

Esses ganhos genéticos referem-se apenas à característica produção de resina.

A comparação dos diâmetros médios de árvores selecionadas e não selecionadas para produção de resina apresentou para produção de resina os resultados a seguir:

Para o estrato 1:

$$t = 4,95^{**} \text{ (g.l. = 119)}$$

com um aumento no diâmetro da ordem de 12,8% com uma seleção de 0,21%.

Para o estrato 2:

$$t = 3,22^{**} \text{ (g.l. = 70)}$$

sendo o aumento de diâmetro igual a 12,3% com seleção igual a 0,05%.

Para o estrato 3:

$$t = 3,87^{**} \text{ (g.l. = 93)}$$

com aumento no diâmetro de 11,1%, sendo a seleção de 0,07%.

Tomando-a média de produção dentro de classes diamétricas de amplitude igual a 2 cm tem-se os valores que se observam na TABELA 5.

Ainda na TABELA 5 pode-se notar a relação existentes entre diâmetro e produção de resina quando seus valores são formados em média o que sugere a validade de se resinarem, de preferência árvores de maior diâmetro.

TABELA 5 - Classes diamétricas (cm), números de árvores (N) por classe e produções de resina (g).

CLASSES DIAMÉTRICAS (cm)	N	PRODUÇÃO MÉDIA DE RESINA (g)
16 - 18	7	4436
18 - 20	21	5036
20 - 22	26	5142
22 - 24	36	5462
24 - 26	21	5655
26 - 28	17	6031
28 - 30	8	6424

$$Y_1 = 2215,89 + 141,07 X_1$$

$$r^2 = 0,96$$

$$t = 11,01^{**}$$

$$(g.l = 5)$$

V- CONCLUSÃO

Pela observação dos resultados anteriormente citados podem-se retirar as seguintes conclusões:

1- as árvores selecionadas tanto na primeira como na segunda seleção, constituem amostras relativamente homogêneas principalmente em relação às medidas de DAP. Para as medidas de produção de resina o coeficiente de variação nunca excedeu a 25 %;

2- as correlações entre as medidas de DAP e produção de resina mostraram-se bastante baixas, não apresentando resultado significativo pelo teste t , dentro do estrato; A correlação entre DAP e produção de resina apresentou resultado significativo quando se levou em consideração o total de indivíduos com coeficiente de determinação 13 %;

3- quando se calculam as produções médias de resina por classe diamétrica, nota-se o aumento progressivo nas produções médias de resina com o aumento do valor da classe diamétrica, ficando evidente que em média, espera-se obter maiores produções de árvores mais grossas;

4- os ganhos genéticos obtidos para produção de resina na primeira seleção foram bastante altos, da ordem de aproximadamente 80 % em cada estrato; e de 100 a 110 % na segunda seleção;

5- as árvores selecionadas para produção de resina - apresentaram também um DAP médio significativamente maior com cerca de 12 % de aumento em média. Pode-se afirmar ainda que as árvores selecionadas para produção são igualmente árvores mais vigorosas.

Este trabalho corresponde à primeira fase de um projeto de melhoramento que terá continuidade com a instalação de - Teste de Progenie, Pomar de Semente e Banco Clonal.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

FONSECA, S.M. & KAGEYAMA, P. Y. 1978. Melhoramento genético face a produção de resina. Piracicaba. IPEF. 10 p. (Circular Técnica nº 36).

GOMES, F. P. 1971. Iniciação à estatística. São Paulo. Livraria - Nobel. S.A. 205 p.

GURGEL FILHO, O. A. 1971. Melhoramento de *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii* com vistas à produção de resina. In: ANAIS DA XXIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. Curitiba. 1971. p.85-91.

KAGEYAMA, P. Y. & FONSECA, S. M. 1979. Metodologia para seleção e avaliação de árvores superiores. Piracicaba. IPEF. 25 p. (Circular Técnica nº 55).

REHFELDT, G. E. 1980. Genetic gains from tree improvement of *P. D* slash Pine in southern Idaho. USDA. For. Serv. Res. Paper INT 263.

RIBAS, Clovis et alii. 1980. Seleção individual de fanótipos visando alta produção de resina em *Pinus elliottii* Eng. São Paulo. 6 p. (mimeografado).

SHIMIZU, J. Y. 1978. Crescimento juvenil do *Pinus elliottii* - Engelm de alto e baixo rendimento em resina no sul de São Paulo. Brasil Florestal. Brasília (33) : 24-27.

SQUILLACE, A. E. & BENSTON, G. W. 1961. Inheritance of gum yield and other characteristics of slash pine. In: Sixth South conf. on Forest Tree Improvement Prog. USA. p. 85-96.

Estaquia de Erva-mate (*Ilex paraguariensis* SAINT HILAIRE) — Resultados Preliminares

ROSANA CLARA VICTORIA HIGA
URPFCS — EMBRAPA

Resumo

Um estudo exploratório foi conduzido para avaliar a capacidade de enraizamento de estacas de erva-mate. O material vegetativo utilizado na investigação foi proveniente de: a) mudas com altura média de 60 cm, b) estacas obtidas em árvores adultas integrantes de um povoamento natural e c) brotações do ano de árvores adultas de povoamento plantado. O ensaio foi executado em estufins de plástico instalados sobre reservatórios de água com controle constante de temperatura por meio de resistências elétricas ajustadas para 20 e 25°C. Cada parcela foi constituída de 12 estacas. Foram utilizadas 4 repetições.

Para todos os tratamentos foi utilizada uma concentração de 5000 ppm de ácido indol butírico diluído em talco e substrato constituído de uma mistura de areia e vermiculite na proporção 1:1. Paralelamente foram feitas aplicações semanais em dias intercalados de fungicida e adubo foliar líquido, durante todo o período da investigação.

As porcentagens de enraizamento e sobrevivência foram avaliadas 45 dias após a aplicação dos tratamentos. Para as estacas provenientes de material adulto sem poda não se verificou a formação de raízes, enquanto que nas estacas de mudas a porcentagem de enraizamento atingiu 60%. Para as estacas de rebrota de árvores adultas, o maior índice de enraizamento obtido foi 7%.

1. INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire) ocorre em regiões sub-tropicais e temperadas da América do Sul, entre os paralelos 18 e 80 graus de latitude. Além do Brasil, sua distribuição abrange a Argentina, o Uruguai, o Paraguai, a Colômbia, a Bolívia, o Peru e o Equador. No Brasil encontra-se em formação naturais determinado pelos grandes rios Paraná, Paraguai e Uruguai, sempre em associações nitidamente evoluídas com o pinheiro-do-paraná (*Araucária angustifolia*) (REITZ et al. 1978). Nestas regiões a espécie é economicamente importante e seu uso largamente difundido. Apesar do seu uso ser conhecido desde a época dos Incas, até agora poucos estudos foram desenvolvidos para a espécie.

Um dos maiores problemas nos plantios comerciais com a espécie é a produção de mudas. As sementes apresentam dormência e a germinação só é possível após a estratificação durante um período de seis meses. Após a germinação e a repicagem, as mudas necessitam de doze meses para atingirem a altura desejada para o plantio. O processo de formação de mudas até hoje empregado demanda, portanto, um período superior a 18 meses, do início da estratificação das sementes ao plantio.

Uma das formas usadas na produção de mudas que apresentam esse tipo de problema é a propagação vegetativa. Dentre as técnicas comumente empregadas de propagação vegetativa, a estaquia tem sido usada com bastante sucesso para algumas espécies florestais na formação de bancos e pomares clonais, assim como para plantios em escala comercial.

A grande vantagem da estaquia é o ganho genético obtido em curto período, com a implantação de povoamentos a partir de indivíduos selecionados. Para a erva-mate essa técnica poderá melhorar a qualidade dos povoamentos e principalmente reduzir o tempo de formação de mudas.

Alguns trabalhos mostram a possibilidade do uso da estaquia para a espécie. Na região de Misiones, Argentina, KRICUM et al. (1979) obtiveram melhores resultados quando a estaquia foi efetuada nos meses de novembro, dezembro, maio e junho, com estacas de brotação anual com três ou mais folhas (não foram testados tratamentos hormonais). IRITANI (1981) também obteve bons resultados na estaquia, com estacas de brotação do ano, utilizando tratamentos auxínicos.

As condições ambientais durante o período de enraizamento são fatores importantes para o sucesso da estaquia. Dentre estes fatores a manutenção de temperatura adequada pode favorecer a formação de raízes adventícias. HORTMAN e KISTER (1974) consideram importante que o desenvolvimento de raízes preceda o desenvolvimento da parte aérea. Isto em áreas sujeitas a baixas temperaturas, mesmo no verão, conseguido pelo fornecimento controlado de calor artificial ao meio de enraizamento, proporcionando à base das estacas uma temperatura estável e superior à da parte aérea.

O presente trabalho foi instalado com a finalidade de avaliar a capacidade de enraizamento de estacas de erva-mate em função do tipo de material vegetativo e da temperatura do substrato.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em casa de vegetação da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul - URPFCS, em Colombo, PR.

As estacas de material adulto foram coletadas de árvores selecionadas de uma mata natural de Colombo, PR; as de material jovem foram coletadas de mudas com altura média de 60cm, cedidas pela Floresta Nacional de Irati, PR, e as de rebrota de brotações do ano de árvores adultas de um povoamento plantado em Colombo, PR.

Como substrato usou-se uma mistura de areia e vermiculite na proporção de 1:1, previamente esterilizado com vapor durante aproximadamente 30 minutos. Este substrato foi acondicionado em caixas de madeira com fundo de tela plástica, as quais foram colocadas sobre reservatórios de água com uma camada de pedriscos sob estufins de plástico.

As temperaturas foram fornecidas por cabos aquecedores de 3/8" de diâmetro, 220v e 170W. Esses cabos foram colocados no meio da camada de pedriscos e ligados a termostatos regulados para as temperaturas desejadas. Foram usados três reservatórios de água com pedriscos, sendo dois com resistências reguladas para $\pm 20^{\circ}\text{C}$ e um sem aquecimento.

Para o preparo das estacas coletaram-se ramos, que foram imediatamente colocados num recipiente com água fria e transportadas para a casa de vegetação, onde foram reduzidas a estacas com altura aproximada de 15cm e dois pares de meias folhas. Logo após as estacas foram mergulhadas em uma solução de fungicida a base de Benomyl na concentração de 0,4 g/L, durante 30 minutos. Em seguida, as bases das estacas foram tratadas com ácido indol-butírico (IBA) numa concentração de 5000 ppm diluídas em talco e introduzidas até a metade da sua altura no substrato.

As estacas foram pulverizadas semanalmente com solução de 0,4 g/l de fungicida a base de Benomyl, e com solução de 4 ml/l de adubo foliar 7-7-10+S Mg e micro nutrientes em dias intercalados.

O ensaio com material jovem e material adulto foi instalado em 24/10/80 e foram feitas avaliações aos quatorze, 34 e 64 dias após. O ensaio com material de rebrota foi instalado em 10/02/81 e foi feita apenas uma avaliação aos 30 dias, devido a alta taxa de mortalidade verificada no início do trabalho.

Parcelas com doze estacas reunidas em caixas contendo o substrato, e repetidas quatro vezes, foram colocadas sob os estufins (três temperaturas de substrato). Devido ao caráter preliminar e exploratório do ensaio, e, adicionalmente, considerando que os três tipos de materiais vegetativos não foram coletados na mesma data, procedeu-se somente a uma avaliação de médias, omitindo-se dessa forma uma análise estatística mais apurada dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Material adulto

Os resultados obtidos na estaquia de material adulto são apresentados na Tabela 1).

TABELA 1 - Percentagens médias de sobrevivência (% Sobrev.) e de enraizamento (% Enr.) de estacas de erva-mate, obtidas com material adulto, aos quatorze, 34 e 64 dias após a estaquia (média de quatro repetições)

Temperatura do Substrato	14 dias		34 dias		64 dias	
	% Sobrev.	% Enr.	% Sobrev.	% Enr.	% Sobrev.	% Enr.
20°C	68,75	0,0	47,92	0,0	12,50	0,0
25°C	89,58	0,0	54,17	0,0	14,58	0,0
sem aquecimento	95,83	0,0	79,17	0,0	16,67	0,0

Como pode se observar na Tabela 1, não houve enraizamento de estacas coletadas de material adulto. A baixa taxa de sobrevivência parece não ter sido afetada pelos tratamentos, sendo que a maioria das mortes de estacas foi provocada por podridão da base.

b) Material jovem

Os resultados obtidos na estaquia de erva-mate com material jovem coletado de mudas são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 - Percentagens médias de sobrevivência (% Sobrev.) e de enraizamento (% Enr.) de estacas de erva-mate, obtidas com material jovem, aos quatorze, 34 e 64 dias após a estaquia (média de quatro repetições)

Temperatura do Substrato	14 dias		34 dias		64 dias	
	% Sobrev.	% Enr.	% Sobrev.	% Enr.	% Sobrev.	% Enr.
20°C	95,83	0,0	93,75	16,67	75,00	60,42
25°C	100,00	0,0	97,82	14,58	77,08	43,75
sem aquecimento	95,83	0,0	89,58	2,08	75,00	12,50

Pelos resultados expostos na Tabela 2, observa-se que as temperaturas do substrato não influenciaram na sobrevivência das estacas. O melhor resultado obtido de enraizamento (60,52%), foi observado quando usou-se temperatura do substrato próximo a 20°C. Convém salientar que as variações de temperatura no local de instalação no ensaio foram bastante grandes, tendo sido registradas temperaturas ambientais entre 7°C e 30°C no período da estaquia.

c) Material de rebrota

Os resultados obtidos na estaquia com material de rebrota são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Percentagens médias de sobrevivência e enraizamento de estacas de erva-mate, obtidas com material de rebrota, 30 dias após a estaquia.

Temperatura do substrato	% Sobrevivência	% Enraizamento
20°C	19,53	2,34
25°C	32,03	7,03
sem aquecimento	20,83	3,12

Devido a alta mortalidade inicial observada nesse ensaio, foi realizada apenas uma avaliação, aos 30 dias. A causa da mortalidade das estacas não foi identificada; apenas observou-se o aparecimento de manchas escurecidas nas folhas, seguida de sua queda, na primeira semana após a estaquia. Apesar desse fato pode-se constatar pequena porcentagem de enraizamento, mostrando a necessidade de se intensificarem os estudos com esse tipo de material. A grande vantagem de se usar estacas de rebrota de árvores adultas é a possibilidade da seleção fenotípica das plantas.

Pelos resultados apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3, pode-se observar que a juvenilidade foi um fator importante na propagação vegetativa de erva-mate por estaquia. Realmente, em geral estacas coletadas de plantas em sua fase de crescimento juvenil enraizam com maior facilidade que aquelas tomadas de plantas mais velhas. Experimentos dessa natureza têm mostrado que a capacidade de enraizamento das estacas diminui com o aumento da idade das plantas (HARTMANN & KESTER 1971).

Em espécies de difícil enraizamento, o rejuvenescimento pode ser obtido por técnicas como a poda drástica, aumentando, assim, sua capacidade de enraizamento. No caso da erva-mate, a poda é uma prática normal para a sua exploração e a rebrota é abundante.

Apesar da taxa de enraizamento de material de rebrota neste ensaio ter sido baixa, KRICUM (1979) e IRITANI (1981) obtiveram resultados superiores trabalhando com o mesmo tipo de material. A alta taxa de mortalidade observada neste ensaio e pelos autores citados tem sido um problema à estaquia. Esse fato deve ser estudado com mais profundidade, uma vez que o material vegetativo proveniente de brotações de árvores adultas é obtido em abundância no processo de exploração da espécie.

4. CONCLUSÕES

O tipo de material vegetativo usado na estaquia influenciou a formação de raízes em estacas de erva-mate.

O aquecimento do substrato aumentou a porcentagem de enraizamento para material vegetativo jovem e adulto, mas não afetou a sobrevivência das estacas para nenhum dos tipos de material vegetativo usado no ensaio.

5. REFERÊNCIAS

- HARTMANN, H. T. & KESTER, D. E. Propagación de plantas; principios y practicas. México, Continental, 1974. 810p.
- IRITANI, C. Ação de reguladores de crescimento na propagação vegetativa por estaquia de *Ilex paraguayensis* Saint Hilaire e *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1981. 163p. Tese de Mestrado.
- KRICUM, D. P. et al. Informe Año 1979. Misiones, Estacion Experimental Agropecuária Misiones, 1979. 30p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M. & REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, (28/30):1-320, 1978.

Produção de Sementes de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* por Polinização Aberta — Resultados Preliminares

YARA KIEMI IKEMORI
EDGARD CAMPINHOS JR.
Depto. de Silvicultura e Pesquisa — Aracruz Florestal S.A.

Summary

A description is given of the technique now being developed, used for mass production of hybrid seeds of *E. grandis* x *E. urophylla*, by open pollination, covering the following points: selection of parent trees, number of parents per species, spacing, distribution of ramets in the orchard, self-pollination seedlings, selection in the nursery.

Data on development by height are given and a discussion is presented of the behavior of progenies at 12 months' age.

Resumo

Descreve a técnica, em desenvolvimento, utilizada para a produção massal de sementes híbridas de *E. grandis* x *E. urophylla*, por polinização aberta, abordando os seguintes pontos: seleção de árvores matrizes, número de matrizes por espécie, espaçamento, distribuição dos "ramets" no pomar, mudas de auto-polinização e seleção no viveiro.

São mostrados os dados de desenvolvimento em altura e discutido o comportamento das progênieis aos 12 meses de idade.

INTRODUÇÃO

Árvores vigorosas têm sido observadas tanto em florestas naturais como em florestas plantadas e têm sido mencionadas por pesquisadores, como resultado de cruzamento interespecífico.

Mais recentemente através de cruzamentos controlados, entre espécies ou entre procedências, tem-se notícias de ganhos altamente elevados em diferentes gêneros florestais, como *Populus*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Salix*, *Eucalyptus*, etc. Esses ganhos elevados, que podem ser traduzidos em maior produtividade, maior resistência às pragas e às doenças, melhor adaptação aos solos marginais e melhor qualidade da madeira, têm atraído o interesse de pesquisadores no sentido de se desenvolver técnicas para obtenção desses híbridos e propagá-los.

Para muitas espécies, a produção massal de sementes híbridas, tanto por polinização controlada como natural, tem apresentado problemas, principalmente quanto à manipulação, estratégias de melhoramento, estimativas de custos e ganhos.

Em 1974, a Aracruz Florestal iniciou trabalhos de polinização controlada entre diferentes espécies de *Eucalyptus*. Entre as diferentes combinações testadas, verificou-se que o híbrido de *E. grandis* x *E. urophylla* era o mais promissor, devido ao seu vigor e à resistência ao cancro causado pelo fungo *Cryphonectria cubensis*. Como na época, a propagação vegetativa do *Eucalyptus* por enraizamento de estacas ainda não estava devidamente desenvolvida, para produzir mudas em escala operacional, procurou-se estudar me-

ios de produzir, em grandes quantidades, sementes híbridas por polinização aberta, como se faz em pomares convencionais.

MATERIAL E MÉTODOS

1. **Fonte do Material Genético.** O clone de *E. grandis* foi selecionado em plantio feito com sementes procedentes de Zimbábue. Previamente, foram feitos testes de auto-polinização, em diferentes matrizes, com o objetivo de se selecionar um clone altamente auto-estéril.

Foram selecionados 25 clones de *E. urophylla*, procedentes do Horto de Rio Claro, para funcionarem como plantas polinizadoras do único clone de *E. grandis*, de onde foram coletadas as sementes.

Sabe-se que as sementes obtidas neste pomar são meio-irmãs ("half-sib"). Uma alternativa, para se obter maior variabilidade genética, é a instalação de pequenos pomares utilizando-se, em cada um, combinações diferentes do clone de *E. grandis* e dos clones de *E. urophylla*. Nestes pequenos pomares, o número de clones da espécie polinizadora pode ser menor, bem como os clones podem ser diferentes.

As sementes de cada pequeno pomar, deverão ser misturadas para se estabelecer florestas de boa variabilidade genética.

2. **Instalação do Pomar.** Os clones foram propagados por enxertia e sempre que possível enxertou-se a matriz em porta-enxertos produzidos com sementes da própria matriz, para se evitar ao máximo problemas de rejeição.

O espaçamento utilizado foi de 12,0 x 6,0 m.

As covas, de 40 x 40 x 60 cm, foram cheias com material orgânico e aplicou-se 400 gr de NPK (5-17-3).

A distribuição dos clones das duas espécies foi feita de tal maneira que o *E. grandis* ficasse circundado por clones de *E. urophylla*, para melhorar as condições de polinização da espécie produtora de sementes. A relação entre plantas de *E. urophylla* para *E. grandis* é de 3,2: 1.

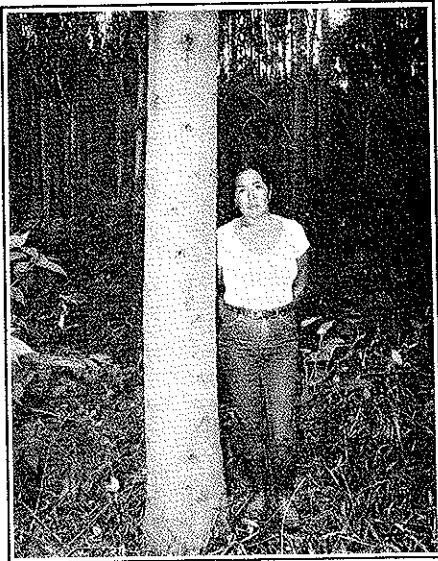
RESULTADOS PRELIMINARES

A instalação do pomar foi baseada nos resultados obtidos por polinizações controladas (Tabelas I e II), onde se verifica a superioridade dos híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla* e *E. urophylla* x *E. grandis* (Foto 1).

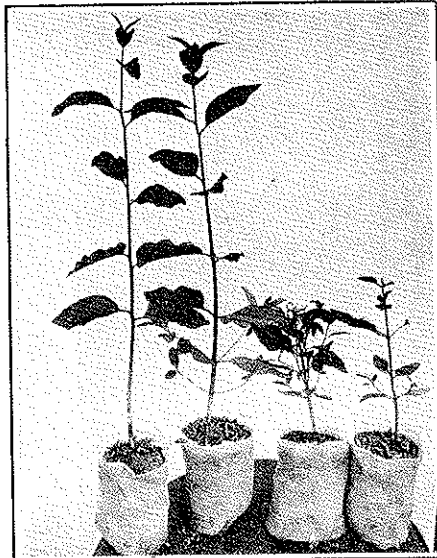
Esta superioridade também foi constatada nos plantios realizados com as primeiras sementes de polinização aberta produzidas pelo pomar (Foto 2). Aos 12 meses, em espaçamento de 3,0 x 3,0 m, a altura média da população atingiu 8,0 m e o DAP médio 7,4 cm.

Observando-se esta população, 3% das plantas se mostraram com características indesejáveis (definhadas e raquíticas), provavelmente resultado da auto-polinização do *E. grandis* (Foto 3).

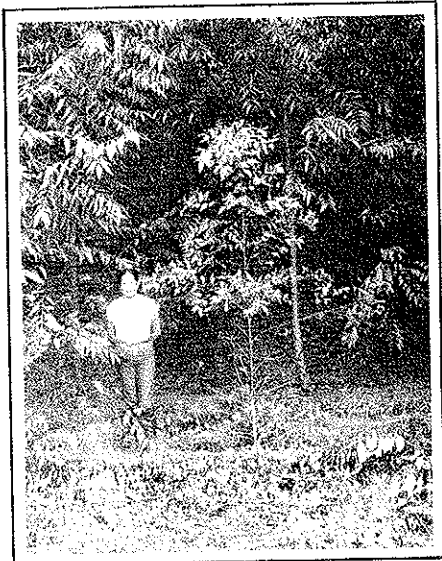
É explicável o aparecimento dessas plantas indesejáveis, pois para o plantio foram utilizadas todas as mudas produzidas, sem prévia seleção, com o objetivo de se avaliar a qualidade da semente.



E. urophylla x *E. grandis* por polinização controlada, aos 5 anos de idade



Mudas obtidas por polinização aberta: *E. grandis* x *E. urophylla* (esquerda); *E. grandis* de auto-polinização (direita)



E. grandis x *E. grandis* (auto-polinização), aos 15 meses de idade.



E. grandis x *E. urophylla*, de polinização aberta, aos 15 meses de idade

A grande maioria dessas mudas pode ser eliminada por seleção no viveiro.

Um teste de progênies está em andamento, para se avaliar a qualidade dos cruzamentos.

CONCLUSÃO

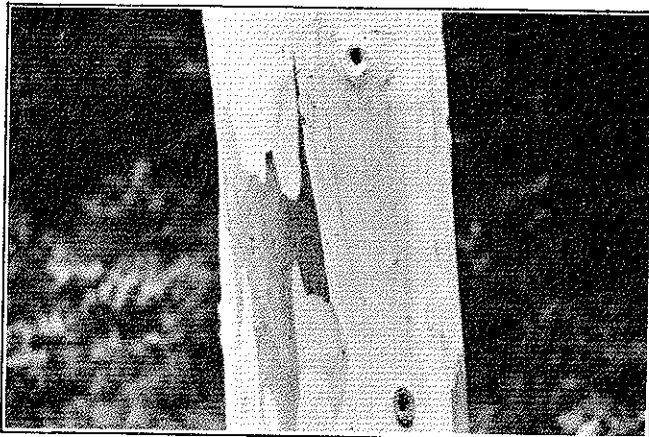
1. É viável a produção massal de sementes de *E. grandis* x *E. uro-*

phylla, nas condições ecológicas de Aracruz.

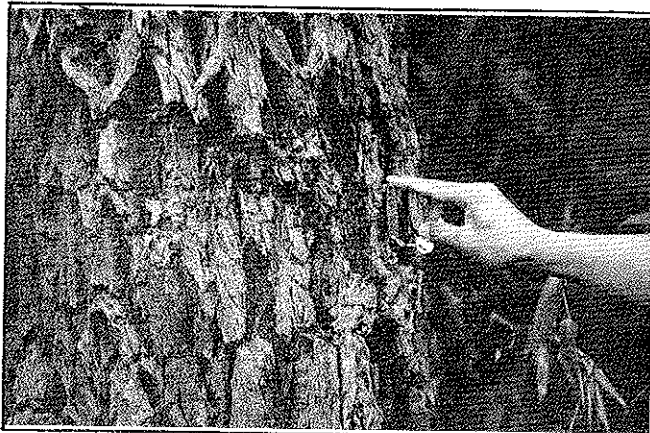
2. Não há redução na quantidade e qualidade da semente F-1.
3. Os ganhos em produtividade e resistência ao cancro, baseando-se em cruzamentos controlados (aos 5 e 6 anos), são superiores à produtividade obtida em populações de onde os pais se originaram.
4. Esta técnica de produção de sementes pode ser empregada para outras espécies compatíveis.



Características do híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* aos 24 meses de idade



♀ Características da casca dos enxertos de *E. grandis* (Coff's Harbour, N.S.W. Austrália).



♂ Características da casca das árvores de *E. urophylla* (Dili, Timor Português)

TABELA I - Progenies de *Eucalyptus* spp. Produzidas Através de Polinização Controlada (5 Anos de Idade)

TRATAMENTO	CRUZAMENTO	\bar{D} (cm)	\bar{H} (m)	ICA (m ³ /ha/ano)	IMA (m ³ /ha/ano)	V.SOL. (m ³ /ha)	FALHA (%)
296L	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	17,1	25,2	97,0	83,0	415,0	3
296Q	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	18,8	24,3	91,5	82,4	412,0	16
717A	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	17,1	27,1	83,5	74,6	373,0	20
296M	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	17,4	25,2	84,5	83,6	418,0	4
614D	<i>E. urophylla</i> x <i>E. pellita</i>	15,5	23,0	65,0	61,2	306,0	4
270C-1	<i>E. urophylla</i> x <i>E. alba</i>	10,7	16,2	35,0	15,6	78,0	38
GR4C	<i>E. grandis</i> x <i>E. grandis</i>	13,6	23,1	48,0	43,6	218,0	18
296S	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	18,0	25,7	93,0	79,8	399,0	18
296K	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	18,3	26,3	99,5	86,2	431,0	15
GR12A	<i>E. grandis</i> x <i>E. pellita</i>	14,8	23,0	54,5	48,4	242,0	25
270B-1	<i>E. urophylla</i> x <i>E. alba</i>	8,4	13,2	6,0	7,6	38,0	35

TABELA II - Progenies de *Eucalyptus* spp. Produzidas Através de Polinização Controlada (6 Anos de Idade)

TRATAMENTO	CRUZAMENTO	\bar{D} (cm)	\bar{H} (m)	ICA (m ³ /ha/ano)	IMA (m ³ /ha/ano)	V.SOL. (m ³ /ha)	FALHA (%)
270E	<i>E. urophylla</i> x <i>E. urophylla</i>	9,1	16,3	5,0	10,2	61,0	26
270J	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	16,4	25,9	51,5	58,3	350,0	15
270M	<i>E. urophylla</i> x <i>E. urophylla</i>	12,2	20,1	8,0	10,8	65,0	63
270P	<i>E. urophylla</i> x <i>E. urophylla</i>	16,2	23,0	47,0	45,0	270,0	30
273H	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	20,7	22,6	40,0	51,7	310,0	46
400E	<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	17,0	24,0	48,5	53,3	320,0	22
GA1A	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	18,3	24,4	50,5	61,0	366,0	25
GA1C	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	16,7	23,3	36,5	46,2	277,0	30
GA2D	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	19,3	25,6	63,0	69,2	415,0	23
GASB	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	19,9	24,9	50,5	51,7	310,0	45
GA6I	<i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i>	19,1	24,6	47,0	54,7	328,0	37

LITERATURA CONSULTADA

- CAMPINHOS JR., E. & IKEMORI, Y.K. Tree improvement program of *Eucalyptus* spp.; preliminary results. IN: WORLD Consultation on Forest Tree Breeding, 3, Canberra, 1977. Documents. Canberra, CSIRO, 1978. p. 717-738 il.
- CHAPERON, H. Particularités de l'amélioration génétique des *Eucalyptus* au Congo Brazzaville. IN: WORLD Consultation on Forest Tree Breeding, 3, Canberra, 1977. Documents. Canberra, CSIRO, 1978. p. 579-591 il.
- FAULKNER, R. Seed orchard. London, HMSO, 1975. 149 p. il. (Forestry Commission Bulletin, 54)
- HALL, N.; JOHNSTON, R.D. & CHIPPENDALE, G.M. Forest trees of Australia. Canberra, Australian Government Publishing Service, 1970. 334 p. il.
- HYUN, S.K. The expression of heterosis of improved hybrid poplars in Korea being influenced by the site and the cultural method. IN: IUFRO Joint Meeting of Working Parties on Population and Ecological Genetics, Breeding Theory and Progeny Test, Stockholm, 1974. Proceedings of the ... Stockholm, 1974. p. 167-96. il
- KIELLANDER, C.L. Some examples of hybrid vigour in *Larix*. IN: IUFRO Joint Meeting of Working Parties on Population and Ecological Genetics, Breeding Theory and Progeny Test, Stockholm, 1974. Proceedings of the ... Stockholm, 1974. p. 207-16. il.
- NILSSON, B. Heterosis in an intraspecific hybridization experiment in Norway spruce (*Picea abies*). IN: IUFRO Joint Meeting of Working Parties on Population and Ecological Genetics, Breeding Theory, and Progeny Test, Stockholm, 1974. Proceedings of the ... Stockholm, 1974. p. 197-206.
- VAN WYK, G. A combined seedling seed orchard - progeny test system for insect pollinated forest trees. 26 f. (não publicado)
- VENKATESH, C.S. & SHARMA, V.K. Differential heterosis in reciprocal interspecific crosses of *Eucalyptus camaldulensis* and *E. leucomorphus*. IN: WORLD Consultation on Forest Tree Breeding, 3, Canberra, 1977. Documents. Canberra, CSIRO, 1978. p. 677-82.

Teste de Progênies de *Eucalyptus grandis* Procedentes de Atherton Tableland, Queensland (Austrália), na Região de Aracruz (ES) — Resultados Preliminares aos 3 Anos de Idade

YARA KIEMI IKEMORI
 EDGARD CAMPINHOS JR.
 RENATO MACIEL
 Depto. de Silvicultura e Pesquisa — Aracruz Florestal S.A.

Summary

The test covers 159 families selected at Atherton Tableland and 2 from Zimbabwe, used as commercial controls.

The experimental design adopted was randomized blocks with 10 replications. The plot consists of five trees in a row. After 3 years the result (preliminary) already shows quite clearly the differences between and within families.

At 1/2 rotation age (3.5 years), the best individual from the best families will be propagated so as to comprise the orchard for production seeds (preliminary and experimental phases) and form a part of the group of plants that are to be included in the strategic scheme for improvement and genetic handling at Aracruz.

Resumo

O teste é constituído por 159 famílias selecionadas em Atherton Tableland e de 2 procedências de Zimbabwe, que funcionam como teste-munhas comerciais.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com 10 repetições. O "plot" é constituído por 5 árvores em fila. Aos 3 anos, o resultado (preliminar) já mostra claramente as diferenças entre e dentro das famílias.

Com a idade de 1/2 rotação (3,5 anos), o melhor indivíduo das melhores famílias será propagado para compor o pomar de sementes (fases preliminar e experimental) e fazer parte do grupo de plantas que integrarão o esquema estratégico de melhoramento e genética da Aracruz.

INTRODUÇÃO

Segundo COLFARI (1978), através de estudos teóricos sobre similaridades ecológicas, o *Eucalyptus grandis* de Atherton Tableland (QLD), seria a procedência mais indicada para a região costeira do Estado do Espírito Santo.

Posteriormente, estes estudos foram confirmados através de ensaios de procedências de *E. grandis*, em Aracruz (ES).

A obtenção de maior variabilidade genética de *E. grandis* de Atherton, seria o segundo passo para dar continuidade ao programa de melhoramento. Com este objetivo, técnicos do CSIRO - Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization e da Aracruz Florestal realizaram, em 1977, um colheita de sementes naquela localidade.

Em Atherton Tableland selecionaram-se 170 árvores superiores, em 21 populações. Deste total, os técnicos do CSIRO realizaram a seleção e colheita em 17 árvores.

O material genético obtido, que constitui parte da população base para seleção, vem sendo trabalhado, visando:

- avaliar o potencial genético das famílias, através do teste de progênies;
- produzir sementes melhoradas, para um programa a curto prazo, com a seleção dos melhores indivíduos, das melhores famílias;
- selecionar os melhores indivíduos das melhores famílias e os melhores indivíduos para constituir o grupo de cruzamento ("breeding group"), que deverão ser utilizados na estratégia de melhoramento a médio e longo prazo;
- selecionar árvores superiores para propagação massal por enraizamento de estacas.

Nova colheita foi realizada em setembro/outubro de 1981, na região de Atherton Tableland e mais ao norte, em áreas onde recentemente foi criado acesso. Coletaram-se sementes em 150 matrizes, aumentando assim a base genética, necessária aos trabalhos de melhoramento a longo prazo.

Este trabalho considera somente as 170 árvores mencionadas anteriormente.

MATERIAL E MÉTODO

- Fonte do Material Genético. Das 170 famílias de *E. grandis* selecionadas na Austrália, utilizaram-se 158 famílias no teste de progênies. As demais foram preservadas em bancos clonais, pois não apresentaram quantidade suficiente de mudas, necessárias para o teste.

Como testemunhas, foram utilizadas 2 procedências comerciais de *E. grandis*, procedentes de Zimbabwe.

As 160 famílias que constituem o teste de progênie são:

Nº FAMÍLIA	Nº ARFLO	PROCEDÊNCIA	LAT.	LONG.	ALT. (m)
001	752	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	700
002	753	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	700
003	754	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	700
004	755	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	700
005	756	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	660
006	757	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	660
007	758	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	660
008	758	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	620
009	760	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	610
010	761	Gadgarra (SF 310)	17°17'S	145°42'E	680
011	762	Gadgarra SF 310(S01)	17°17'S	145°40'E	680
012	763	Gadgarra SF 310(S01)	17°17'S	145°40'E	680
013	764	Gadgarra SF 310(S01)	17°17'S	145°40'E	680
015	766	Gadgarra SF -10(S01)	17°17'S	145°40'E	660
016	767	Gadgarra SF 310(S01)	17°17'S	145°40'E	650
017	768	Gadgarra SF 310(S01)	17°17'S	145°40'E	650
018	769	Gadgarra SF 310(S01)	17°17'S	145°40'E	660
019	770	Gadgarra SF 310(S01)	17°17'S	145°40'E	600
020	771	Gadgarra SF 310(S01)	17°17'S	145°40'E	650
021	772	Gadgarra SF 310(S01)	17°17'S	145°40'E	630
022	773	Danbulla SF 185	17°09'S	145°33'E	700
023	774	Danbulla SF 185	17°10'S	145°37'E	820
024	775	Danbulla SF 185	17°10'S	145°37'E	820

Nº FAMÍLIA	Nº ARFLO	PROCEDÊNCIA	LAT.	LONG.	ALT. (m)	Nº FAMÍLIA	Nº ARFLO	PROCEDÊNCIA	LAT.	LONG.	ALT. (m)
025	776	Danbulla SF 185	17°10'S	145°37'E	820	091	843	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	740
026	777	Danbulla SF 185	17°10'S	145°37'E	820	092	844	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	730
027	778	Danbulla SF 185	17°05'S	145°32'E	860	093	845	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	700
028	779	Danbulla SF 185	17°05'S	145°32'E	840	094	846	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	700
029	780	Danbulla SF 185	17°05'S	145°32'E	860	095	847	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	700
030	781	Danbulla SF 185	17°05'S	145°32'E	840	096	848	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	700
031	782	Danbulla SF 185	17°05'S	145°32'E	840	097	849	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	720
032	783	Douglas CK	17°05'S	145°32'E	860	098	850	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	730
033	785	Douglas CK	17°05'S	145°32'E	900	099	851	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	730
034	786	Douglas CK	17°05'S	145°32'E	860	100	852	Gadgarra SF	17°17'S	145°43'E	690
035	787	Gadgarra SF 310	17°18'S	145°42'E	680	101	853	Gadgarra SF	17°17'S	145°43'E	690
036	788	Gadgarra SF 310	17°18'S	145°42'E	670	102	854	Gadgarra SF	17°17'S	145°43'E	690
037	789	Gadgarra SF 310	17°18'S	145°42'E	670	103	855	Gadgarra SF	17°17'S	145°43'E	690
038	790	Gadgarra SF 310	17°18'S	145°42'E	660	104	856	Gadgarra	17°17'S	145°43'E	700
039	791	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	690	105	857	Gadgarra	17°17'S	145°43'E	700
040	792	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	690	106	858	Gadgarra	17°17'S	145°43'E	700
041	793	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	690	107	859	Herberton SF	17°24'S	145°25'E	980
042	794	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	690	108	860	Herberton SF	17°24'S	145°25'E	980
043	795	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	690	109	861	Herberton SF	17°24'S	145°25'E	980
044	796	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	690	110	862	Lamb. Range - Cairns	17°00'S	145°38'E	720
045	797	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	690	111	863	Lamb. Range - Cairns	17°00'S	145°38'E	770
046	798	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	670	112	864	Lamb. Range - Cairns	17°00'S	145°38'E	770
047	799	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	670	113	865	Lamb. Range - Cairns	17°00'S	145°38'E	750
048	800	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	720	114	866	Lamb. Range - Cairns	17°00'S	145°38'E	750
049	801	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	710	115	867	Lamb. Range - Cairns	17°00'S	145°38'E	750
050	802	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	710	116	868	Lamb. Range - Cairns	17°00'S	145°38'E	750
051	803	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	680	117	869	Lamb. Range - Cairns	17°00'S	145°38'E	500
052	804	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	700	118	870	Lamb. Range - Cairns	17°00'S	145°38'E	440
053	805	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	700	119	871	SF 1259	17°19'S	145°25'E	1100
054	806	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	700	120	872	SF 1259	17°19'S	145°25'E	1100
055	807	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	690	121	873	SF 1259	17°19'S	145°25'E	1100
056	808	Gadgarra	17°15'S	145°41'E	690	122	874	SF 1259	17°19'S	145°25'E	1100
057	809	Boar PKt	17°15'S	145°41'E	700	123	875	SF 1259	17°19'S	145°25'E	1100
058	810	Boar PKt	17°10'S	145°40'E	770	124	876	Mt. Carbine	16°24'S	145°10'E	1080
059	811	Boar PKt	17°10'S	145°40'E	770	125	877	Danbulla SF 185	17°11'S	145°36'E	710
060	812	Boar PKt	17°10'S	145°40'E	770	126	878	Danbulla SF 185	17°11'S	145°36'E	710
061	813	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	700	127	879	Danbulla SF 185	17°11'S	145°36'E	705
062	814	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	710	128	880	Danbulla SF 185	17°11'S	145°36'E	690
063	815	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	710	129	881	Danbulla SF 185	17°11'S	145°36'E	680
064	816	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	700	130	882	Danbulla SF 185	17°11'S	145°36'E	680
065	817	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	700	131	883	Danbulla SF 185	17°11'S	145°36'E	760
066	818	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	700	132	884	Danbulla SF 185	17°11'S	145°35'E	690
067	819	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	700	133	885	Danbulla SF 185	17°11'S	145°35'E	690
068	820	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	750	134	886	Danbulla SF 185	17°11'S	145°35'E	690
069	821	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	750	135	887	Danbulla SF 185	17°11'S	145°35'E	690
070	822	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	745	136	888	Danbulla SF 185	17°11'S	145°35'E	690
071	823	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	740	137	889	Danbulla SF 185	17°11'S	145°35'E	690
072	824	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	745	138	890	Juara L. A.	17°10'S	145°34'E	690
073	825	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	750	139	891	Juara L. A.	17°10'S	145°34'E	690
074	826	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	750	140	892	Juara L. A.	17°10'S	145°34'E	690
075	827	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	700	141	893	Juara L. A.	17°11'S	145°35'E	720
076	828	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	710	142	934	Mt. Lewis	16°36'S	145°17'E	1100
077	829	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	710	143	894	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
078	830	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	700	144	895	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
079	831	Gordonvale SFR 700	17°13'S	145°41'E	700	145	897	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
080	832	Gadgarra SF 310	17°18'S	145°43'E	670	146	899	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
081	833	Herberton	17°26'S	145°25'E	980	147	901	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
082	834	Herberton	17°26'S	145°25'E	980	148	904	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
083	835	Herberton	17°26'S	145°25'E	980	149	905	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
084	836	Herberton	17°26'S	145°25'E	980	150	908	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
085	837	Herberton	17°26'S	145°25'E	980	151	909	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
086	838	Gadgarra SF	17°15'S	145°41'E	690	152	910	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
087	839	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	720	153	911	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
088	840	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	720	154	912	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
089	841	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	720	155	913	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940
090	842	Davis CK Road	17°02'S	145°36'E	720	156	915	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	940

Nº FAMÍLIA	Nº ARFLO	PROCEDÊNCIA	LAT.	LONG.	ALT. (m)
157	916	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	~940
158	919	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	~940
159	920	Mt. Pandanus	17°42'S	145°28'E	~940
680	680	Zimbabwe			
6614	670	Zimbabwe			

2. Delineamento Estatístico. Para o teste utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com 10 repetições. O número de plantas por repetição foi igual a 5, plantadas em linha.

3. Análise dos Dados. Aos 24 e 36 meses foram levantados dados de volume, forma do fuste, espessura dos galhos e incidência de cancro.

Para as 3 primeiras características foi atribuída uma escala de valores, através de pontuações, variando de:

0 a 45, para volume;

0 a 35, para retidão do fuste;

7 a 20, para espessura do galho.

Com a soma dessas pontuações obteve-se o valor de cada árvore, para essas características.

Para incidência de cancro não foi atribuída escala de valores. Considerou-se a resistência como valor 1 e suscetibilidade como valor 0, que multiplicado pela soma dos valores das 3 características elimina ou não a planta.

Assim, obteve-se árvores com pontuação variando de 0 a 100.

Para a avaliação da famílias, foi considerada a soma dos valores de cada planta, nas 10 repetições.

RESULTADOS PRELIMINARES

Pela análise de variância, o teste mostrou haver diferenças significativas, ao nível de $\alpha = 0,01$, para tratamentos, para blocos e para população.

Pelo Teste de Tukey, mostrou haver diferenças significativas, ao nível de $\alpha = 0,01$, para tratamentos e para população.

Para dividir as 160 famílias em grupos qualitativos foi utilizado o desvio padrão da média das parcelas. Conforme este critério, foram obtidos três grupos distintos de famílias:

a) Superiores - pontuação maior que $(\bar{X} + S\bar{x})$, compreendendo as 47 famílias com pontuação de 2224 a 1478.

b) Médias - pontuação compreendida entre $(\bar{X} + S\bar{x})$ e $(\bar{X} - S\bar{x})$, com posto de 57 famílias com pontuação entre 1477 e 1070.

c) Inferiores - pontuação menor que $(\bar{X} - S\bar{x})$, compreendendo 56 famílias com pontuação entre 1069 e 434.

Na Tabela 1 é mostrada a distribuição das famílias por pontuação, bem como a frequência nos intervalos de classe.

Na Tabela 2, são mostradas as famílias ordenadas por pontuação.

A partir da classe 7 (constituída por famílias com pontuação superior a 1601), mostrada na Tabela 1, selecionaram-se os 30 melhores indivíduos que foram propagados por enxertia para produção de sementes, para um programa a curto prazo.

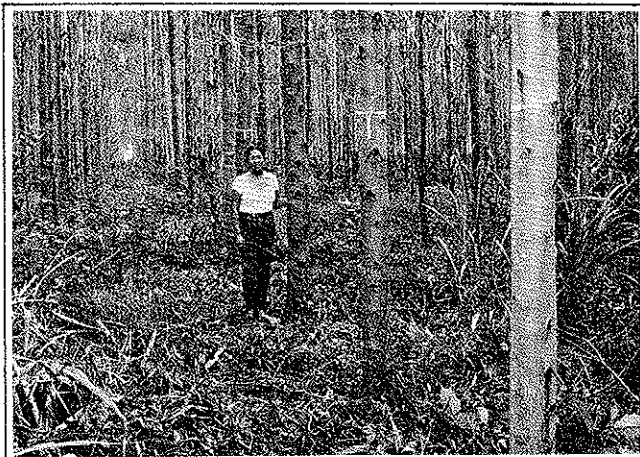
Entre as 8000 plantas que constituem o teste, 319 árvores apresentaram pontuação superior a 70 (Tabela 3). A quantidade de árvores encontradas dentro de cada família variou de 0 a 9.

CONCLUSÃO

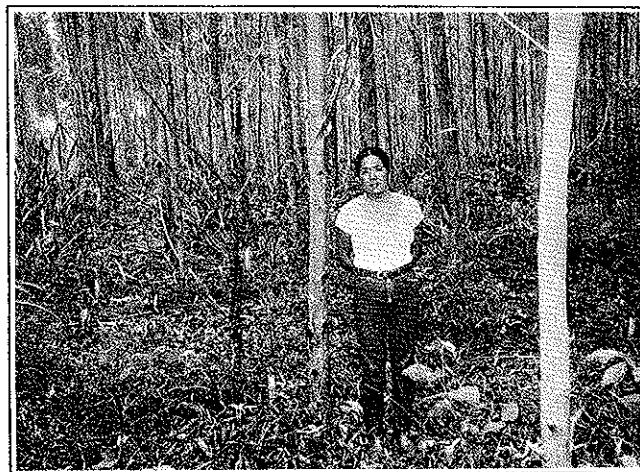
1. Verificou-se uma grande variação de comportamento entre famílias de populações diferentes e entre famílias da mesma população.
2. As melhores populações são: de Mount Lewis, Gadgarra e Danbulla, na região de Atherton Tableland.
3. Os estudos conclusivos só poderão ser efetivados aos 7 anos de idade (rotação teórica), quando serão obtidas informações sobre as características da madeira, como: densidade básica e rendimento de polpa de celulose branqueada.

Tabela 1 - DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS POR PONTUAÇÃO

CLASSE	INTERVALO	FREQUÊNCIA
1	< - 600	///
2	601 - 800	//////////
3	801 - 1000	////////////////////
4	1001 - 1200	////////////////////////////////////
5	1201 - 1400	////////////////////////////////////
6	1401 - 1600	////////////////////////////////////
7	1601 - 1800	////////////////////////////////////
8	1801 - 2000	//////////
9	2001 - 2200	////
10	> - 2201	/



L. grandis, família nº 114, incluída entre as melhores famílias, aos 4 anos de idade



L. grandis, família nº 56, incluída entre as piores famílias, aos 4 anos de idade.

Tabela 2 - FAMÍLIAS ORDENADAS POR PONTUAÇÃO

FAMÍLIA	PONTUAÇÃO	FAMÍLIA	PONTUAÇÃO	FAMÍLIA	PONTUAÇÃO	FAMÍLIA	PONTUAÇÃO	FAMÍLIA	PONTUAÇÃO
6	2.224	48	1.630	127	1.322	81	1.082	93	862
20	2.185	25	1.619	70	1.320	145	1.074	147	856
21	2.180	77	1.617	44	1.309	54	1.057	139	850
5	2.150	23	1.611	1	1.308	74	1.057	47	848
13	2.071	111	1.585	141	1.306	89	1.055	60	847
116	2.041	55	1.564	15	1.305	120	1.053	83	843
79	1.963	22	1.526	65	1.401	136	1.051	137	815
12	1.940	680	1.518	37	1.295	117	1.143	82	810
105	1.919	41	1.507	6614	1.290	16	1.038	33	802
3	1.904	76	1.504	42	1.277	73	1.035	51	779
142	1.902	67	1.500	29	1.264	140	1.034	121	776
112	1.834	11	1.486	146	1.260	49	1.029	109	762
18	1.828	113	1.485	125	1.256	63	1.027	144	741
19	1.827	38	1.474	99	1.247	135	1.018	58	732
110	1.827	130	1.465	84	1.242	57	1.013	43	682
66	1.812	132	1.446	27	1.241	134	985	159	673
53	1.811	62	1.443	2	1.231	156	961	122	652
35	1.799	119	1.436	50	1.228	152	954	59	649
64	1.798	45	1.431	148	1.216	157	953	154	627
115	1.772	8	1.424	39	1.212	155	949	26	610
32	1.771	100	1.423	46	1.205	72	948	36	609
114	1.752	24	1.421	78	1.202	56	946	123	532
90	1.737	96	1.408	124	1.193	40	941	153	509
94	1.733	7	1.401	68	1.179	143	936	158	434
101	1.733	28	1.400	133	1.166	31	926		
52	1.695	131	1.392	10	1.150	150	917		
102	1.667	95	1.380	61	1.147	30	906		
107	1.622	85	1.375	126	1.132	75	893		
108	1.661	97	1.373	34	1.128	149	886		
80	1.652	138	1.372	87	1.121	91	883		
106	1.652	88	1.366	92	1.115	86	877		
69	1.642	104	1.345	129	1.109	71	873		
4	1.637	128	1.332	17	1.090	151	873		
103	1.632	118	1.325	9	1.082	98	866		

LITERATURA CONSULTADA

ELDRIDGE, K.G. Genetic improvement of eucalypts. *Silvae Genetica* 27(5): 173-216, 1978.

FRANKLIN, E.C. Selection strategies for eucalypt tree improvement. Raleigh, North Carolina State University. School of Forest Resources /s.d./ 10 f.

GOLFARI, L. Zoning for reforestation in Brazil and trials with tropical eucalypts and pines in central region. Brasília, FAO, 1978. 25 f. + 8 apêndices (Project BRA/76/027. Technical report, n. 12)

JOHANSSON, H. Progeny testing. IN: IUFRO JOINT Meeting of Working Parties on Population and Ecological Genetics, Breeding Theory and Progeny Testing, Stockholm, 1974. *Proceedings of the ...* Stockholm, Royal College of Forestry, 1974. p. 377-383.

WEIR, R. Progeny testing. IN: NORTH CAROLINA State University. School of Forest Resources. *Tree improvement; short course.* Raleigh, 1974. p. 75-84.

ZOBEL, WEIR, R. & JETT, J.B. Breeding methods to produce progeny for advanced generation selection and to evaluate parent trees. *Canadian Journal of Forest Research*, 2: 339-345, 1972.

Tabela 3 - ANÁLISE DA PONTUAÇÃO INDIVIDUAL - NÚMERO DE ÁRVORES COM PONTUAÇÃO SUPERIOR A 70

FAMÍLIA	PONTUAÇÃO			FAMÍLIA	PONTUAÇÃO			FAMÍLIA	PONTUAÇÃO		
	> 70	> 80	> 90		> 70	> 80	> 90		> 70	> 80	> 90
6	4	0	0	25	2	0	0	1	2	0	0
20	5	1	0	77	4	1	0	141	0	0	0
21	8	1	0	23	3	0	0	15	2	1	0
5	3	0	0	111	5	0	0	65	3	1	0
13	3	0	0	55	4	0	0	37	2	0	0
116	6	0	0	22	2	0	0	6614	3	0	0
79	4	0	0	680	4	0	0	42	3	1	0
12	3	0	0	41	2	0	0	29	1	0	0
105	5	1	0	76	1	0	0	146	2	0	0
3	0	0	0	67	1	1	0	125	3	0	0
142	3	0	0	11	3	1	0	99	1	0	0
112	5	1	0	113	0	0	0	84	1	0	0
18	7	1	0	38	4	1	0	27	1	0	0
19	5	1	1	130	3	0	0	2	2	0	0
110	5	1	0	132	2	0	0	50	1	0	0
66	2	0	0	62	3	0	0	148	3	0	0
53	5	1	0	119	2	1	0	39	2	0	0
35	6	0	0	45	1	0	0	46	1	0	0
64	3	0	0	8	0	0	0	78	1	0	0
115	6	1	0	100	0	0	0	124	1	0	0
32	5	1	0	24	1	0	0	68	0	0	0
114	9	2	1	96	5	0	0	133	1	0	0
90	2	0	0	7	1	0	0	10	4	0	0
94	5	1	0	28	1	1	1	61	0	0	0
101	5	1	0	131	0	0	0	126	1	0	0
52	2	1	0	95	4	0	0	34	2	0	0
102	2	0	0	85	1	0	0	87	2	0	0
107	3	0	0	97	1	0	0	92	5	1	0
108	2	1	0	138	1	0	0	129	4	0	0
80	5	0	0	88	1	0	0	17	0	0	0
106	5	0	0	104	0	0	0	9	1	0	0
69	1	0	0	128	3	1	0	81	2	0	0
4	3	0	0	118	1	0	0	145	1	0	0
103	4	0	0	127	3	0	0	54	2	0	0
48	5	0	0	70	1	0	0	74	1	0	0
25	2	0	0	44	3	0	0	89	2	0	0
120	0	0	0	82	0	0	0	147	1	0	0
136	0	0	0	33	0	0	0	139	1	0	0
117	3	1	0	51	1	0	0	47	1	0	0
16	1	0	0	121	0	0	0	60	0	0	0
73	0	0	0	109	2	0	0	83	0	0	0
140	1	0	0	144	1	0	0	137	1	0	0
49	2	0	0	58	2	0	0				
63	1	0	0	43	1	0	0				
135	1	0	0	159	0	0	0				
57	1	0	0	122	1	0	0				
134	1	0	0	59	1	0	0				
156	0	0	0	154	0	0	0				
152	0	0	0	26	0	0	0				
157	1	0	0	36	0	0	0				
155	0	0	0	123	0	0	0				
72	1	0	0	153	0	0	0				
56	0	0	0	158	1	0	0				
40	0	0	0								
143	0	0	0								
31	0	0	0								
150	2	1	0								
30	0	0	0								
75	0	0	0								
149	0	0	0								
91	2	0	0								
86	2	0	0								
71	0	0	0								
151	0	0	0								
98	0	0	0								
93	2	0	0								

Indução do Enraizamento de Estacas de *Araucaria angustifolia* através da Aplicação de Reguladores de Crescimento

CECÍLIA IRITANI

Depto. de Botânica — UFPR

RONALDO VIANA SOARES

Curso de Engenharia Florestal — UFPR

Summary

This research aims to investigate the feasibility of Brazilian pine (*Araucaria angustifolia*) vegetative propagation through stem cuttings. Two trials were performed, during summer-autumn and winter-spring seasons, using two growth regulators: indole-3-acetic and indole-3-butyric acids at 3,000 and 5,000 ppm. Prior to the application of growth regulators the cuttings were submitted to a pre-treatment with NaOH pH = 10 solution for 20 seconds.

The vegetative material used were leafy cuttings. Environmental conditions for root formation were provided by intermittent mist (8 minute intervals, and 10 seconds aspersions) and about 2,000 lux of light intensity during most of the day. Substrate was medium size sand, sifted and washed, with basal heating system for winter months, adjusted to 20°C at the base of the cuttings.

Although the low rooting percentage, results showed that vegetative propagation for the species is feasible. In the second trial, rooting in the cuttings submitted only to the NaOH pre-treatment were statistically different from the other treatments all together. In average, 19.44% of the cuttings in that treatment presented sound rooting and replication number 2 of the same treatment presented a top 25% rate. The roots were formed from a callus and were structurally functional, presenting the same anatomical constitution of a seedling root.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi induzir o enraizamento de estacas de *Araucaria angustifolia*, através da aplicação de reguladores de crescimento, visando viabilizar a propagação vegetativa da espécie pela técnica de estaquia. O experimento foi repetido em duas épocas do ano: fim de verão-outono e inverno.

As condições de enraizamento, em laboratório, incluíram o uso de substrato de areia média de construção, peneirada, lavada e esterilizada; aquecimento regulado para manter a base das estacas a uma temperatura de aproximadamente 20°C no inverno; nebulização intermitente, regulada para aspersões de 10 segundos a intervalos de 8 minutos; e intensidade luminosa de cerca de 2.000 lux durante a maior parte do dia.

Os reguladores de crescimento utilizados foram os ácidos indol-3-acético e indol-3-butírico nas concentrações de 3.000 e 5.000 ppm, aplicados via talco, após pré-tratamento através da imersão da base das estacas em uma solução de NaOH com pH 10, por 20 segundos.

Os resultados mostraram, apesar da baixa porcentagem de enraizamento, que a propagação vegetativa da *Araucaria angustifolia* é viável. A análise estatística dos resultados do segundo plantio (inverno) indicou haver diferença significativa entre as estacas que receberam somente o pré-tratamento e as que receberam o pré-tratamento mais as auxinas, com melhor performance das primeiras. Em valores absolutos, 19,44% das estacas que receberam apenas o pré-tratamento de imersão em NaOH enraizaram, sendo que a repetição 2 deste tratamento apresentou o maior índice de enraizamento, 25%.

Foi observado ainda que nas estacas de araucária a iniciação radicular depende da formação prévia do calo, desenvolvendo-se a partir das massas vasculares que se diferenciam do mesmo. Essas raízes formadas a partir do calo são estruturalmente funcionais.

O principal problema evidenciado na pesquisa foi a podridão da base das estacas, resultante possivelmente da técnica de aplicação das auxinas e/ou do efeito tóxico das concentrações utilizadas. Estudos complementares poderão entretanto superar este problema.

1. INTRODUÇÃO

A propagação vegetativa por estaquia pode proporcionar vários benefícios, dentre os quais a conservação das características genotípicas e fenotípicas observadas em indivíduos superiores e a possibilidade de disseminação de espécies que apresentam problemas de baixa fertilidade ou escassez de sementes.

No campo florestal, o emprego da estaquia como meio de formação de mudas encontra-se restrito devido aos altos custos quando comparados com os pro-

cessos normais através de sementes. No entanto, o estudo experimental dos processos básicos que induzem o enraizamento de estacas das espécies economicamente importantes é necessário para que se tenha uma alternativa a mais na propagação dessas espécies. Além disso, a utilização de auxinas pode minimizar em parte os custos do processo, através da redução do tempo requerido para o enraizamento e do aumento do número de estacas enraizadas e do número de raízes por estaca.

No setor florestal existe interesse crescente no desenvolvimento de técnicas de propagação vegetativa para várias espécies. Dentre estas pode-se citar o pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*), pela dificuldade cada vez maior de se obter sementes em quantidade suficiente para atender aos programas de reflorestamento.

O objetivo deste trabalho foi basicamente verificar a capacidade de enraizamento de estacas de pinheiro brasileiro quando submetidas a tratamento com reguladores de crescimento e mantidas em condições ambientais favoráveis ao uso de material vegetativo com folhas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. AÇÃO DAS AUXINAS NO ENRAIZAMENTO

Segundo AUDUS¹ os reguladores de crescimento são substâncias sintéticas que quando aplicados aos vegetais produzem efeitos semelhantes aos hormônios produzidos pelas plantas. São considerados hormônios vegetais ou reguladores de crescimento as seguintes substâncias: auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico.

AUDUS¹ cita os ácidos indol-3-acético, indol-3-butírico e naftalenoacético como sendo as auxinas mais comumente usadas no enraizamento de estacas. Dentre esses, o autor considera o ácido indol-3-butírico como o mais indicado para uso prático por sua baixa mobilidade e maior estabilidade química no corpo da estaca. Ele faz algumas restrições ao ácido indol-3-acético devido a sua baixa estabilidade química e alta mobilidade, o que pode levá-lo às porções superiores das estacas, causando inibição do desenvolvimento das gemas laterais. O ácido naftalenoacético tem propriedades similares às do indol-3-butírico, com a inconveniência de sua concentração ideal para a indução do enraizamento das estacas de uma dada espécie ser muito próxima da concentração tóxica, exigindo portanto testes preliminares muito cuidadosos.

Segundo HARTMANN & KESTER¹¹ a concentração dos preparados contendo as auxinas para aplicação nas estacas varia conforme o tipo das estacas e de acordo com a espécie: estacas mais tenras requerem concentração baixas enquanto as mais lignificadas e as espécies de difícil enraizamento exigem concentrações mais altas.

Além do tratamento com auxinas, outras substâncias podem ser usadas com a finalidade de melhorar a resposta ao enraizamento. LEE et al¹⁶, por exemplo, afirmam que o enraizamento das estacas de plantas ornamentais é aumentado pelo pré-tratamento dessas estacas com soluções ácidas quando as plantas doadoras são de solos básicos ou com soluções básicas quando as doadoras são de solos ácidos.

2.2. FORMAÇÃO DAS RAÍZES

Em algumas espécies, a formação de raízes é precedida pelo aparecimento de um calo na base das estacas. Segundo BONNER & GALSTON², mesmo quando não apresenta relação com a formação das raízes, o calo serve para indicar a favorabilidade das condições dadas para o enraizamento, uma vez que suas exigências são similares. Normalmente o calo surge a partir da atividade cambial, havendo no entanto a participação de outros tecidos, como parênquima cortical e felogênio, parênquima floemático e xilemático, raios medulares e medula (GIROUARD⁸, KOMISSAROV¹³).

A maior parte das espécies lenhosas têm os primórdios radiculares formados após a inserção das estacas no leito de enraizamento. Eles sempre têm origem endôgena, originando-se nos tecidos vivos da estaca ou no calo (GIROUARD⁸). Nas folhosas, segundo KOMISSAROV¹³, podem originar-se do floema secundário recém formado ou em diferenciação, dos raios medulares, do câmbio ou da medula. Nas coníferas, de acordo com CAMERON & THOMSON⁴, podem originar-se do câmbio, do floema, dos raios vasculares, de traços foliares, de ramificações, de parênquimas ou do calo.

2.3. FATORES QUE AFETAM O ENRAIZAMENTO

Vários fatores influenciam a capacidade de enraizamento das estacas, destacando-se entre eles as características da planta doadora e as condições ambientais fornecidas para o enraizamento.

As pesquisas de propagação vegetativa, por estaquia têm admitido a variabilidade de comportamento entre espécies e indivíduos devido a causas fisiológicas, mas existem também as variações inerentes aos indivíduos (DEUBER⁶). DEUBER⁶, trabalhando com *Picea abies* demonstrou que há maior capacidade

de de enraizamento nos indivíduos jovens. BROWN³, em experimento com *Pinus radiata*, obteve 93% de enraizamento em estacas de indivíduos de 1 e 2 anos de idade, 54% em estacas de indivíduos de 3 anos, 61% em estacas de indivíduos de 4 anos e apenas 8% para as estacas provenientes de indivíduos de 17 anos.

A perda da capacidade de enraizamento em indivíduos adultos é atribuída principalmente à presença de inibidores do enraizamento. PATON et al¹⁷, em experimento com *Eucalyptus grandis* demonstrou que os indivíduos jovens tinham maior capacidade de enraizamento devido à maior quantidade de auxina em relação aos inibidores.

DEUBER⁶ e KOMISSAROV¹³ recomendam, para a produção das estacas, os brotos terminais ou laterais crescendo sob condições moderadas de sombreamento.

Segundo VIEITEZ & PEÑA²⁰ a estação de coleta de plantio não somente pode inibir a iniciação radicular como também influi no tipo de raiz formado. HARTMAN & KESTER¹¹ e KOMISSAROV¹³ afirmam que existem espécies que enraizam melhor quando as estacas são coletadas fora da estação de crescimento e outras que apresentam melhores resultados quando a coleta é feita no início ou durante a estação de crescimento. Para as coníferas, recomendam estacas coletadas entre o fim do outono a fim do inverno.

O meio ideal para o enraizamento é o que apresenta porosidade suficiente para permitir uma boa aeração e proporcionar adequada retenção e drenagem de água (HARTMAN & KESTER¹¹ e KOMISSAROV¹³). A umidade relativa do ambiente deve ser mantida o mais elevado possível ou a superfície foliar deve estar constantemente úmida. Para isto usa-se a nebulização intermitente, pois a umidade constante nas folhas não só mantém uma atmosfera saturada de vapor d'água ao nível das mesmas como também diminui a temperatura foliar, reduzindo a taxa de transpiração e a respiração (HARTMAN & KESTER¹¹, KOMISSAROV¹³).

A intensidade luminosa ideal relacionada com o fotoperíodo adequado para a manutenção de uma taxa fotossintética razoável que garanta um suprimento de carboidratos suficiente para a sobrevivência da estaca e a iniciação radicular varia com a espécie e somente pode ser determinada experimentalmente. LARCHER¹⁵, constatou de maneira generalizada, que algumas coníferas exigem uma intensidade luminosa mínima entre 0,3 a 1,5 klux.

TEMPLING & VERBRUGEN¹⁸ considerando a fotossíntese, a resposta fotoperiódica e os efeitos morfológicos que podem ser causados pelos vários comprimentos de onda, citam como utilizáveis em experimentos com vegetais as lâmpadas fluorescentes, incandescentes, vapor mercúrio e vapor metálico.

2.4. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO PINHEIRO BRASILEIRO

GURCEL & GURCEL FILHO¹⁰ e KAGEYAMA & FERREIRA¹², em experimentos de enxertia com *Araucaria angustifolia*, relatam o comportamento diferencial entre os ramos ortotrópicos e plagiotrópicos no que se refere ao crescimento. Os plagiotrópicos dão origem a ramos que conservam a característica direcional de crescimento, produzindo plantas anormais.

Segundo TESSDORF¹⁹, a estacua do pinheiro brasileiro foi tentada na Argentina, Venezuela e no Brasil, sem aplicação de auxinas e sem resultados positivos. O próprio autor desenvolveu então um experimento utilizando o ácido indol-3-butírico nas concentrações de 5.000, 10.000 e 20.000 ppm, aplicado através de solução e via talco, às estacas obtidas de porções terminais dos ramos da parte superior da copa de indivíduos de 12 anos. Após 120 dias foram constatados sinais de enraizamento, sem diferenças entre os tratamentos. As estacas do controle secaram ao fim de 90 dias.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCAL E DATA DE COLETA

As estacas foram coletadas, respectivamente, em 9 de março e 01 de agosto de 1980, na Estação Experimental de Rio Negro, do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, situada a 26° de latitude sul e 49°40' de longitude oeste, a uma altitude de 800 m s.n.m. Segundo GOLPARI⁹, o clima da região é do tipo temperado úmido, com temperatura média anual de 16°C a 18°C, precipitação média anual de 1.000 mm, distribuídos uniformemente durante o ano. O solo é areno-argiloso, com pH entre 4,5 a 5.

3.2. MÉTODO DE COLETA E TIPO DE ESTACA

As plantas doadoras tinham 4 anos de idade, crescendo a céu aberto, protegidas parcial e lateralmente a certa distância por plantações da mesma espécie, de 12 anos, e uma ala de *Pinus* sp adultos.

Os ramos, da parte médio-superior da copa, foram coletados ao acaso e após cortados tiveram as bases mergulhadas em água. A seguir foram acondicionados em isopor, umedecidos e protegidos com plástico para o transporte até Curitiba, a cerca de 110 km de distância.

As estacas foram confeccionadas utilizando-se as porções apicais dos ramos plagiotrópicos, conservando-se as gemas apicais. Esse tipo de estaca foi utilizado porque revelou melhor índice de sobrevivência em testes preliminares. As estacas tinham 17 a 20 cm de comprimento e a base em bisel, com 2 a 3 cortes longitudinais de 1,0 a 1,5 cm de comprimento. As acículas do terço basal foram retiradas. As estacas foram feitas e plantadas 24 horas após as coletas.

3.3. CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE ENRAIZAMENTO

O experimento foi montado no Laboratório II de Silvicultura do Curso de Engenharia Florestal da UFPR. O local recebia luminosidade parcial pela manhã, sendo totalmente sombreada à tarde.

Os leitos de enraizamento se constituía de 3 caixas de madeira, com fundo de tela de aço inoxidável de malha fina, isoladas internamente com plástico, cada uma com 3,60 m de comprimento, 0,72 m de largura e 0,30 m de altura. Para abrigar todos os tratamentos e repetições, cada caixa foi dividida em 20 compartimentos de 0,36 x 0,36 m, por tabiques de plástico grosso e duplo. Cada caixa foi colocada a 1,0 m de altura do solo.

O substrato utilizado foi areia média de construção, peneirada e lavada, preenchendo toda a altura do leito de enraizamento. Antes de cada plantio foi feita a assepsia do substrato, usando-se o brometo de metila.

As temperaturas e umidades relativas ambientais foram registradas através de um termohigrógrafo colocado no laboratório. A temperatura do substrato

não foi controlada durante o plantio, visto serem as temperaturas ambientais suficientemente altas. No segundo plantio o controle foi feito mediante um sistema de calefação à base de circulação de água quente. Esse sistema mantinha uma temperatura de 25°C ± 1,5°C a 5,0 cm das bases das estacas, o que correspondia a uma temperatura de 20°C ± 1,5°C ao nível das mesmas.

A umidade das estacas e do substrato foi mantida por um sistema de nebulização intermitente, regulado para nebulizações de 10 segundos a cada 8 minutos, no período de 5:00 às 21:00 horas.

Um sistema de iluminação artificial foi também montado no laboratório a fim de aumentar a luminosidade existente, que era de 0,8 a 1,0 klux no período da tarde. O sistema consistia de 6 lâmpadas incandescentes (4 de 300 W e 2 de 500 W) e 4 de vapor mercúrio, cada tipo contribuindo com aproximadamente 50% dos 1,0 klux acrescidos à luz natural.

O fotoperíodo foi fixado em 16 horas, automatizado pelo relógio de controle do sistema de nebulização. Durante 5 horas do fotoperíodo, uma pela manhã e 4 à noite, a intensidade luminosa foi de apenas 1,0 klux, totalmente fornecidos pela iluminação artificial.

3.4. TRATAMENTO E PLANTIO DAS ESTACAS

Antes do tratamento foi feita a assepsia das estacas através da imersão em uma solução de Benlate a 5%, por uma hora. Após a imersão, de acordo com instruções de CARDOSO et al⁵, as estacas foram deixadas secar para que houvesse absorção do fungicida.

Durante o período de enraizamento usou-se o fungicida Bravonil-500, para evitar ataque de fungos. No primeiro plantio o produto foi aplicado através da água de nebulização, na proporção de 150 ml para os 35 L de água do depósito, uma vez por semana. Porém, devido ao acúmulo do material no fundo do depósito e nas tubulações, o produto passou a ser aplicado através de um regador.

As estacas foram pré-tratadas através da imersão das bases das mesmas em uma solução de NaOH com pH 10 durante 20 segundos (LEE et al¹⁶).

Os tratamentos propriamente ditos foram os ácidos indol-3-acético (AIA) e indol-3-butírico (AIB) em concentrações de 3.000 e 5.000 ppm. As concentrações usadas foram altas por serem as estacas de pinheiro brasileiro consideradas de difícil enraizamento. A aplicação foi feita utilizando-se talco como veículo. A base levemente umedecida da estaca era mergulhada na mistura, previamente seca, do talco com os produtos usados.

Visando fortalecer as estacas foi aplicado, uma vez por semana, o adubo foliar Ouro Verde, juntamente com espalhante adesivo Agrocres, adicionados à água do depósito (35 L) respectivamente.

As estacas foram plantadas em posição vertical, com cerca de 5 cm da porção basal enterradas no substrato, nos dias 10 de março e 01 de agosto de 1980, no primeiro e segundo plantio respectivamente. O período de observação foi 90 dias em ambos os plantios.

3.5. DELINEAMENTO ESTATÍSTICO

No primeiro plantio o experimento foi instalado em um delineamento completamente ao acaso, com 5 tratamentos, 3 repetições e 16 estacas por repetição. Os tratamentos foram os seguintes:

- T₁ - testemunha, sem tratamento
- T₂ - pré-tratamento + AIA a 3.000 ppm
- T₃ - pré-tratamento + AIA a 5.000 ppm
- T₄ - pré-tratamento + AIB a 3.000 ppm
- T₅ - pré-tratamento + AIB a 5.000 ppm

No segundo plantio usou-se o mesmo delineamento, porém com 6 tratamentos, 3 repetições e 12 estacas por repetição, a saber:

- T₁ - testemunha, sem tratamento
- T₂ - somente com pré-tratamento
- T₃ - pré-tratamento + AIA a 3.000 ppm
- T₄ - pré-tratamento + AIA a 5.000 ppm
- T₅ - pré-tratamento + AIB a 3.000 ppm
- T₆ - pré-tratamento + AIB a 5.000 ppm

As variáveis medidas, em ambos plantios, foram índice de sobrevivência, índice de formação de calo e número de estacas enraizadas.

Os dados, transformados em arc-sen \sqrt{X} foram analisados através da técnica de contrastes ortogonais, fazendo-se tantos contrastes quantos necessários para se obter todas as comparações desejadas em cada variável analisada. Todas as análises foram feitas a 95% de probabilidade.

4. RESULTADOS

4.1. PRIMEIRO PLANTIO

4.1.1. Condições climáticas ambientais

As condições de temperatura e umidade relativa do ar no laboratório onde foi desenvolvido o experimento foram acompanhados através do registro do termohigrógrafo. Os valores médios são apresentados no Quadro 1. A temperatura do substrato manteve-se entre 2 e 3°C abaixo da temperatura ambiental.

QUADRO 1. Médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar observadas no laboratório durante o primeiro plantio (março a junho de 1980).

	MARÇO		ABRIL		MAIO		JUNHO	
	T(°C)	UR(%)	T(°C)	UR(%)	T(°C)	UR(%)	T(°C)	UR(%)
Máxima	27,4	95	24,1	100	21,9	100	18,0	98
Mínima	20,0	45	19,6	60	17,8	45	15,0	55
Média	24,9	78	21,9	83	19,9	82	16,9	77

4.1.2. Variáveis medidas

Os dados obtidos no primeiro plantio, para as três variáveis medidas, transformados em porcentagem, são apresentados no Quadro 2.

A análise estatística não detetou diferença significativa entre os tra-

tamentos no índice de sobrevivência. O índice de sobrevivência foi elevado para todos os tratamentos. Em valores absolutos, a maior média de sobrevivência foi observada nas testemunhas (91,66%) e a menor no tratamento com ácido indol-3-acético a 3.000 ppm (81,25%).

Não houve diferença significativa entre os tratamentos também na formação de calo nas estacas. Nas testemunhas, que apresentaram o maior índice, 83,33% das estacas formaram calo. O menor índice ocorreu no tratamento com ácido indol-3-acético a 3.000 ppm, onde 72,92% das estacas apresentaram calos.

QUADRO 2. Resultados finais das três variáveis observadas no primeiro plantio em porcentagem

TRATAMENTO	REPETIÇÃO	SOBREVIVÊNCIA	FORMAÇÃO DE CALO	ENRAIZADAS
T ₁	r ₁	100,00	81,25	6,25
	r ₂	87,50	81,25	6,25
	r ₃	87,50	87,50	18,75
T ₂	r ₁	81,25	81,25	0,00
	r ₂	75,00	50,00	12,50
	r ₃	87,50	87,50	12,50
T ₃	r ₁	81,25	81,25	0,00
	r ₂	93,75	93,75	0,00
	r ₃	81,25	68,75	6,25
T ₄	r ₁	87,50	87,50	0,00
	r ₂	81,25	81,25	0,00
	r ₃	93,75	75,00	6,25
T ₅	r ₁	87,50	87,50	0,00
	r ₂	81,25	81,25	6,25
	r ₃	100,00	93,75	18,75

O índice de enraizamento obtido no primeiro plantio foi muito baixo, não havendo diferença significativa entre os tratamentos. As testemunhas apresentaram, em média, formação de raízes em 10,42% das estacas, contra 2,08% nos tratamentos com ácido indol-3-acético a 5.000 ppm e ácido indol-3-butírico a 3.000 ppm, que apresentaram os menores índices. As repetições nº 3 da testemunha e do ácido indol-3-butírico a 5.000 ppm apresentaram os maiores índices absolutos de enraizamento (18,75%).

4.2. SEGUNDO PLANTIO

4.2.1. Condições climáticas ambientais

As médias de temperatura e umidade relativa ambientais estão relacionadas no Quadro 3. Durante o desenvolvimento desse plantio foi utilizado o sistema de aquecimento do substrato, mantendo a temperatura da base das estacas a uma temperatura de 20°C ± 1,5°C.

QUADRO 3. Médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar observadas no laboratório durante o segundo plantio (agosto a outubro de 1980).

	AGOSTO		SETEMBRO		OUTUBRO	
	T(°C)	UR(%)	T(°C)	UR(%)	T(°C)	UR(%)
Máxima	19,8	98	18,7	95	18,8	100
Mínima	16,9	53	15,8	50	15,8	45
Média	18,4	78	17,3	84	17,3	85

4.1.2. Variáveis medidas

Os dados obtidos no segundo plantio, para as três variáveis medidas, transformados em porcentagem, são apresentados no Quadro 4.

QUADRO 4. Resultados finais das três variáveis observadas no segundo plantio, em porcentagem.

TRATAMENTO	REPETIÇÃO	SOBREVIVÊNCIA	FORMAÇÃO DO CALO	ENRAIZADAS
T ₁	r ₁	91,66	91,66	0,00
	r ₂	93,33	83,33	0,00
	r ₃	100,00	100,00	16,66
T ₂	r ₁	83,33	75,00	16,66
	r ₂	91,66	83,33	25,00
	r ₃	66,66	50,00	16,66
T ₃	r ₁	50,00	25,00	0,00
	r ₂	25,00	25,00	8,33
	r ₃	25,00	25,00	8,33
T ₄	r ₁	8,33	0,00	0,00
	r ₂	41,66	33,33	8,33
	r ₃	50,00	50,00	0,00
T ₅	r ₁	33,33	35,00	0,00
	r ₂	58,33	41,66	0,00
	r ₃	33,33	33,33	0,00
T ₆	r ₁	75,00	25,00	0,00
	r ₂	58,33	25,00	8,33
	r ₃	16,66	16,66	8,33

Com relação ao índice de sobrevivência, a análise da variância (Quadro 5) detectou diferença significativa entre os tratamentos. A decomposição dos tratamentos através dos contrastes ortogonais mostrou que a sobrevivência da testemunha foi significativamente superior a dos tratamentos em conjunto e ainda que a sobrevivência das estacas que sofreram apenas o pré-tratamento foi significativamente maior que as que receberam os tratamentos auxínicos. Não houve diferença significativa entre as estacas tratadas com AIA e AIB ou entre as diferentes concentrações destes.

Os resultados da análise de variância do índice de formação do calo (Quadro 5) foram idênticos aos da sobrevivência. Detectou-se diferença significativa entre os tratamentos, destacando-se a superioridade da testemunha em relação aos tratamentos em conjunto; do pré-tratamento sobre os tratamentos auxínicos; e finalmente não houve diferença significativa entre os tratamentos auxínicos.

Quanto ao índice de enraizamento, detectou-se diferença significativa somente entre as estacas que receberam o pré-tratamento e as que receberam os tratamentos auxínicos, com melhor desempenho das primeiras (Quadro 5).

QUADRO 5. Análise de variância dos índices de sobrevivência, formação de calo e enraizamento.

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS		
		SOBREVIVÊNCIA	FORMAÇÃO DO CALO	ENRAIZAMENTO
Tratamentos	5	908,3 *	1214,4 *	250,3 ^{ns}
T ₁ x T ₂ T ₃ T ₄ T ₅ T ₆	1	2675,2 *	4202,5 *	12,1 ^{ns}
T ₂ x T ₃ T ₄ T ₅ T ₆	1	1648,3 *	1746,4 *	941,4 *
T ₃ T ₄ x T ₅ T ₆	1	185,6 ^{ns}	31,2 ^{ns}	5,8 ^{ns}
T ₃ x T ₄	1	1,5 ^{ns}	15,9 ^{ns}	105,4 ^{ns}
T ₅ x T ₆	1	31,0 ^{ns}	75,9 ^{ns}	186,8 ^{ns}
Erro	12	159,2	144,4	86,8

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

5.1. ÍNDICE DE SOBREVIVÊNCIA

Embora a sobrevivência da estaca não seja uma garantia do seu enraizamento, ela é o principal fator para se alcançar esse objetivo. A assepsia do substrato e o tratamento das estacas com os fungicidas foram eficientes no controle da mortalidade das estacas.

A mortalidade verificada nas estacas foi causada pela podridão da base, fato considerado comum às espécies pouco lignificadas (HARTMAN & KESTER¹¹) e às coníferas em particular (DEUBER⁶), devido à resina que se acumula na base das mesmas, restringindo o arejamento e propiciando, com a necrose dos tecidos, substrato para o ataque de microorganismos.

Devido à alta sobrevivência das estacas tratadas no primeiro plantio, no segundo plantio as auxinas foram aplicadas usando-se maior quantidade de talco na base das estacas, o que deve ter influído para a diminuição do índice de sobrevivência das estacas tratadas. Analisando-se os resultados dos dois plantios verifica-se que em ambos a testemunha apresentou valores idênticos de sobrevivência. Isto indica que não houve interferência do fator época. A sensibilidade das estacas à aplicação de uma camada mais espessa de talco deve ser resultado de sua própria estrutura, pois apresentavam córtex fragil e um grau relativamente baixo de lignificação. Além disto, a maior quantidade de talco deve também ter causado aumento na retenção de umidade na base da estaca, favorecendo a podridão basal.

5.2. ÍNDICE DE FORMAÇÃO DO CALO

Vários autores (BONNER & GALSTON², KOMISSAROV¹³) afirmam que a formação do calo é estimulada pela aplicação de auxinas, sendo esse estímulo particularmente importante quando a iniciação radicular se dá a partir do mesmo calo se desenvolver se são boas as condições de umidade, arejamento e temperatura do substrato e as condições fisiológicas da estaca.

Os altos índices de formação de calo nas estacas testemunhas, tanto no primeiro como no segundo plantio, indicam que as condições dadas para o enraizamento foram satisfatórias.

No primeiro plantio não houve diferença significativa entre as estacas tratadas e não tratadas, indicando que não houve efeito das auxinas sobre a formação do calo. No segundo plantio as estacas não tratadas apresentaram índice significativamente superior às tratadas. Isto se deveu principalmente ao baixo índice de sobrevivência das estacas tratadas, motivado pela imperfeição da técnica de aplicação (excesso de talco) ou por efeito tóxico das concentrações de auxina utilizadas.

As estacas que receberam apenas o pré-tratamento apesar de apresentarem índice de sobrevivência semelhante às testemunhas, não mostraram os mesmos resultados na formação do calo, 69,44% contra 91,66% das testemunhas. Essa redução no índice de formação do calo pode ter sido causada por efeito tóxico da solução de NaOH sobre a estaca.

5.3. ÍNDICE DE ENRAIZAMENTO

O índice de enraizamento das estacas, tanto no primeiro como no segundo plantio, foi muito baixo, apesar de não haver na literatura nenhuma referência de sucesso no enraizamento de estacas de pinheiro brasileiro até então. Os primórdios radiculares nessa espécie se desenvolvem a partir do colo e segundo KRAMER & KOZŁOWSKI¹⁴ as coníferas que têm as raízes originadas no colo são espécies de difícil enraizamento.

Analisando-se os dois plantios, parece que não houve muita diferença entre as duas épocas testadas. Os fatores que podem ter determinado a baixa porcentagem de enraizamento são a idade das plantas doadoras, a capacidade individual de enraizamento, o uso de concentrações inadequadas das auxinas, falhas na técnica de aplicação dos produtos e insuficiência na intensidade de iluminação.

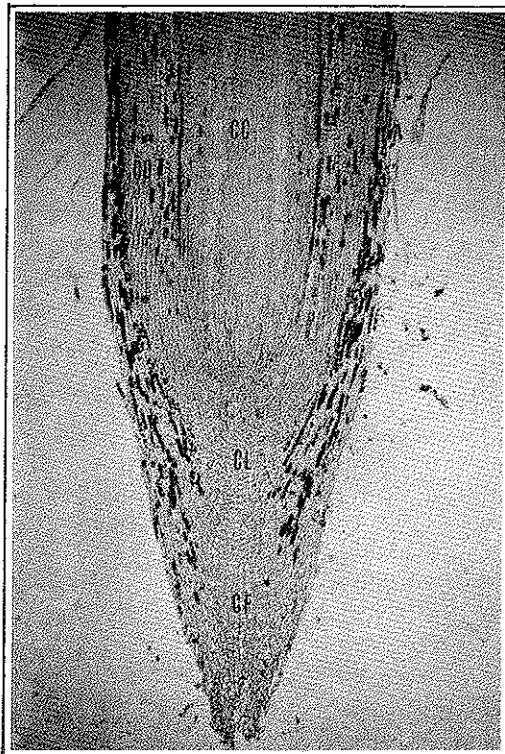


Fig. 1 - Corte longitudinal mediano mostrando a estrutura meristemática primária de raiz em muda de araucária proveniente de semente (40 X).
CF - Coifa; CL - Columela;
CC - Cilindro central; CO - Córteç.

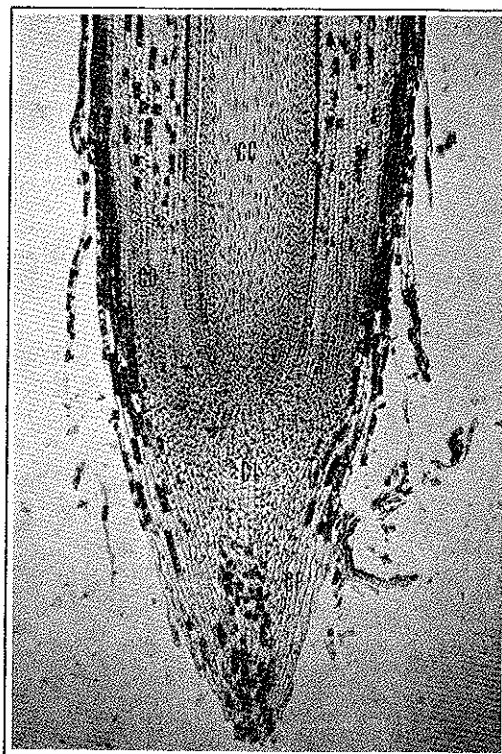


Fig. 2 - Corte longitudinal mediano mostrando a estrutura meristemática primária da raiz adventícia em estaca de araucaria tratada com AIB a 3.000 ppm (40 X).
CF - Coifa; CL - Columela;
CC - Cilindro central; CO - Córteç.

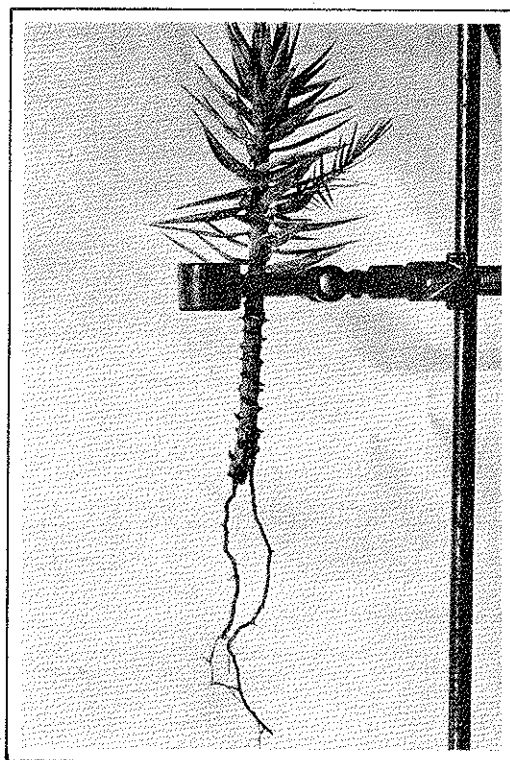


Fig. 3 - Estaca de araucária do 29 plantio, tratada com AIA a 5.000 ppm, 45 dias após o transplante.

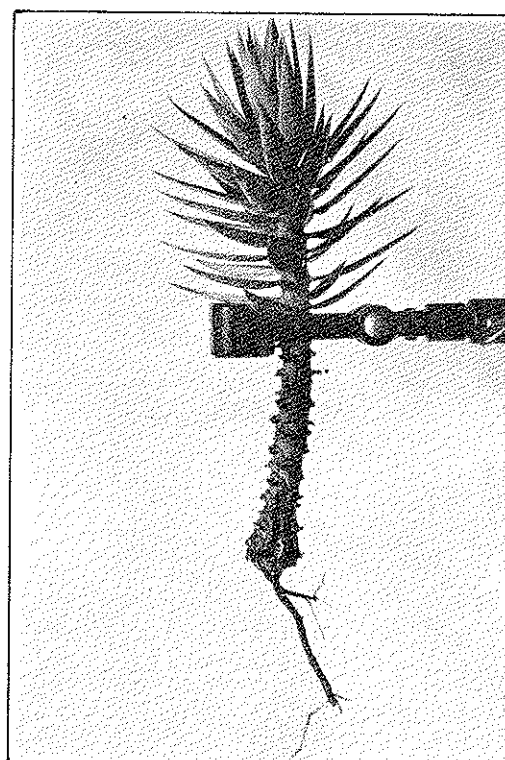


Fig. 4 - Estaca de araucária do 29 plantio, tratada com NaOH pH10, 20 segundos de imersão, 45 dias após o transplante.

Apesar do pequeno número de estacas enraizadas, o experimento demonstrou a viabilidade do enraizamento e da conseqüente reprodução vegetativa da espécie através da técnica de estaquia. A estrutura de uma raiz adventícia (Fig. 1) é similar à apresentada pela raiz de uma planta procedente de semente (Fig. 2), apresentando as regiões meristemáticas bem delimitadas, com coifa, derivada da columela; periblastema, que dará origem à casca; e pleroma, que dará origem ao cilindro central.

As raízes já desenvolvidas não apresentavam pelos absorventes. A capacidade de regeneração pode ser constatada pela emissão de raízes laterais, fato evidenciado pelas Figuras 3 e 4. As raízes laterais foram formadas após o transplante, quando a raiz principal foi quebrada.

5.4. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados pelo experimento permitem se chegar às seguintes conclusões:

- i) As condições ambientais proporcionadas para o enraizamento foram satisfatórias para a sobrevivência das estacas até um período de 90 dias.
- ii) A iniciação radicular depende da formação do calo, ocorrendo a partir das massas vasculares que se diferenciam no mesmo.
- iii) As raízes formadas são estruturalmente funcionais, indicando a viabilidade da propagação vegetativa da espécie.
- iv) o melhor índice de enraizamento foi obtido no segundo plantio, com as estacas que receberam apenas o pré-tratamento com NaOH (19,44%); a repetição número 2 desse tratamento apresentou a maior porcentagem individual de enraizamento (25%).
- v) O baixo índice de enraizamento evidencia a necessidade de maiores estudos nesse campo a fim de refinar a técnica e aumentar a porcentagem de estacas enraizadas, viabilizando deste modo a utilização prática da propagação vegetativa da espécie.

7. LITERATURA CITADA

1. AUDUS, L.J. Plant growth substances. 2^a ed. New York, Intersciences, 1963. 553 p.
2. BONNER, J. & GALSTON, A.W. Princípios de fisiologia vegetal, 59^a ed. Madrid, Aguillar, 1973. 485 p.
3. BROWN, A.G. Comparison of early growth in radiata pines raised by cuttings from parents of different ages with that of seedling trees. Aust. For. Sci. 6(3): 43-7, 1974.
4. CAMERON, R.J. & THOMSON, C.W. The vegetative of *Pinus radiata*: root initiation in cuttings. Bot. Gaz. 130(4): 242-51, 1969.
5. CARDOSO, C.O.M. et al. Guia de fungicidas. São Paulo, Grupo Paulista de Fitopatologia, 1976. 206 p.
6. DEUBER, G.C. Vegetative propagation of conifers. Trans. of the Connecticut Acad. Arts Sci. 34(1):1-83, 1950.
7. DEVLIN, R.M. Fisiologia vegetal. 2^a ed. Barcelona, Omega, 1975. 468 p.
8. GIROUARD, R.M. Initiation and development of adventitious roots in stem cuttings of *Hedera helix*: Anatomical studies of the juvenile growth phase. Can. J. Botany, 45(10): 1877-86, 1969.
9. GOLFARI, L. Coníferas aptas para o reflorestamento nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. B. Téc. IBDF, nº 1, 1971. 71 p.
10. GURGEL, J.I.A. & GURGEL F9, C.A. Métodos de enxertia para o pinheiro brasileiro - *Araucaria angustifolia* - visando a formação de pomares porta-sementes. Silv. S.Paulo, 6: 153-5, 1967.
11. HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. Propagación de plantas: principios y practicas. 3^a ed. Mexico, Continental, 1967. 693 p.
12. KAGEYAMA, P.Y. & FERREIRA, M. Propagação vegetativa por enxertia de *Araucaria angustifolia*. Rev. IPEF 12: 95-102, 1975.
13. KOMISSAROV, D.A. Biological basis for the propagation of woody plants by cuttings. Jerusalem, Israel Prog. Sci. Transl., 1969. 250 p.
14. KRAMER, P.J. & KOZLOWSKI, T. Fisiologia das árvores. Lisboa, Fund. C. Guibenkian, 1972. 745 p.
15. LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. 2^a ed. Barcelona, Omega, 1976. 303 p.
16. LEE, C.I. et al. Promotion of rooting in stem cuttings of several ornamental plants by pretreatment with acid or base. Hortscience 12(1): 41-42, 1977.
17. PATON, O.M. et al. Rooting of stem cuttings of Eucalyptus - rootings inhibitors in adult tissues. Aust. J. Bot. 18(2): 175-83, 1970.
18. TEMPLING, B.C. & VERBRUGGEN, M.A. Lighting technology in horticulture. Loufou, M.V. Philips Gloeilampenfabriken, 1977. 67 p.
19. TESSDORF, J.N.F. Enraizamento de las estacas de híbridos de *Araucaria* con ayuda de hormonas. In Congreso Forestal Argentino, 1968, Anais. p. 290-91.
20. VIEITEZ, E. & PEÑA, J. Seasonal rhytm of rooting of *salix atrocinerea* cuttings. Physiologia Plantarum, 21(3): 344-55, 1968.

Varição Genética para Densidade da Madeira em Progenies de *Eucalyptus grandis*

PAULO YOSHIO KAGEYAMA

Depto. de Silvicultura — ESALQ

ADMIR LOPES MORA

COPENER — Copene Energética S.A.

LUIZ E. G. BARRICHELO

Depto. de Silvicultura — ESALQ

ANTONIO JOSÉ MIGLIORINI

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais — IPEF

CLÁUDIO ANGELI SANSIGOLO

Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

— ESALQ

Summary

This paper deals with the study of genetic variation for wood density in open pollination progenies from selected trees of *Eucalyptus grandis*. The trees that originated the progenies were selected in Coff's Harbour population and the progeny trials were established in four locations: Lençóis Paulista (State of São Paulo), Boa Esperança do Sul (State of São Paulo), Brotas (State of S. Paulo) and Engenheiro Passos (State of Rio de Janeiro).

Sampling for the wood density study was carried out employing destructive method, using discs of wood of 3 cm of thickness taken at DBH. The wood basic density was determined by the methods of maximum moisture contents and the hydrostatic balance.

The individual variance analyses for each location revealed genetic variation among progenies for wood density in the three studied localities. Conjoint variance analyses for the three localities showed a significance for localities and progenies and no significance for the progenies by localities interaction. This results show the possibility of selection for wood density at both individual and conjoint locality levels.

The obtained linear correlation coefficients between height and wood density, at progeny mean level, were not significant, revealing no relationships between these two characteristics.

Narrow sense heritabilities for wood density, at individual level, reveal figures varying from 0,70 to 1,00 in three locations, showing a strong genetic control for the characteristic. The heritabilities at mean family level, with values from 0,69 to 0,79, confirm the high genetic control upon the wood density. These results, combined with values of CVg/CVe near the unity, strengthen the hypothesis that the response to selection may be very effective for the characteristic.

The linear correlation coefficients between the wood densities of the selected trees and their respective progenies were very variable from site to site, ranging from 0,11 to 0,48.

Comparing the selection through the values of the densities obtained from selected trees and from their progenies means, with the same selection intensity of 30%, shows that the estimated genetic gains for progenies more than doubled those obtained from selected trees. The genetic gain for the selection through the performance of the progenies were significant (8%), even considering the low selection intensity applied, showing the real perspectives to increase the dry weight of the wood by genetic methods.

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo o estudo da variação genética para densidade da madeira em progenies de polinização livre de árvores selecionadas de *Eucalyptus grandis*. As árvores foram selecionadas em populações de Coff's Harbour e os testes de progenies utilizados para o estudo foram instalados em 3 locais do Estado de São Paulo, a saber: Lençóis Paulista (SP), Boa Esperança do Sul (SP) e Brotas (SP), e 1 local do Rio de Janeiro, a saber: Engº Passos (RJ).

A coleta de amostras nas árvores das progenies foi pelo método destrutivo, utilizando-se discos de madeira das árvores, de 3 cm de espessura, retirados a altura do DAP. A determinação da densidade básica da madeira foi pelo método do máximo teor de umidade e método da balança hidrostática.

As análises de variâncias individuais para cada local revelaram a existência de variação genéticas entre progenies para a densidade da madeira, para os 3 locais estudados. A análise de variância conjunta para os três locais revelou uma significância para locais e para progenies e não significância para a interação de progenies por locais. Esses resultados mostram a possibilidade de seleção para densidade da madeira tanto ao nível de locais individuais como locais em conjunto.

Os coeficientes de correlação linear obtidos entre o comprimento em altura e a densidade da madeira, ao nível de médias de progenies, foram não significativos, revelando não haver associação entre essas duas características.

Os coeficientes de herdabilidade no sentido restrito para a densidade da madeira, ao nível de plantas individuais, mostram valores variando de 0,70 a 1,00, nos três locais de ensaio, revelando haver um forte controle genético para a característica. As herdabilidades ao nível de média de famílias, com valores de 0,67 a 0,79, confirmam o alto grau de controle sobre a densidade da madeira. Esses resultados aliados aos valores de CVg/CVe próximos à unidade, reforçam a hipótese de que a resposta à seleção deve ser bastante efetiva para a característica.

Os coeficientes de correlação linear entre as densidades da madeira das árvores selecionadas e de suas respectivas progenies foram bastante variáveis de local para local, variando de 0,11 a 0,48.

A comparação da seleção, através dos valores de densidade obtidos das árvores selecionadas e através das médias das progenies, com uma mesma intensidade de seleção de 30%, mostra que os ganhos genéticos previstos para a seleção a partir das progenies são, em média, mais do que o dobro do previsto para a seleção a partir das árvores originais. A estimativa de ganho a ser obtido, para a seleção através do comportamento de suas progenies, é significativa (8%), mesmo considerando a baixa pressão de seleção aplicada, mostrando as perspectivas da aplicação das técnicas genéticas para o aumento do peso seco de madeira das árvores.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da madeira é entendida como adequação da matéria-prima para determinado uso ou conjunto de usos. Dessa maneira a qualidade pode ser encarada como sinônimo de versatilidade, ou seja, a qualidade é tanto maior quanto mais diversificado for seu uso.

Na utilização da madeira é observado uma série de parâmetros em função das variáveis tecnológicas envolvidas e características desejadas para o produto final. De uma maneira geral, os parâmetros ligados à qualidade da madeira são agrupados como físicos, químicos e anatómicos. Desse elenco todo sobressai em primeiro lugar a densidade básica devido à simplicidade e facilidade de determinação e correlação com as outras características.

De fato, inúmeros trabalhos na literatura apresentam a densidade como o reflexo dos outros parâmetros da madeira.

Como importante expressão da qualidade da madeira do ponto de vista tecnológico, seu estudo tem merecido atenção nos programas de melhoramento florestal, ao lado das outras características fenotípicas das árvores.

Dessa maneira, procura-se caracterizar sua variação genética e herdabilidade para, através da seleção, adequar a madeira aos reais reclamos da tecnologia.

Dois procedimentos básicos vêm sendo utilizados: o primeiro deles visa selecionar a densidade através das árvores matrizes, a partir das quais são obtidas sementes ou material vegetativo. O segun-

do procedimento procura atingir o ganho genético previsto pela seleção a través das progênies.

Visando fornecer subsídios para o assunto em questão, o presente trabalho procurou estudar a variação genética para a densidade da madeira, em progênies de polinização livre de árvores selecionadas de *E. grandis*.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Dentre as diversas propriedades que a madeira apresenta, a densidade é uma das características mais estudadas. Apesar de sua complexidade, refletindo a somatória de inúmeros fatores, ela tem sido utilizada como um importante parâmetro para a determinação da qualidade da madeira, segundo enfatizam *NIKLES (1969)*, *BARRICHELO & BRITO (1976)*, *BAMBER (1977)*, *ZOBEL (1977)*, *FERREIRA, FREITAS & FERREIRA (1978)*, *HILLIS (1978)*, *FERREIRA & KAGEYAMA (1978)* e *FERREIRA (1980)*.

A densidade básica da madeira, que é a relação entre o peso absolutamente seco em gramas e seu volume em centímetros cúbicos, quando em estado de completa saturação, é a manelra mais usual de se expressar esse parâmetro, de acordo com *BARRICHELO & BRITO (1976)*.

A qualidade da madeira, vem ganhando cada vez mais importância, segundo *ZOBEL (1977)*, principalmente quando se trata de florestas de rápido crescimento. Ainda segundo o autor, a importância da qualidade da madeira é bastante aumentada quando rotações curtas são usadas. Em muitos casos, a aceitação de um produto, ou sua rejeição, no mercado pode ser diretamente relacionado aos baixos valores de densidade básica. Para alguns produtos, uma alta densidade básica de madeira é desejável, para outros, uma baixa densidade é mais adequada.

A utilização da densidade básica da madeira como parâmetro de qualidade vem adquirindo cada vez mais importância, a ponto de serem definidos programas específicos segundo a utilização final da matéria prima. *DAVIDSON (1978)* cita a instalação de banco clonal de *E. deglupta* em Nova Guiné, o qual contém clones identificados e classificados em classes de densidade da madeira correspondendo aos três principais usos finais, quais sejam:

- a) $> 0,36 \text{ g/cm}^3$: celulose;
- b) $0,31-0,35 \text{ g/cm}^3$: celulose e serraria;
- c) $< 0,30 \text{ g/cm}^3$: laminados.

A determinação da variabilidade existente em uma população, para determinada característica, tem sido reportada na literatura especializada, como um pré-requisito para um programa de melhoramento. Com relação à densidade, *FERREIRA & KAGEYAMA (1978)* citam que é importante a intensificação dos estudos visando estabelecer a magnitude da variabilidade natural da densidade em função da procedência das sementes. Afirma ainda que para as espécies em que essa variabilidade é significativa, deve-se estabelecer bases para a exploração dessa variabilidade natural.

Ocorre, em função da espécie, ampla variação dos valores da densidade básica, de acordo com *BARRICHELO & BRITO (1976)*, *HILLIS (1978)*, *FERREIRA & KAGEYAMA (1978)* e *MIGLIORINI et alii (1980)*. *TAYLOR (1973)* cita que a extensão das variações entre espécies depende de sua interação com o ambiente e das variações verificadas nas propriedades das fibras e a proporção entre os diferentes elementos.

Variações consideráveis na densidade ocorre entre e dentro das espécies de eucaliptos e dentro das árvores. Isto não é surpreendente, considerando a variação nas propriedades das fibras e a proporção dos elementos estruturais, segundo *HILLIS (1978)*.

De acordo com *Dillner et alii (1970)* citado por *HILLIS (1978)*, a variação na densidade dentro de 260 árvores "plus" de *Eucalyptus globulus* (Portugal) estende-se por uma larga faixa, maior do que para as espécies de *Pinus*. Também *Edwards (1973)*, citado por *HILLIS (1978)*, encontrou diferenças altamente significativas, ao nível de 1%, na densidade básica entre árvores de *E. grandis* em um número de plantas.

FERREIRA, FREITAS & FERREIRA (1978) em estudo com *E. saligna*, *E. grandis* e *E. urophylla* de diversas idades observaram que, para as três espécies estudadas, a variabilidade entre árvores dentro da população é a característica mais importante. Essa variação é muito mais importante que as variações verificadas entre populações dentro de uma localidade ou entre populações em localidades diferentes.

As variações dentro da população são a principal ferramenta do geneticista e, desde que muitas propriedades são fortemente herdáveis, mudanças significativas na madeira são normalmente possíveis através de seleção e melhoramento. Sob algumas condições os ganhos são consideráveis e, no mínimo, uma madeira mais uniforme pode ser produzida, de acordo com *ZOBEL (1977)*.

Segundo *SQUILLACE et alii (1967)* as estimativas de herdabilidade são ajudas valiosas no planejamento de programas de melhoramento que envolvem seleção. Essas, por sua vez, determinam o esforço relativo que deve ser dispendido para cada uma das características que estão sendo melhoradas.

Vários autores apresentam resultados referentes a herdabilidade para a característica densidade básica da madeira na tabela 1.

Tabela 1. Coeficientes de herdabilidade para a densidade da madeira em diferentes espécies.

Espécies	Descrição da descendência		Herdabilidade	
	Idade (anos)	Tipo de descendência	Sentido amplo	Sentido restrito
<i>Pinus radiata</i>	6	pol. livre	-	0,20
	8	clonal	0,45-0,75	-
	8	clonal	0,54-0,75	-
	10	clonal	0,50-0,75	-
	13	clonal	0,70	-
	19	clonal	0,70	-
<i>Pinus taeda</i>	20	clonal	0,50	-
	1	clonal	0,17	-
	5	clonal	0,64	-
	2	pol. controlada	-	0,20
	2	pol. controlada	-	0,37-0,49
lenho primavera	2	pol. livre	-	0,55
	5	pol. livre	-	0,76-0,87
	5	pol. livre	-	0,04-0,35
	5	pol. livre	-	0,50-0,79
lenho outonal	6	pol. livre	-	0,64-1,00
	5	pol. controlada	-	0,47
	5	clonal	0,46-0,73	-
<i>P. elliottii</i>	14	clonal	0,73	-
	14	pol. controlada	-	0,56
	14	pol. livre	-	0,21
<i>Picea abies</i>	18	clonal	0,84	-
<i>Populus spp</i>	-	-	0,20-0,40	-
<i>Triplodes aspen</i>	-	-	0,38	-

Fonte: *BRITO, BARRICHELO & FERREIRA (1978)*.

Os resultados mostram, no geral, uma alta herdabilidade para a densidade da madeira. *ZOBEL (1961)* salienta que é sempre importante saber o tipo de herdabilidade, as condições de teste, a idade de avaliação e como a herdabilidade foi estimada.

Um outro aspecto que deve ser salientado é a dificuldade de se fazer um grande número de determinações para a densidade da madeira com precisão. A seleção através de progênies, com maior número de repetições, para minimizar o problema dos erros de determinações, vem sendo encarada como uma alternativa.

É também importante recordar, segundo *HARRIS (1969)*, que um estudo da herdabilidade pode, no melhor dos casos, representar o resultado específico de um experimento, levado a cabo sob condições claras

mente definidas, e não deve ser considerado como uma propriedade absoluta ou inalterável de uma espécie. Para alcançar um alto valor, o estudo deve basear-se em dados adequados obtidos de diversos sítios.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

3.1.1. Localização da população que gerou as progênies

As progênies de polinização livre, para instalação dos ensaios, foram obtidas de plantações de *Eucalyptus grandis* com sementes provenientes de Coff's Harbour, New South Wales - Austrália (população original), estabelecidas a partir de 1969 nos municípios de Mogi Guaçu (SP) e Salto (SP) (população base).

Devido a grande variabilidade existente entre os indivíduos na população base, a partir de 1975 iniciou-se uma seleção intensiva de árvores superiores visando a melhoria principalmente das características de crescimento e forma do tronco, utilizando-se uma intensidade de seleção ao redor de 1:5000.

Além das progênies de polinização livre de árvores superiores de *Eucalyptus grandis* com procedência Coff's Harbour, foram incluídas, como testemunha progênies de material de Rio Claro, Austrália e África do Sul.

3.1.2. Caracterização dos materiais nos locais de experimentação

Os testes de progênies, num total de quatro ensaios, foram instalados nas seguintes localidades: Lençóis Paulista (SP)-Duratex S.A. Indústria e Comércio (81 tratamentos); Engenheiro Passos (RJ)-Indústria de Papel Simão S.A. (64 tratamentos); Boa Esperança do Sul (SP)-Ripasa S.A. Celulose e Papel (64 tratamentos) e Brotas (SP)-Champion Papel e Celulose S.A. (64 tratamentos).

As características das localidades envolvidas nos ensaios são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2. Características do local da população original, dos locais de instalação da população base e dos locais de experimentação.

Localidade	Latitude	Longitude	Altitude (m)
POPULAÇÃO ORIGINAL			
Coff's Harbour NSW - Austrália	30°00'S	152°55'E	90
POPULAÇÃO-BASE			
Mogi Guaçu (SP)	22°11'S	47°07'W	600
Salto (SP)	23°09'S	47°03'W	700
EXPERIMENTAÇÃO			
Lençóis Paulista (SP)	22°40'S	48°25'W	600
Engenheiro Passos (RJ)	22°30'S	44°30'W	500
Boa Esperança do Sul (SP)	22°00'S	48°24'W	
Brotas (SP)	22°20'S	49°10'W	800

3.2. Métodos

3.2.1. Instalação dos ensaios

O delineamento utilizado para Lençóis Paulista foi o látice 9x9 triplo, enquanto que em Engenheiro Passos, Boa Esperança do Sul e Brotas o látice 8x8 triplo.

As parcelas dos experimentos foram lineares e constituídas de 10 plantas, ao espaçamento de 3x2 metros, nos quatro locais de experimentação.

3.2.2. Coleta de amostras de madeira das árvores

3.2.2.1. Coleta de amostras de madeira das árvores superiores

As amostras foram obtidas pelo método não destrutivo, utilizando-se a sonda de Pressler com 10 mm de diâmetro. Utilizou-se o nível do DAP para a retirada das baguetas, no sentido casca-a-casca e na direção norte-sul. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos, seguindo de identificação, e enviadas ao laboratório onde foram acondicionadas em câmara fria e úmida.

3.2.2.2. Coleta de amostras de madeiras das progênies

Os testes de progênies contavam com 3 anos e meio quando procedeu-se a coleta das amostras pelo método destrutivo. Feitas mensurações do DAP e altura, desbastou-se árvores das progênies/repetição deixando no mínimo as 4 árvores que apresentassem uma melhor forma e crescimento em relação as demais. Do material desbastado retirou-se os discos de madeira de aproximadamente 3 cm de espessura ao nível do DAP, evitando-se a presença de nós.

3.2.3. Determinação da densidade

Para a obtenção da densidade básica das árvores superiores utilizou-se o método do máximo teor de umidade (FOELKEL *et alii*, 1972), e para a determinação da densidade básica das progênies o método da balança hidrostática (Norma ABCP M14/70).

A densidade básica da madeira foi determinada em g/cm³ pela relação entre o peso seco da amostra e o volume verde ou saturado.

3.2.4. Análise estatística dos dados

A análise de variância individual para os dados de cada local seguiu a estrutura abaixo, conforme KAGEYAMA (1980):

F.V.	GL	SQ	QM	
Repetições	r-1	SQ1	QM1	
Progênies	p-1	SQ2	QM2	$\frac{\sigma^2 d}{n} + \sigma^2 e + r \sigma^2 p$
Erro entre progênies	(r-1)(p-1)	SQ3	QM3	$\frac{\sigma^2 d}{n} + \sigma^2 e$
Erro dentro progênies	pr-1	SQ4	QM4	$\sigma^2 d$

$\sigma^2 d$ = variância dentro de parcelas

$\sigma^2 e$ = variância entre parcelas

$\sigma^2 p$ = variância genética entre progênies

r = número de repetições

\bar{n} = número de plantas por parcela (média harmônica)

Para fins de cálculos dos parâmetros genéticos utilizou-se somente as progênies com procedência Coff's Harbour e que tivessem uma variação de 4 a 6 árvores por progênie/repetição. Deste modo obteve-se: 42 progênies para Lençóis Paulista; 46 progênies em Boa Esperança do Sul; 53 progênies em Engenheiro Passos e 51 progênies em Brotas.

3.2.5. Determinação da herdabilidade

O coeficiente de herdabilidade referente à seleção entre plantas, em cada ensaio, foi obtido por:

$$h_1 = \frac{4 \sigma_p^2}{\sigma_d^2 + \sigma_e^2 + \sigma_p^2}$$

O coeficiente de herdabilidade referente à seleção entre médias de famílias de meio-irmãos, dentro de cada ensaio, foi obtido a partir da expressão:

$$h_2 = \frac{\sigma_p^2}{\frac{\sigma_d^2}{r \bar{n}} + \frac{\sigma_e^2}{r} + \sigma_p^2}$$

3.2.6. Determinação do coeficiente de variação genética (CVg)

O coeficiente de variação genética ao nível de cada ensaio é dado pela equação:

$$CVg (\%) = \frac{\sigma_p}{\bar{X}}$$

CVg (%) = coeficiente de variação genética

σ_p = desvio padrão entre progênies

\bar{X} = média geral das progênies

3.2.7. Estimativas de progressos genéticos na seleção

Para cada local, o progresso esperado na seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos, com seleção em ambos os sexos, através da transformação dos testes de progênies em "Pomar de Sementes por Mudanças", foi obtida por:

$$GS = \frac{K1 (1/4) \sigma^2 A}{\sqrt{\frac{\sigma^2 d + \sigma^2 e + \sigma^2 p}{\bar{n} r}}} + \frac{K2 (3/4) \sigma^2 A}{\sqrt{\sigma^2 d}}$$

GS = progresso esperado na seleção

K1 e K2 = intensidade de seleção entre e dentro de progênies, respectivamente

$\sigma^2 A$ = variância genética aditiva

$\sigma^2 p$ = variância genética entre progênies

$\sigma^2 e$ = variância entre parcelas

\bar{n} = número de plantas por parcela (média harmônica)

r = número de repetições

4. RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variâncias para os dados de densidade da madeira aos 3,5 anos de idade nos três locais de ensaios (Lençóis Paulista-SP, Boa Esperança do Sul - SP e Engenheiro Passos - RJ), são apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Resultados das análises de variâncias para densidade da madeira nos três locais de ensaios.

Parâmetros	Localidades		
	Lençóis Paulista (SP)	Boa Esperança do Sul (SP)	Engº Passos (RJ)
Teste F para			
progênies	6,40**	2,73**	3,45**
blocos	0,15 ^{n.s.}	0,17 ^{n.s.}	15,01**
Médias dos ensaios (g/cm ³)	0,441	0,446	0,379
Amplitudes de variação (g/cm ³)	0,415-0,499	0,413-0,480	0,346-0,423
Coef. de variação experimental (%)	2,9	3,7	3,9
n.s. não-significativo ** significativo ao nível de 1%			

As análises de variâncias revelam a existência de variações genéticas entre progênies para a densidade da madeira, com significância ao nível de 1%, para os três locais estudados. Os coeficientes de variação experimental, variando de 2,9% a 3,9%, são considerados bastante baixos para ensaios de campo, revelando uma boa precisão estatística na análise.

As médias e amplitudes das densidades médias das progênies, nos três locais de ensaio, mostram a magnitude da variação existente na população para essa característica. As diferenças entre as progênies de maior e menor densidade giram ao redor de 0,08, para os três locais. As progênies com densidade da madeira mais altas mostram valores em torno de 10% acima da média da população original e cerca de 20% superiores às progênies de densidades mais baixas. As possibilidades de seleção para a característica serão melhor abordadas em considerações posteriores.

A análise de variância conjunta para os três locais, envolvendo as progênies comuns aos locais, é apresentada na tabela 4.

Tabela 4. Resultados da análise de variância conjunta para as três localidades.

Fonte de Variação	GL	QM	Teste F
Locais (L)	2	0,09905	341,15**
Progênies (P)	24	0,00206	7,08**
P X L	48	0,00029	1,24 ^{n.s.}
Erro Médio	144	0,00023	
Média = 0,427	C.V. exp. = 3,57%		
n.s. não-significativo ** significativo ao nível de 1%			

A análise para os três locais em conjunto revelou um valor de F significativo ao nível de 1% para locais e para progênies, e não significância para a interação de progênies por locais. O coeficiente de variação experimental mostrou, coerentemente com as análises individuais, um valor bastante baixo, indicando alta eficiência na análise.

O alto valor do F para locais mostra um efeito marcante dessa fonte de variação na densidade da madeira. As médias por local mostram que a maior variação ocorreu entre Engenheiro Passos (RJ), com menor densidade, e os outros dois locais, que mostraram densidade mais alta e semelhantes.

A não significância para a interação progênies por locais mostra que não houve maior expressão de variação genética num local relativamente aos outros, nem o comportamento diferencial de progênies em relação aos locais. Isso revela a constância do comportamento das progênies nos diferentes locais, para a densidade da madeira, indicando forte controle genético para a característica.

A variação significativa entre progênies ao nível de locais em conjunto confirmam os resultados obtidos para os locais individualmente e mostrando a possibilidade de seleção para densidade ao nível de médias para os três locais.

A correlação fenotípica ao nível de médias de progênies entre as características de crescimento em altura e de densidade da madeira, aos 3,5 anos de idade, para cada local é apresentada na tabela 5.

Tabela 5. Correlação fenotípica entre altura de plantas e densidade básica da madeira ao nível de médias de progênies, para os três locais.

Localidades	Nº de progênies avaliadas	Altura média (m)	Densidade básica média (g/cm ³)	Coef. de correlação linear (r)
Lençóis Paulista (SP)	42	12,9	0,439	0,04 ^{n.s.}
Boa Esperança do Sul (SP)	39	14,5	0,447	0,06 ^{n.s.}
Engenheiro Passos (RJ)	44	20,0	0,381	-0,29 ^{n.s.}
n.s. não-significativo				

Os coeficientes de correlação obtidos entre crescimento em altura e densidade básica da madeira revelam não haver associação entre essas duas características ao nível de médias de progênies, e que, portanto, a seleção entre progênies poderia ser independente para a altura e densidade da madeira.

Esses resultados obtidos ao nível de médias de progênies para as características altura e densidade, mostram, portanto, que na seleção fenotípica para vigor e forma das árvores a característica de densidade da madeira não foi afetada, devendo toda a variabilidade da população ter permanecido intacta, mostrando o real potencial de seleção para a densidade da madeira do material genético em questão.

Ao nível dos locais ensaiados, observa-se uma nítida tendência para uma correlação inversa entre o crescimento das progênies e

a densidade de sua madeira, ou que os melhores sítios para crescimento produziram madeira de mais baixa densidade e vice-versa, mas sempre existiu do uma variabilidade dentro do sítio.

A não correlação fenotípica ao nível de média de progênies entre altura de plantas e densidade da madeira não pode ser interpretada como uma correlação genética, nem pode ser extrapolado para o nível de plantas individuais, podendo, porém, dar indicações de que provavelmente também a esses níveis não ocorram correlações significativas. Esses estudos devem ser efetuados, visando confirmar essas especulações.

Os resultados de variâncias genéticas e não genéticas, de coeficientes de herdabilidade e de coeficientes de variação genético e experimental são apresentados na tabela 6.

Os coeficientes de herdabilidade no sentido restrito para a densidade da madeira, ao nível de plantas individuais, mostram valores bastante altos nos três locais de ensaios, variando de 0,70 a 1,00, revelando haver um forte controle genético para a característica. As herdabilidades ao nível de médias de famílias são também bastante altas, com valores variando de 0,67 a 0,79, confirmando o alto grau de controle genético sobre a densidade da madeira. O erro da variância entre progênies, observado para os três locais, mostrou boa acuidade nessas determinações, sendo que esses valores, em percentagem da média, variaram de 4,0% a 6,4%.

As estimativas de variâncias: entre progênies (σ^2_p), genética aditiva (σ^2_A), ambiental entre parcelas (σ^2_e) e dentro de parcelas (σ^2_d), mostraram pequena variação entre locais, com uma certa coerência nos resultados.

O coeficiente de variação genética, que expressa a quantidade de variação genética existente na população para a característica, mostrou valores variando de 2,93 a 3,81%, cuja magnitude é similar às obtidas para as outras características já estudadas na população: altura, diâmetro e forma do tronco, conforme KAGEYAMA (1977). É importante ressaltar que, como não houve seleção para a característica, essa magnitude de variação representa a variação que a população realmente apresenta.

O parâmetro CVg/CVe é citado como sendo um indicador

do potencial do ensaio para seleção dentro do mesmo, sendo que a eficiência da seleção é considerada adequada quando essa relação é $\geq 1,0$. Os dados de CVg/CVe encontrados são próximos a unidade, reforçando portanto a conclusão de que o controle genético sobre a característica é forte e que a resposta à seleção deve ser bastante efetiva para a característica.

A alta herdabilidade que vem sendo detectada para a característica densidade da madeira é confirmada por inúmeros autores, trabalhando com as mais diversas espécies florestais, mostrando ser a mesma, biologicamente, de forte controle genético (ZOBEL, 1961; SMITH, 1967; SHELBOURNE, ZOBEL & STONECYPHER, 1969, etc.).

A grande questão prática que se apresenta é a referente à dificuldade de se determinar com precisão o valor da densidade da madeira de uma árvore, além do alto custo envolvido quando se deseja avaliar essa característica para um número muito grande de indivíduos (por exemplo em torno de 1.000.000 ou mais). Por essas razões, tudo leva a crer que a melhor estratégia de seleção para a densidade da madeira seja a que envolva a utilização de progênies, em detrimento da seleção fenotípica.

Visando-se melhor avaliar o comportamento genético da densidade da madeira, efetuou-se a correlação entre os valores de densidade das árvores que originaram as progênies e os valores médios de densidade das respectivas progênies de polinização aberta. O resultado obtido para os quatro locais estudados é apresentado na tabela 7.

Vale ressaltar que as árvores selecionadas encontravam-se em locais diferentes em relação aos locais em que as suas progênies foram testadas.

Os coeficientes de correlação obtidos foram considerados razoáveis e coerentes com as herdabilidades encontradas para a característica nos locais Lençóis Paulista e Engenheiro Passos, e baixas e não coerentes para os locais Boa Esperança do Sul e Brotas. Deve-se considerar que a herdabilidade no sentido restrito é equivalente ao dobro do coeficiente de correlação entre pais x progênies.

Essa aparente contradição pode ser explicada pelo erro na determinação da densidade da madeira, principalmente para as árvores

Tabela 6. Estimativas de parâmetros genéticos para densidade da madeira em 3 locais de ensaio.

Parâmetros	Localidades		
	Lençóis Paulista (SP) (x 10 ⁻⁴)	Boa Esperança do Sul (SP) (x 10 ⁻⁴)	Engenheiro Passos (RJ) (x 10 ⁻⁴)
VARIÂNCIA			
• Entre progênies (σ^2_p)	2,31	1,7	2,1
• Erro da variância de progênies em percentagem	5,2	6,4	4,0
• Genética aditiva (σ^2_A)	9,2	6,8	8,4
• Ambiental entre parcelas (σ^2_e)	0,6	1,1	0,6
• Fenotípica dentro de parcelas (σ^2_d)	6,3	6,9	8,4
COEF. DE HERDABILIDADE			
• Entre plantas	1,00	0,70	0,75
• Entre médias de famílias	0,79	0,67	0,75
COEF. DE VARIAÇÃO			
• Genético (CVg)	3,46	2,93	3,81
• Experimental (CVe)	3,07	3,55	3,86
• CVg/CVe	1,13	0,83	0,99

Tabela 7. Coeficientes de correlação entre as densidades da madeira das árvores selecionadas e de suas respectivas progênes, para os quatro locais de ensaio.

Características	Localidades			
	Lençóis Paulista (SP)	Eng. Passos (RJ)	Boa Esperança do Sul (SP)	Brotas (SP)
Nº de progênes	42	44	39	54
Coef. de correlação linear (r)	0,48	0,37	0,11	0,17

res que originaram as progênes, onde foi utilizada uma amostra não destrutiva (bagueta de 0,5 cm de diâmetro), com grandes possibilidades de erro de amostragem e de determinação em laboratório. Outro fator de erro é o fato das árvores que originaram as progênes não se situarem num ambiente homogêneo, provocando uma fonte de variação não controlável.

A comparação da seleção, através dos valores de densidade obtidos das árvores selecionadas e através das médias de densidade das progênes, pode ser efetuada aplicando-se uma igual intensidade de seleção para os dois métodos. O resultado da seleção dos 15 melhores indivíduos (seleção de 30%) através de um e de outro método é apresentado na tabela 8.

Tabela 8. Média geral das progênes e média das 15 melhores progênes relacionadas através dos valores das árvores originais (matrizes) e das melhores progênes.

	Média geral dos ensaios (g/cm ³)	Média das progênes obtidas das 15 melhores arv. matrizes (g/cm ³)	Média das 15 melhores progênes (g/cm ³)
Lençóis Paulista (SP)	0,439	0,449	0,458
Engenheiro Passos (RJ)	0,381	0,391	0,396
Boa Esperança do Sul (SP)	0,447	0,454	0,461
Brotas (SP)	0,432	0,435	0,452

Se essas 15 melhores árvores, selecionadas por método dos diferentes, fossem propagadas vegetativamente, os ganhos genéticos previstos seriam conforme os apresentados na tabela 9.

Tabela 9. Ganhos genéticos previstos (%) para pomares de sementes clonais instalados por diferentes métodos de seleção.

Localidades	Ganhos genéticos previstos (%)	
	Seleção de 15 melhores árvores originais	Seleção das 15 melhores progênes
Lençóis Paulista (SP)	4,6	8,6
Engenheiro Passos (RJ)	5,2	7,9
Boa Esperança do Sul (SP)	3,1	6,3
Brotas (SP)	1,4	9,2
Média	3,6	8,0

Os ganhos genéticos previstos para a seleção a partir das progênes são, em média, mais do que o dobro do previsto para a seleção a partir das árvores originais, confirmando o valor da seleção por esse segundo método para a característica densidade da madeira. A magnitude da estimativa de ganho a ser obtido é significativa (8%), mesmo considerando a baixa pressão de seleção aplicada (30%). Esses resultados demonstram a possibilidade de ganhos substanciais para a densidade da madeira a partir de seleção, abrindo a perspectiva da aplicação de técnicas genéticas para o aumento do peso seco de madeira das árvores.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos a partir do estudo de variação genética para densidade da madeira, em progênes de polinização livre de árvores selecionadas de *E. grandis*, permitem uma avaliação do potencial da população para a característica em questão.

A análise de variância para essa característica revela a existência de variações genéticas significativas entre progênes para os três locais estudados. A análise de variância conjunta mostra variações significativas para locais e para progênes e uma não significância para a interação progênes x locais.

As correlações fenotípicas, ao nível de médias de progênes, entre as características de altura de plantas e densidade da madeira foram não significativas para os três locais estudados, revelando uma independência entre as duas características.

Os coeficientes de herdabilidade para a densidade da madeira, tanto ao nível de plantas (sentido restrito), como ao nível de médias de famílias, mostraram-se bastante altos para os três locais de estudo, revelando um forte controle genético para a característica.

Os ganhos genéticos estimados para a seleção a partir de médias de progênes (8,0%) foi, em média, mais do que o dobro dos ganhos obtidos para a seleção a partir das árvores originais (3,6%), mostrando a estratégia de seleção a ser seguida, e a perspectiva de progresso genético a ser alcançado para a característica em questão.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAMBER, R.K.. Wood properties and selection criteria for the breeding of *Eucalyptus*. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3, Canberra, 21-26 March 1977. *Proceedings*. Canberra, CSIRO, 1978. v.1, p.197-204.
- BARRICHELO, L.E.G. & BRITO, J.O.. A madeira das espécies de eucalipto como matéria-prima para a indústria de celulose e papel. *Série Divulgação*. PRODEPEF, Brasília (13): 1-145, 1976.
- BARRETT, R.L.; CARTER, D.T. & SEWARD, B.R.T.. *Eucalyptus grandis* in Rhodesia. *Research bulletin*. Rhodesia Forestry Commission, Salisbury (6): 87, 1975.
- BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G. & FERREIRA, M.. O melhoramento dos caracteres da madeira frente à produção de celulose e papel. *Boletim informativo*. IPEF, Piracicaba, 6 (19): 95-115, 1978.
- DAVIDSON, J.. Breeding *Eucalyptus deglupta*: a case study. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3, Canberra 21-26 March 1977. *Proceedings*. Canberra, CSIRO, 1978. v.2, p. 1187-203.
- FERREIRA, C.A.; FREITAS, M. de & FERREIRA, M.. Densidade básica de madeira de plantações comerciais de eucaliptos, na região de Mogi-Guaçu, SP. *IPEF*, Piracicaba (18): 106-117, Jun, 1979.
- FERREIRA, M.. Melhoramento florestal e silvicultura intensiva com eucalipto. In: SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RÁPIDO CRESCIMENTO, Águas de São Pedro, 23-30 agosto 1980. 20 p. (no prelo).
- FERREIRA, M. & KAGEYAMA, P.Y.. Melhoramento genético da densidade básica da madeira de eucalipto. *Boletim informativo*. IPEF, Piracicaba, 6 (20): A1-A14, 1978.
- FOELKEL, C.E.B.. Madeira do eucalipto: da floresta ao digestor. *Boletim informativo*. IPEF, Piracicaba, 6 (20): E1-E25, 1978.
- FONSECA, S.M. & KAGEYAMA, P.Y.. Bases genéticas e metodologia para a seleção de árvores superiores de *Pinus taeda*. *IPEF*, Piracicaba (17):35-39, dez. 1978.

- HARRIS, J.M.. Mejoramiento genético de árboles para elevar la calidad de la madera: oportunidades y ventajas prácticas. In: WORLD BREEDING, 2, Washington, August 7-16, 1969. *Proceedings*. Roma, FAO, 1969.
- HILLIS, W.E.. *Eucalyptus for wood production*. Adelaide, CSIRO, 1978. 434 p.
- MIGLIORINI, A.J. et alii.. Avaliação do potencial energético de algumas espécies de *Eucalyptus*. *Circular Técnica*. IPEF, Piracicaba (103): 1-16, 1980.
- NIKLES, D.G.. Reprodución para obtener caracteres de gran rendimiento-crecimiento y rendimiento. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 2, Washington, August 7-16, 1969. *Proceedings*. Roma, FAO, 1969.
- SHELBOURNE, C.J.A.; ZOBEL, B.J. & STONECYPHER, R.W.. The inheritance of compression wood and its genetic phenotypic correlation with six other traits in five-year-old loblolly pine. *Silvae genetica*, Frankfurt, 18 (1/2): 43-7, jan./mar. 1969.
- SMITH, W.J.. The heritability of fibre characteristics and its applications to wood quality improvement in forest trees. *Silvae genetica*, Frankfurt, 18 (2): 41-50, mar./abr. 1967.

SQUILLACE, A.F. et alii.. Heritability of juvenile growth rate and expected gain from selection in Western pine. *Silvae genetica*, Frankfurt, (1): 1-6, jan./fev. 1967.

TAYLOR, F.W.. Anatomical wood properties of South african grown *Eucalyptus grandis*. *South African forestry journal*, Johannesburg (84): 20-4, 1973.

ZOBEL, B.J.. Inheritance of wood properties in conifers. *Silvae genetica*, Frankfurt, 10: 65-70, 1961.

ZOBEL, B.J.. A review of the contributions on wood quality. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3, Canberra, 21-26 March, 1977. *Proceedings*. Canberra, CSIRO, 1978. v.1, p. 143-4.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as seguintes empresas pela colaboração emprestada na realização deste trabalho: Champion Papel e Celulose S.A., Duratex S.A. Indústria e Comércio, Indústria de Papel Simão S.A. e Ripasa S.A. Celulose e Papel.

Análise do Comportamento e Estimação de Parâmetros Genéticos em Progenies de *Pinus elliotii* ENGELM. VAR. *elliotii* na Região de Itararé (SP)

ANTONIO NASCIM KALIL FILHO
CESÁRIO LANGE DA SILVA PIRES
MANOEL DE AZEVEDO FONTES
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Resumo

Dez progenies de *Pinus elliotii* Engelm. var. *elliotii*, constituídas de famílias de meios-irmãos, extraídas de pomar clonal na África do Sul, foram plantadas em 1975 na Estação Experimental de Itararé, do Instituto Florestal (SP).

Análise genético-estatística foi feita para os caracteres de altura e DAP das árvores ao 5º ano de idade.

A progenie I 2310 S/N 24530 exibiu a melhor performance para os caracteres estudados.

Os valores de herdabilidade no sentido restrito, ao nível de médias de parcelas, foram 44,18% e 38,84%, respectivamente para altura e DAP.

Summary

Ten half-sib progenies of Slash Pine (*P. ell.* Engelm. var. *elliotii*) whose seeds were collected from a clonal seed orchard in South Africa, were planted in 1975, at the Itararé Experiment Station, of the Forest Institute (SP).

Genetic-statistic analysis was made for the characters height growth and DBH of the trees at the fifth year of age.

The progeny I 2310 S/N 24530 exhibited the best performance, for the characters studied; the values of heritability in the narrow sense, in the level of average of plots, were 44,18% for height growth and 38,84% for DBH.

1. INTRODUÇÃO

As madeiras das espécies de *Pinus* vêm já há algum tempo, atendendo à demanda das fábricas de celulose e papel e das serrarias.

Tem sido evidenciado, dentre as de clima temperado, o exco-lente performance do *Pinus elliotii* Engelm. var. *elliotii*, no sul do estado de São Paulo, após estudos realizados no âmbito do Instituto Florestal (SP).

O teste de progenies consta dos programas de melhoramento, visando-se a melhoria das sementes para utilizações futuras na instalação de novas áreas, tanto quanto para venda.

Este trabalho procura dar informações quantitativas úteis, no sentido de um conhecimento genético-ecológico de progenies de *Pinus* em condições paulistas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

SCHIMIZU (1980), observando progenies de 10 matrizes, 5 delas selecionadas para alta e 5 para baixa produção de resina, em Capão Bonito (SP), concluiu que as progenies das matrizes para alta produção de resina exibem maior altura e diâmetro (variação significativa), comprovando as possibilidades do melhoramento genético da produtividade de resina e madeira através da seleção.

Tem sido conhecida a importância do tamanho da semente em determinar-se a performance da progenie (RIGHTER, 1965), já há muitos anos. PERRY (1975) notou que os efeitos maternos representam 45-80% da variação do tamanho das sementes em *Pinus elliotii* var. *elliotii* e *Pinus taeda* após 4-8 anos, considerando progenies. Alguns desses fatores maternos eram peso das sementes e poliembrionia. Esses resultados podem ser aplicados à família Pinaceae e outros taxons das Coniferales.

Um teste de progenie pode ter os objetivos de estabelecer a constituição individual dos pais para caracteres quantitativos (poligênicos) ou qualitativos (oligogênicos), expressados em ter-

mos de valores de cruzamento ou capacidade de combinação, e estimação de parâmetros gerais da constituição hereditária em relação às influências ambientais, visando-se a obtenção da estimativa da herdabilidade (JOHNSON, 1963).

SQUILLACE e GANSEL (1972) estudaram correlações juvenis-maduras em teste de progenie de *P. ell.* var. *ell.*, para altura, DAP, volume do tronco e produção de resina. Concluíram ser um pequeno intervalo de gerações, suficiente para planejar gerações avançadas de cruzamento em *Pinus elliotii* var. *elliotii*, embora florescimento e vários fatores econômicos devam ser considerados na escolha final.

SLUDER (1972) analisou progenies de *P. ell.* var. *ell.* em diversas idades, e concluiu serem altamente significativas as correlações para os caracteres de volume de parcelas, DAP e sobrevivência, e significativa para altura com os demais.

KUNG (1972) salienta que os testes de progenies em trabalhos de melhoramento florestal, estão associados aos pomares de sementes. Num programa para pomares de sementes de seedlings (seedlings seed orchards), as progenies superiores permanecem como árvores produtoras de sementes e num programa para pomares de sementes clonais, o maior objetivo é avaliar os pais. Ainda assim, para iniciar um programa de melhoramento, um teste de progenies possui os objetivos primários de conhecer se os pais são iguais e estimar a herdabilidade. Se os pais são iguais, o projeto deve ser abandonado. Se os pais não são iguais, e a herdabilidade for alta, deve-se praticar seleção massal na população-base. Se os pais não forem iguais, e a herdabilidade for baixa, pode-se fazer: 1) propagação vegetativa dos melhores pais; 2) pomares de sementes clonais, usando-se os melhores pais; 3) pomares de sementes de seedlings, usando-se os melhores pais; ou 4) seleção de famílias, convertendo a plantação-teste num pomar de sementes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Tratam-se de 10 progenies de meios-irmãos, cujas sementes foram coletadas de pomar clonal na África do sul e plantadas em 1975 em Itararé (Estação Experimental do Instituto Florestal), no sul do estado de São Paulo, em delineamento de blocos casualizados com 4 repetições, num espaçamento de 3,0 X 2,0 m. A fig. 1 ilustra os dados das progenies.

A partir dos dados de altura e D.A.P., medidos ao 5º ano de idade, ao nível de médias de parcelas, foi feito um estudo estatístico do comportamento das progenies (PIMENTEL GOMES, 1978), bem como estimação dos componentes da variância fenotípica, que conduziram à estimativa da herdabilidade no sentido restrito ao nível de médias de parcelas (SOUZA JR, 1980).

4. RESULTADOS

A figura 2 mostra a análise da variância (esquema utilizado), com as esperanças dos quadrados médios para as diversas fontes de variação.

A figura 3 revela a análise da variância para os caracteres estudados (altura e DAP).

A tabela 1 apresenta as médias de altura e DAP, ao nível de parcelas, bem como o teste de Tukey efetuado.

A tabela 2 mostra as estimativas dos componentes da variância fenotípica e da herdabilidade no sentido restrito ao nível de parcelas, para os caracteres de altura e DAP.

Tratamento	Número de introdução	Nº de registro-Afr. do Sul
1	I 2310 S/N 25601	(AS) E 3097
2	I 2310 S/N 24507	(AS) E1 X m100
3	I 2310 S/N 24518	(AS) E 25100
4	I 2310 S/N 24513	(AS) E 13100
5	I 2310 S/N 24519	(AS) E 26100
6	I 2310 S/N 24533	(AS) E 501 100
7	I 2310 S/N 24530	(AS) E 42 X m100
8	I 2311 S/N 24511	(AS) E9 X m100
9	I 2312 S/N 25599	(AS) E6 121
10	I 2430 S/N 25673	(AS)

FIGURA 1 Nº de tratamento, de introdução e de registro pelo Serviço Florestal da África do Sul de progênes de P. ell. var. ell., instaladas em Itararé(SP).

F.V.	G.L.		Q.M.		E(Q.M.)
	H	DAP	H	DAP	
Blocos	r-1	r-1			
Progênes	n-1	n-1	Q_1	Q_2	$\frac{\sigma_r^2}{r} + \sigma_g^2$
Erro	n.r	n.r	Q_2	Q_2	

FIGURA 2 Esquema utilizado para análise da variância, bem como as esperanças dos quadrados médios(E(Q.M.)) das fontes de variação.

F.V.	G.L.		Q.M.	
	H	DAP	H	DAP
Blocos	3	3	0,1092**	0,7657**
Progênes	9	9	0,8186	1,6319
Erro	27	27	0,1965	0,4609

FIGURA 3 Análise da variância para altura e DAP das progênes de P. ell. var. ell. em Itararé(SP).

(**) significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 1 Médias de altura e DAP de progênes de P. ell. var. ell. ao 5º ano de idade, e teste de Tukey: resultados de Itararé(SP).

Progênes	Médias	
	Altura(m)	DAP(cm)
1	8,04b [§]	14,90b
2	8,01b	15,17b
3	7,26b	14,10a
4	7,84b	14,40b
5	7,53b	13,75b
6	8,02b	14,15b
7	8,87a	15,33a
8	7,56b	13,53b
9	7,93b	13,70b
10	7,43b	13,90b

§ Letras diferentes diferem significativamente ao nível de 1%.

TABELA 2 Estimativas dos componentes da variância fenotípica e da herdabilidade no sentido restrito(h^2) ao nível de médias de parcelas em progênes de Pinus ell. var. ell. em Itararé(SP).

	Variância entre progênes	Var. amb.	Herdabilidade
	$(\hat{\sigma}_p^2)$ §	$(\hat{\sigma}_e^2)$ §	(h^2) &
Altura(H)	0,6221	0,7860	44,18%
DAP	1,1710	1,8436	38,84%

$$\hat{\sigma}_p^2 = Q_1 - Q_2 ; \hat{\sigma}_e^2 = Q_2 \cdot r$$

$$\frac{\hat{\sigma}_p^2}{h^2} = \frac{\hat{\sigma}_p^2}{\hat{\sigma}_p^2 + \hat{\sigma}_e^2}$$

Estimativas obtidas a nível de parcelas

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise da variância entre progênes mostrou diferenças altamente significativas entre as progênes.

O teste de Tukey mostrou que essa diferença era devida à progênie 9 para altura e às progênes 9 e 3(principalmente a 9), para o DAP.

Com isso, temos que os pais das progênes não são iguais (KUNG, 1972), e podemos continuar com o projeto.

Os valores das estimativas para a herdabilidade foram médios(JOHNSON, 1963), isso devido terem sido feitas a nível de parcelas, onde se encontra a menor porção da variância de progênes, a maior se encontrando ao nível de plantas individuais.

Somente foram feitas estimativas de herdabilidade no sentido restrito, pois a herdabilidade no sentido amplo não tem sentido para plantas alógamas.

Os valores encontrados para herdabilidade indicaram que pode-se: 1) fazer propagação vegetativa, ou pomares de sementes clonais, ou pomares de sementes de seedlings, com os pais das progênes 9 e 3; 2) Converter as progênes 1,2,6,7 e 9 num pomar de sementes(KUNG, 1972).

6 CONCLUSÕES

A região é ecologicamente apta às progênes estudadas. Os pais das progênes não são iguais, podendo-se continuar com o projeto.

A idade de 5 anos é adequada para observar-se a competição entre progênes de P. ell. var. ell. em Itararé(SP).

Os valores para herdabilidade foram médios devido às estimativas terem sido feitas ao nível de parcelas.

As estimativas de herdabilidade mostram possibilidade de seleção para os caracteres altura e DAP, dos pais das progênes.

7 LITERATURA CITADA

- JOHNSON, H., 1963. Arrangement and design of field experiments in progeny testing. World consultation on forest genetics and tree improvement S. 2:1-8.
- KUNG, F.H., 1972. Experimental design and analysis for half-sib progeny test. Proceed. of a meet. of the work. party on prog. test. Georgia. p.82-102.
- PERRY, T.O., 1976. Maternal effects on the early performance of tree progenies. In: Tree Physiology and Yield Improvement. Academic Press. London. p. 473-81.
- PIMENTEL GOMES, 1978. Curso de Estatística Experimental. 8ª ed. ESALQ/USP. Piracicaba.
- RIGHTER, F.I., 1965. Pinus: the relationship of seed size and seedling size to inherent vigor. J. For. 43:131-37.
- SCHIMIZU, J.V., 1980. Teste de progênes de Pinus elliotii Engelm. var. elliottii de alta e baixa produção de resina. Circular Técnica nº 02. URPPCS. EMBRAPA.
- SLUDER, E.R., 1972. Open-pollinated progenies of Slash Pine: Their performance at fifteen years and the relationships among third-year data and eight and fifteenth-year volumes per plot. Proceed. of a meet. of the work. part. on prog. test. p. 34-47.
- SOUZA JR. C.L. et alii, 1980. Estimativas de parâmetros genéticos de alguns caracteres na população de milho (Zea mays L.) Suwan. Rel. Cient. IGen 14. ESALQ/USP. Piracicaba.
- SQUILLACE, A.E. e C.R. GANSEL, 1972. Juvenile-mature correlations in Slash Pine. Proceed. of a meet. of the work party on prog. test. p. 17-18.

Melhoramento Genético de Freijó (*Cordia goeldiana* HUBER)

MILTON KANASHIRO
CPATU - EMBRAPA

Summary

This paper deals with the improvement plan for freijó (*Cordia goeldiana* Huber), as being developed by the National Program of Forest Research in the Brazilian Amazon. The reasons because seed collection is very difficult (natural scarcity of trees in native forests, intensive selective exploitation and years of low production) are discussed. The following experimental activities are commented: progenies test (already established), provenances test (being designed) and results of vegetative propagation by grafting and rooting. The need for provenances trials is enhanced, due to distinct performance of provenances from Tome-Açu and Tapajós National Forest planted at Belterra, PA, mainly in respect to stem form.

Resumo

Trata do programa de melhoramento genético de freijó (*Cordia goeldiana* Huber) desenvolvido pelo Programa Nacional de Pesquisa Florestal (EMBRAPA/IBDF). Discute particularidades da espécie (exploração seletiva intensa, densidade populacional baixa, anos frequentes de baixa produção) que dificultam a obtenção de sementes. Faz considerações sobre o programa em execução, abordando teste de progênies (já instalado), teste de procedências (a instalar) e resultados de propagação vegetativa por enxertia e estaquia. A realização de testes de procedências é considerada de grande importância, devido aos resultados com transtornos, principalmente quanto à forma, das procedências Tome-Açu e Floresta Nacional do Tapajós, plantados em Belterra, PA.

1. INTRODUÇÃO

Os trabalhos de melhoramento genético de freijó (*Cordia goeldiana* Huber) esbarram na dificuldade de atingir rapidamente as árvores com sementes. Há três motivos para isto. Um, a densidade populacional muito baixa da espécie (uma árvore a cada dois hectares, nos melhores casos). Outro, a exploração seletiva que a espécie vem sofrendo há décadas, fazendo rarear sua ocorrência em locais de acesso menos difícil ao pesquisador. Terceiro, a grande variação em frutificação que ocorre entre anos, dentro do mesmo ano e entre árvores; com frequência há praticamente queda total das flores, provavelmente pela assincronização do florescimento.

Segundo Rizzini (1971) o freijó tem maior ocorrência no Baixo Tocantins. Levantamentos do Projeto Radam informam que a espécie se estende também por regiões com Manaus, Boa Vista, Rio Branco, Alto Purus, Madeira, etc. Quase sem pre as copas ocupam o estrato superior das florestas (Keindsdijk 1965).

Em geral existe ampla variação intra-específica em muitas espécies florestais, originada de acontecimentos evolutivos que atuam de forma contínua sobre as espécies (Stern 1964). Normalmente esta ampla variação está ligada à grande área de ocorrência, mas o sistema reprodutivo da espécie também influencia fortemente (Schreiner 1968). Além de agir sobre a variabilidade, o sistema reprodutivo tem reflexos sobre a viabilidade e vigor das sementes produzidas.

Em florestas tropicais, em razão da grande diversidade florística e da baixa frequência de cada espécie, acreditava-se que as espécies tivessem em sua maioria a autopolinização como forma preferencial de reprodução. No entanto, trabalhos recentes citados por Kageyama (1981) demonstraram que a maioria das espécies tropicais tem a polinização cruzada como forma básica de reprodução. Como será visto adiante, há indícios de que a polinização cruzada é também dominante em *Cordia goeldiana*.

Em condições naturais tem sido observado que as árvores de freijó florescem irregularmente dentro de um determinado período, ocorrendo, com frequência, acentuada queda de flores, resultando no final inexpressiva quantidade de sementes viáveis. Em parcelas experimentais em Belterra, Santarém, PA, plantas aos quatro anos de idade floresceram regularmente, ocorrendo pequena queda das flores e resultando em uma boa quantidade de sementes viáveis.

Atualmente as pesquisas de melhoramento genético de freijó estão nas fases iniciais. Muitas dificuldades têm surgido, mas a medida que se conhecem as causas que determinam as variações que ocorrem nas populações naturais o programa de melhoramento poderá ser melhor direcionado.

2. PROGRAMA EM EXECUÇÃO

Um programa de melhoramento genético de freijó está sendo desenvolvido pelo Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF). As suas diretrizes e metodologia são oferecidas como subsídios às instituições e pesquisadores que se dispõem a estudar outras espécies tropicais. Como o objetivo inicial é obter informações sobre as variações apresentadas pela espécie, foram programados experimentos sobre testes de progênies, de procedências e de propagação vegetativa.

2.1. Teste de progênies

Visando conhecer a estrutura genética populacional, foram coletadas sementes de matrizes para medir as variações existentes entre e dentro das progênies. Os dados fornecidos por este ensaio indicarão com segurança a forma preferencial de cruzamento do freijó-cinza. Com o florescimento das árvores poderão ser programados estudos de polinização controlada, para uma comprovação direta.

Um objetivo secundário do teste de progênies é selecionar matrizes superiores. Adicionalmente, a área experimental poderá ser utilizada para produção de sementes, visto que a espécie floresce e frutifica precocemente (cerca de quatro anos após o plantio).

As treze progênies em fase de teste são procedentes da Floresta Nacional do Tapajós (Flona Tapajós). O número reduzido decorre da dificuldade de obter sementes de freijó-cinza em condições naturais. Sendo o objetivo principal do teste a comparação de variações entre e intra-progênies, coletou-se sementes de todas as matrizes disponíveis, sem critérios de seleção. O experimento está ainda na fase inicial (plantio no início de 1981).

2.2. Teste de procedências

A grande área de ocorrência do freijó-cinza despertou interesse para um estudo de procedências. Segundo Whiffin (1978) o teste de procedências e o de caracteres químicos (particularmente óleos voláteis) são os mais importantes para a avaliação da variação geográfica.

É importante ressaltar que a exploração seletiva atinge as áreas de ocorrência natural das espécies antes dos núcleos de colonização (em estradas recém-abertas e ao longo dos rios e igarapês do Pará, por exemplo) ou simultaneamente a eles (como em Rondônia). Também o desmatamento contribui para a supressão de matrizes, como o destinado a liberar áreas para a cultura da seringueira, em Moju, PA, no Baixo Tocantins. Fatos desta natureza tornam bastante difícil obter sementes em florestas naturais, prejudicando assim o estabelecimento de testes de procedências; obviamente, as espécies de densidade populacional mais baixa, como o freijó, são as mais atingidas.

Além de estudar a variabilidade genética, o ensaio concentrará material de base genética ampla, contribuindo para o programa de conservação de espécies madeireiras importantes.

Devido à baixa densidade populacional do freijó, torna-se impraticável adotar critérios de seleção das árvores fornecedoras de sementes. Procura-se apenas garantir o número suficiente de indivíduos. A coleta de sementes não é obrigatória, e pode ser substituída pela coleta de plântulas de regeneração natural, desde que se faça indução prévia da regeneração, através da limpeza ao redor das matrizes. As plântulas resistem bem ao transplantio. O método tem a vantagem de que as plântulas ficam "armazenadas" no piso, permitindo um período de coleta flexível para a coleta do material experimental.

O interesse no estudo de procedências aumenta à medida que têm sido constatadas variações entre as duas procedências (Tomé-Açu e Flona de Tapajós) plantadas em Belterra. As plantas procedentes de Tomé-Açu têm apresentado características superiores de crescimento e forma.

2.3. Propagação vegetativa

No tocante à propagação vegetativa de freijó há duas técnicas em estudo: estaquia e enxertia.

2.3.1. Resultados obtidos

Inicialmente o objetivo da estaquia era a produção em grande escala de mudas. Atualmente, ela é encarada apenas como ferramenta auxiliar ao programa de melhoramento genético.

O freijó-cinza é uma espécie relativamente difícil de se propagar através de estacas. Até o momento foram obtidos resultados favoráveis apenas para estacas de brotação, com percentagem de enraizamento relativamente baixa (33,0% quando tratadas com solução de ácido indol-butílico a 400 ppm). O crescimento das plantas no campo é normal, não apresentando problemas de crescimento plagiotrópico (topofise). Plantas de freijó-cinza não apresentam brotação de raízes, característica muito marcante em *Cordia alliodora*.

No momento praticamente não existem povoamentos em fase de corte e é inviável derrubar árvores em populações naturais para provocar brotações para a produção de estacas. Com o desbaste de povoamentos plantados, em futuro próximo, os estudos para definir a metodologia da estaquia deverão ter continuidade.

Paralelamente aos trabalhos de estaquia há os de enxertia. Seu objetivo básico é propagar material genético valioso e, num estágio mais avançado do programa, permitir a instalação de um pomar de sementes clonal para produção de sementes melhoradas. Os resultados obtidos para os ensaios instalados foram bem promissores, atingindo 80% de pegamento para alguns clones.

Entre os tipos testados de enxertia, a garfagem no topo é o mais fácil de ser executado, embora a soldadura seja melhor nos tipos encostia e inglês simples. Na encostia é necessária uma certa habilidade para amarrar a fita de enxerto. O inglês simples requer prática para se fazer o corte exato e com certa rapidez para evitar a oxidação dos compostos fenológicos, que prejudica o pegamento dos enxertos.

Além da fase em viveiro, muitos enxertos foram transplantados em campo a fim de avaliar seu desenvolvimento. A grande maioria apresenta boa soldadura dos tecidos, alguns até com dificuldade de localizar o ponto de ligação. Em relação ao crescimento, alguns enxertos assumem o crescimento normal e outros apresentam desenvolvimento lateral (crescimento plagiotrópico), característica muito comum em *Araucaria angustifolia*.

Para a prática segura da enxertia há necessidade de definir a época adequada de coleta dos ramos-enxertos e o tamanho dos portas enxertos.

2.3.2. Perspectivas de aplicação

Atualmente as fontes de sementes disponíveis são as florestas naturais, parcelas experimentais e plantios de colonos.

Em florestas naturais as grandes dificuldades das coletas de sementes mencionadas anteriormente resultam, frequentemente, em quantidades muito baixas de sementes viáveis por indivíduo, e de poucos indivíduos. Com isto há, usualmente, formação de lotes de restrita base genética.

Em plantios de colonos no município de Tomé-Açu, PA, as plantas de freijó utilizadas para o sombreamento de cacau têm, tal como as parcelas experimentais em Belterra, PA, apresentado intensas frutificações e produzido sementes de alta viabilidade a partir do quarto ano de plantio. Do ponto de vista genético, contudo, tanto o material de Belterra como o de Tomé-Açu possuem restrita base genética, pelo fato de as plantas se originarem de um número muito reduzido de matrizes (2 ou 3 árvores), em cada plantio.

A enxertia é considerada um meio que possibilitará ampliar, a curto prazo, a base genética dos lotes. A partir de plantios de ampla base genética originados de populações-base instaladas por enxertia, seleções bem dirigidas possibilitarão obter sementes de alta qualidade genética e fisiológica.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em Belterra há parcelas experimentais de freijó-cinza procedentes da Flona Tapajós, plantadas no início de 1980. As plantas estão apresentando variação muito acentuada em crescimento e forma. É muito comum as plantas apresentarem ramos com inserção excessivamente fechada, ramificação pesada e as vezes ramos laterais tomando dominância apical.

Na Costa Rica, estudos de Opler et al. (1975) em espécies de *Cordia* (*C. goeldiana* não incluída) demonstraram a predominância de heterostilia das flores, e portanto a fecundação cruzada como forma básica de reprodução para o gênero (exceções: *C. sebestena* e *C. alliodora*, homostilas). Observações de flores de *C. goeldiana* realizadas no CPATU mostraram que também elas são heterostilas.

Em conjunto, as hipóteses de fecundação cruzada como forma preferencial de reprodução e da existência de auto-incompatibilidade permitem explicar os abortos frequentes de flores de freijó, consequentemente sem a formação de frutos, quando as árvores florescem assincronicamente. É importante considerar que mesmo em plantas auto-incompatíveis há sempre a possibilidade de formação de sementes em quantidades mínimas, embora se desconheça sua viabilidade e vigor.

A definição das características reprodutivas do freijó possibilitará o manuseio adequado do material genético disponível e a compreensão, nos vários níveis de estudo, das variações apresentadas pela espécie, tanto em áreas naturais como em parcelas experimentais.

4. REFERÊNCIAS

- HEINSDIJK, D. O diâmetro dos troncos e o estrato superior das florestas tropicais. Cap. II e III do Relatório FAO nº 601 do Extended Technical Assistance Program. 56p. 1965.
- KAGEYAMA, P.Y. Sistema reprodutivo das espécies florestais. Curso de Especialização em Silvicultura Tropical. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1981. (informações de aula).
- OPLER, P.A.; BAKER, H.G. & FRANKIE, G.W. Reproductive biology of some Costa Rican *Cordia* species (Boraginaceae). *Biotropica*, 7(4): 234-247, 1975.
- RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil. Manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Ed. Blucher, 1971. 224p.
- SCHREINER, E.J. Melhoramento genético de espécies florestais. *Unasylva*, 22(3): 3-9, 1968.
- STERN, K. Genética de poblaciones como base de selección. *Unasylva*, 18 (2/3) : 21-9, 1964.

Propagação Vegetativa de *Cordia goeldiana* HUBER

MILTON KANASHIRO
CPATU - EMBRAPA

Summary

In the genetic improvement programs of forest species, the vegetative propagation has a great importance.

Cordia goeldiana, to which the program is being developed methods of vegetative propagation through cutting and grafting have been performed.

In the cutting the best result obtained was 33,3% for the sprouting material cuttings, when treated with butiric indol acid (BIA) at 400 ppm concentration; while the non-treated material showed 22,5% of the cuttings with the roots completely formed.

The preliminary test with grafts showed superior results of 70,0%, when the growing branches of the year were utilized.

Resumo

A propagação vegetativa assume um papel de grande importância em programas de melhoramento genético de espécies florestais.

Para *Cordia goeldiana*, cujo programa está em andamento, foram testados métodos de propagação vegetativa através de estaquia e enxertia.

Na estaquia o melhor resultado obtido foi 33,3% de enraizamento para estacas de brotação, quando tratadas com ácido indol butirico (IBA) na concentração de 400 ppm, enquanto que o material não tratado apresentou 22,5% de enraizamento.

Ensaio preliminar com enxertos resultaram em pegamentos superiores a 70%, quando utilizados ramos do crescimento do ano.

Comprovada experimentalmente como espécie potencial para plantios (Yared et alii, 1980; Carpanezzi & Yared, 1981), *Cordia goeldiana*, vulgarmente conhecida como freijó e/ou freijó cinza é uma das principais espécies madeiras da Região Amazônica. Pesquisas em todos os níveis estão sendo realizadas para garantir pleno sucesso na sua utilização em plantios comerciais.

Caracterizada pela adoção de toda técnica que propicie maior produtividade de madeira, a silvicultura brasileira está se utilizando de técnicas recentemente introduzidas, destacando-se a implantação de florestas através de propagação vegetativa (Ferreira, 1981). Esta técnica assumiu tal importância que se procuram diferentes estratégias para sua utilização massal.

Para o freijó, que há muita dificuldade na obtenção de sementes (Kanashiro, 1980; Kanashiro e Vianna, 1981) a definição de uma metodologia de propagação vegetativa traria muitas vanta-

gens. Esta definição, fosse através de enxertia e/ou estaquia, proporcionaria avanços no melhoramento genético da espécie, e, a curto prazo, sementes de ampla base genética e de boa qualidade fisiológica.

Foram realizados ensaios de estaquia testando-se estacas de brotação e material adulto. Estes ensaios foram realizados em diferentes épocas do ano, utilizando-se diversas concentrações de hormônio de enraizamento (ácido indol butirico - AIB) e condições ambientais. Os resultados obtidos foram os seguintes:

a) O melhor tipo de estacas foi o material de brotação com um par de meias-folhas, que apresentou 22,5% de enraizamento sem tratamento hormonal. Estes resultados foram obtidos em condições de sombreamento total durante o período chuvoso.

b) O melhor resultado com hormônios de enraizamento foi obtido com ácido indol butirico (AIB) na concentração de 400 ppm. Obteve-se 33,3% de enraizamento em estacas de brotação num período de poucas chuvas e sombreamento total.

c) Para estacas de material adulto, não se obteve enraizamento, mesmo utilizando ácido indol butirico na concentração de 600 ppm. Mesmo não tendo havido formação de raízes, foi constatada a presença de calos claros que eventualmente poderiam evoluir a raízes.

Os resultados obtidos demonstram que a espécie exige condições ambientais adequadas para enraizamento. Embora, mesmo nos períodos mais secos, a média diária da umidade relativa seja muito alta (acima de 85%), as variações que ocorrem durante o dia são muito grandes. Estas variações são responsáveis pela desidratação dos tecidos e prejudicam diretamente o processo de enraizamento, levando muitas vezes a morte total das estacas.

A utilização adequada de estruturas de propagação, associada a utilização de hormônios de enraizamento, possibilitará aumentar consideravelmente a percentagem de enraizamento.

Atualmente para o freijó, a falta de estruturas adequadas para enraizamento, associada a escassez de povoamentos artificiais para servirem como fonte de material genético, diminuem momentaneamente, as possibilidades de utilização da estaquia como método de propagação vegetativa da espécie.

Em vista disso, foram realizados ensaios de enxertia testando diferentes clones, utilizando-se o tipo garfagem de topo e adicionalmente o tipo inglês simples e encostia.

Os resultados obtidos variaram entre clones. Alguns apresentaram mortalidade total, enquanto que outros a percentagem de pegamento situou-se entre 70 a 80%.

Para uma avaliação mais criteriosa da enxertia, alguns enxertos foram levados ao campo para avaliação de crescimento e resistência contra ventos. Até o momento não é possível detectar com segurança a presença do crescimento plagiotrópico (topófito). Alguns aparentam ter esta característica, enquanto que outros enxertos tem apresentado crescimento normal, com lançamentos de ramos laterais semelhantes às plantas originadas de sementes.

Embora a metodologia de propagação através da enxertia necessite de algumas definições, como por exemplo a época adequada para a coleta dos ramos enxertos, há boas perspectivas de sua utilização imediata no programa de melhoramento genético do freijão.

A enxertia possibilitará a curto prazo melhorar a qualidade das sementes coletadas, através da ampliação de sua base genética, e posteriormente, obter sementes de alta qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARPANEZZI, A.A. & YARED, J.A.G. Crescimento de *Cordia goeldiana* Huber em plantios experimentais. Belém, EMBRAPA-CPATU, Boletim de Pesquisa, 26. 10p. 1981.

FERREIRA, M. Estratégia para utilização da propagação vegetativa em reflorestamento. ESALQ/USP. Piracicaba. 11p. Trabalho apresentado no Seminário sobre Multiplicação Vegetativa. Brasília. 1981.

KANASHIRO, M. & YARED, J.A.G. Propagação vegetativa de *Cordia goeldiana* através de estaquia. Belém, EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 5. 3p. 1980.

KANASHIRO, M. & VIANNA, N.G. Maturação de sementes de *Cordia goeldiana* Huber. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. Em fase de publicação.

YARED, J.A.G.; CARPANEZZI, A.A. & CARVALHO FILHO, A.P. Ensaio de espécies florestais no planalto do Tapajós. Belém, EMBRAPA - CPATU. Boletim de Pesquisa, 11. 22p. 1980.

Produção de Mudras de Freijó (*Cordia goeldiana* HUBER)

LUCIANO C. T. MARQUES
CPATU – EMBRAPA

Summary

Based upon a six years investigation period, this paper presents information on production of freijó seedlings: 1. by transplantation in plastic bag 2. bare-rooted, as stumps and striplings and, 3. from natural regeneration in native forests or plantations. It relates also a leaf disease caused by *Colletotrichum gloeosporioides* and its control, the amount of time required for seedling production in each method, and productivity rates of important nursery practices. For time reduction in the plastic bag method direct sowing and fast exposition to sunlight after germination are recommended.

Resumo

Apresenta informações, baseadas em seis anos de prática, sobre produção de mudras de freijó em sacos plásticos (com repicagem), em raiz nua (tocos e "striplings") e a partir da regeneração natural em florestas e plantios. Relata também a ocorrência e controle de antracnose foliar causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, os tempos totais necessários para a produção de mudras e índices de produtividade das principais operações em viveiro. Para a redução do tempo de produção de mudras em sacos plásticos são sugeridas a semeadura direta e ou exposição rápida ao pleno sol após a germinação.

1. INTRODUÇÃO

A experiência na formação de mudras de freijó (*Cordia goeldiana* Huber) resumida neste estudo iniciou-se em 1975. A modalidade de produção mais usada tem sido a semeadura em alfofres (sementeiras) e repicagem para sacos plásticos. Atualmente, investiga-se o emprego de "striplings" e tocos, para serem utilizados em situações particulares. A utilização de mudras de regeneração natural constitui outra alternativa para o freijó, sendo também descrita neste trabalho.

2. PRODUÇÃO DE MUDRAS POR REPICAGEM EM SACOS PLÁSTICOS

A produção de mudras por repicagem consiste de três fases: a produção de plântulas em alfofres, seu transplante para sacos plásticos e o crescimento pós-repicagem até o estágio de plantio em campo.

2.1. Semeadura nos alfofres e germinação

A semeadura de freijó dispensa tratamentos especiais nos canteiros de semeadura (alfofres). Segundo resultados experimentais, o melhor substrato para enchimento dos alfofres consiste na mistura de terra argilosa e areia na proporção 1:1. A distribuição das sementes é efetuada a lançar, espalhando-se 50g por m² de canteiro (cerca de 1.500 semen-

tes). Após esta operação aplica-se sobre o canteiro uma leve camada de terra peneirada, suficiente apenas para cobrir as sementes. Em seguida espalha-se uma camada de um cm de espessura de palha de arroz.

Após a semeadura os canteiros são cobertos com esteiras de bambu, colocadas a 80cm da sua superfície. As esteiras permanecem até o momento da repicagem. As regas são efetuadas diariamente, sendo uma pela manhã e outra à tarde, aplicando-se aproximadamente cinco litros de água por m².

Quanto as sementes são semeadas logo após a coleta, o início de germinação ocorre entre 20 e 25 dias após a semeadura, prolongando-se por mais 20 dias. Nestas condições, o total de plantas emergidas situa-se usualmente entre 60 e 65% (Figura 1).

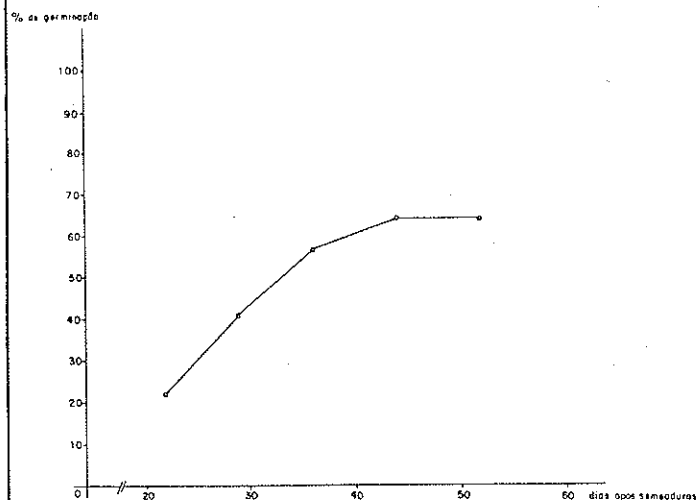


Fig. 1. Desenvolvimento da germinação de sementes de freijó semeadas em alfofre

2.2. Repicagem

2.2.1. Recipientes e substrato

Para a formação de mudras de freijó recomenda-se o uso de sacos de polietileno preto com dimensões de 20cm de altura e 15cm de diâmetro quando cheios (volume = 1,15 l).

O substrato utilizado para enchimento das embalagens consiste de mistura de latossolo amarelo textura muito argilosa (85-90% de argila), areia e matéria orgânica curtida (composto), em proporções de 3:1:1, com aplicação de adubo NPK (10-30-15) na base de 3g (peso seco) por litro de substrato (Carpanezi et al. 1981; Yared et al. 1981). A mistura inicial para o composto é constituída, em volume, de 40% de palha de arroz, 40% da parte aérea triturada da leguminosa *Pueraria phaseoloides* var. *javanica* e 20% de esterco de gado. O fertilizante mineral pode ser substituído pelo uso de maior quantidade (30-35%) de esterco no composto.

2.2.2. Repicagem das mudas

A operação de repicagem das mudas para os sacos plásticos é realizada de 75 a 90 dias após a sementeira. Com altura aproximada de 7cm e apresentando o primeiro par de folhas secundárias, as plantinhas são arrancadas e colocadas na sombra, em um recipiente contendo mistura de consistência pastosa de terra e água.

Após transplantadas para os sacos plásticos, as mudas são regadas e sombreadas com esteiras de bambu.

2.3. Condução das plantas após a repicagem

2.3.1. Cobertura

Após dez dias de cobertura contínua, procede-se a retirada gradual das esteiras, principiando nas horas de menor temperatura, para que as mudas se condicionem ao pleno sol. Recomenda-se a retirada definitiva da cobertura 30 dias após a repicagem.

2.3.2. Controle de ervas daninhas

A munda manual é feita normalmente uma vez por mês, com rendimento de 10 a 15 m² por homem/hora. Não há informações e nem são preconizados controles químicos no momento.

2.3.3. Poda da raiz

De um modo geral, a poda é feita quando a raiz ultrapassa o saco plástico, penetrando no piso do canteiro. Normalmente são necessárias duas podas de raiz durante o período de crescimento no viveiro pós-repicagem (120 dias). As mudas podadas devem permanecer à sombra contínua de esteiras por dez dias. As podas podem ser diminuídas pelo deslocamento constante das embalagens.

2.3.4. Irrigações

Não há regras rigorosas ou fixas sobre a irrigação. Devem ser efetuadas em função das observações locais. Geralmente duas regas por dia no verão e uma no inverno são suficientes, com aplicação de aproximadamente cinco litros de água por m² em cada rega.

3. PRODUÇÃO DE MUDAS EM RAIZ NUA

A produção de mudas de feijão em raiz nua apresenta certas vantagens em relação a de recipientes, principalmente por dispensar as embalagens e práticas associadas, como enchimento dos sacos e podas intermediárias de raízes, dentre outras.

As mudas de feijão em raiz nua são de dois tipos básicos: "striplings" e tocos. Um "stripling" (planta desfolhada) é uma muda levada para o campo com o talo desprovido de todas as folhas, com exceção das últimas folhas jovens da haste principal, e com o sistema radicular convenientemente podado. O toco é obtido a partir de uma planta de maior porte, segundo técnica explicada posteriormente.

Para a formação de mudas em raiz nua recomenda-se canteiros com altura de 25cm e substrato idêntico ao utilizado para enchimento de recipientes.

As sementes são distribuídas em espaçamento de 20 x 20cm. As plantas crescem e permanecem nos canteiros até o momento do plantio no campo, quando são preparadas as mudas. Uma alternativa é a germinação em canteiros de sementeira com posterior transplante para canteiros, dispondo as mudas em um espaçamento de 20 x 20cm.

A obtenção de "striplings" é realizada da seguinte maneira:

1. após molhar bem o solo, as plântulas (altura mínima de 20-25cm), são extraídas individualmente com pá;

2. com tesoura de poda, o talo é desprovido de todas as folhas, com exceção apenas das últimas folhas jovens da haste principal; e

3. com tesoura de poda corta-se a extremidade da raiz principal a 15cm do colo e molda-se o sistema radicular secundário a uma forma aproximadamente cilíndrica (cerca de 2-3cm de raio em torno da raiz principal).

É importante que a parte terminal do caule do "stripling" esteja lignificada internamente. Para teste, deve-se tentar curvã-la com o polegar e indicador; havendo resistência bem definida, a planta pode ir para o campo.

Os tocos são obtidos de plantas com altura a partir de 70cm e cujos diâmetros de colo são de 1,0 a 2,0cm. A retirada da planta do canteiro é como para "stripling". O caule é cortado em ângulo próximo a 45°, na altura de 10 a 15 cm acima do colo. As raízes são podadas num comprimento de mais ou menos 15cm, como para "stripling".

Tanto "striplings" como tocos de feijão podem ser armazenados em caixas por um período de até três dias. As mudas são acondicionadas nas caixas em camadas alternadas com papel toalha umedecido. A substituição das caixas por sacos de aniação (serrapilha) é plenamente viável; neste caso, as mudas são embaladas com o sistema radicular envolvido em pasta de terra e água.

4. MUDAS DE REGENERAÇÃO NATURAL

A produção de mudas de feijão através de regeneração natural apresenta algumas vantagens sobre aquelas produzidas em viveiro. Não são necessárias a coleta de sementes, o beneficiamento, o armazenamento e a germinação.

Em florestas naturais, uma medida simples que contribui bastante para a regeneração de feijão é a eliminação de árvores próximas da matriz escolhida. Esta intervenção permite a entrada de mais luz até o solo, favorecendo a regeneração. Paralelamente, o sub-bosque (inclusive cipós) ao redor da matriz é suprimido. O raio de limpeza é função das dimensões da copa, mas dificilmente ultrapassa 20m em terreno plano. Em plantios, devido à maior luminosidade e aos tratamentos culturais periódicos, normalmente não há necessidade de limpezas extras para induzir a regeneração.

A obtenção de mudas de regeneração natural é iniciada pela extração das plântulas, com o auxílio de colheiras apropriadas e manufaturadas com ferro, alumínio ou bambu. São aproveitadas apenas as plantas que tenham as qualidades desejadas de altura, diâmetro do colo, sanidade e qualidade do caule. É recomendado que as plantas tenham altura entre 5-10cm, pois nesta faixa é maior a probabilidade de sobrevivência.

Imediatamente após a extração das plântulas, deve ser feita a poda da raiz principal, com tesoura. Em seguida, as mudas são colocadas em caixas de plástico ou de madeira, contendo pasta de terra e água.

O transplante das mudas no viveiro, em sacos plásticos ou canteiros de raiz nua, deve ser feito no mesmo dia da coleta no campo. As mudas transplantadas devem permanecer em sombra contínua por dez dias, sob esteiras de bambu. Após este período de cobertura permanente, procede-se diariamente a retirada das esteiras nas horas de menor insolação. Gradativamente, os canteiros são descobertos para que as mudas se adaptem ao sol e cresçam em plena luz até o momento do plantio. As outras atividades seguem o procedimento normal pós-repicagem.

Como exemplo da utilização de mudas de regeneração natural, recentemente alguns milhares de "striplings" oriundos de plantações de Tomé-Açu foram vendidos para serem empregados em um projeto de reposição florestal na Zona Bragantina, PA.

5. ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS

Até o momento, o único problema fitossanitário constatado em viveiro foi a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*.

deo Penz. Os sintomas iniciais são manchas escuras nas folhas, com posterior perfuração. O controle pode ser efetuado com pulverizações quinzenais alternadas dos fungicidas Cuprosan (oxicloreto de cobre) e Dithane M-45 (Mancozeb). As concentrações indicadas são 0,3% para Cuprosan e 0,5% para Dithane.

6. TEMPO TOTAL PARA FORMAÇÃO DE MUDAS

Adotando-se as práticas recomendadas neste trabalho, os períodos de tempo necessários para que as mudas atinjam o estágio ideal de plantio são:

- em sacos plásticos: 6-7 meses, a partir da sementeira, quando as mudas atingem altura média de 20cm;
- "striplings": 7-8 meses, a partir da sementeira, altura média das mudas de 35-50cm; e
- tocos: 9-10 meses, a partir da sementeira, altura média das mudas superior a 70 cm e diâmetro de colo entre 1 e 2 cm.

O período de tempo total para produção em sacos plásticos pode ser reduzido para 4,5 a 5 meses, com a adoção de sementeira direta nos sacos e de retirada rápida da cobertura de esteira de bambu após germinação.

7. RENDIMENTOS DAS OPERAÇÕES

Os rendimentos das principais atividades de viveiro são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - Rendimentos verificados nas principais operações de produção de mudas no viveiro

Operação	Rendimento (homem/hora)
Limpeza da vegetação para corte de terra	20,0 m ²
Corte e peneiração de terra	0,6 m ³
Carga e descarga de terra	1,0 m ³
Enchimento de vasos plásticos (20x15cm)	160 unid.
Repicagem em sacos plásticos	250 unid.
Repicagem em sacos plásticos, incluindo retiradas de mudas, plantio e cobertura com casca de arroz	170 unid.
Encanteiramento de sacos plásticos	600 unid.
Sementeira a lanço (inclusive cobertura)	24 m ²
Sementeira (inclusive fechamento dos sulcos e cobertura)	8 m ²
Rega	80 m ²
Monda	15 m ²
Poda de raiz e arrumação dos vasos	500 unid.
Aplicação de inseticida e fungicida (via líquida)	40 m ²

8. REFERÊNCIAS

- CARPANEZZI, A. A.; YARED, J. A. & MARQUES, L. C. T. Efeito do substrato sobre o desenvolvimento de mudas de freijão. Experimento II. Fase de viveiro. Relatório Técnico Anual do Programa Nacional de Pesquisa Florestal. 1980. Brasília, 1981, p.97.
- YARED, J. A. G.; MARQUES, L. C. T. & CARPANEZZI, A. A. Efeito de substrato e fertilizante no crescimento de mudas de freijão (*Cordia goeldiana*). Relatório Técnico Anual do Programa Nacional de Pesquisa Florestal. 1980. Brasília, 1981, p.93.

Informações sobre Algumas Espécies Florestais em Fase de Viveiro na Amazônia Brasileira

LUCIANO CARLOS T. MARQUES
SILVIO BRIENZA JUNIOR
CPATU EMBRAPA

Summary

This paper describes techniques and practices utilized in the seedlings production of some forest species with economical value on research in the Brazilian Amazon. Details of practices such as sown and natural regeneration seedlings transplanting as well as base roots planting are discussed. It has been given special attention to *Cordia goeldiana* Huber due its importance in the region. Additionally are presented datas on the worker performance respecting to the main activities underwan in the forest nursery from EMBRAPA/CPATU located in Belterra, State of Pará.

Resumo

O presente trabalho descreve técnicas de viveiro adotadas na produção de mudas de algumas espécies florestais de valor econômico em estudos na Amazônia Brasileira. São abordados aspectos quanto a produção pelo método de repicagem, raiz nua e mudas obtidas através de regeneração natural. É dada ênfase especial a *Cordia goeldiana* Huber (freijó) devido sua importância na região. Adicionalmente são apresentados os dados de rendimento das principais atividades realizadas no viveiro experimental florestal da EMBRAPA/CPATU, localizado em Belterra, Município de Santarém, Pará.

Cordia goeldiana Huber (freijó), *Bagassa guianensis* Aubl. (tatajuba) e *Simaruba amara* Aubl. (marupã) são espécies florestais promissoras para plantações na Região Amazônica segundo Yared & Carpanezi (1981) e Pereira e Costa (1977). Informações gerais sobre formação de mudas dessas espécies são pouco conhecidas. Atualmente, sementeira em alforjes (sementeiras) com posterior repicagem para sacos plásticos tem sido a forma usual de produção de mudas para estas espécies.

Para freijó, tatajuba e marupã o melhor substrato encontrado para alfobre foi mistura de Latossolo Amarelo textura muito argilosa (85-90% de argila) e areia na proporção 1:1. A distribuição das sementes de tatajuba e freijó deve ser efetuada a lanço. No caso de freijó recomenda-se 50 g/m² de canteiro. Sementes de marupã são colocadas a distância de 10 x 10 cm com profundidade aproximada de 1 cm. Em seguida é espalhada camada de palha de arroz entre 0,5 - 1,0 cm de espessura. Os canteiros são cobertos com esteiras de bambu colocadas a 90 cm da superfície do solo.

A operação de repicagem ocorre de 75 a 90 dias e 45 a 60 dias após a sementeira para freijó e tatajuba respectivamente. Recomenda-se não efetuar poda de raiz para estas duas espécies. Marupã,

quando repicado com altura ao redor de 5 cm, o pegamento é superior a 90%. Segundo resultados experimentais, os sacos plásticos adequados para recebimento de mudas de freijó devem ter 20 cm de altura e 15 cm de diâmetro. Para tatajuba e marupã devido a falta de conhecimentos é comumente utilizado saco plástico de 25 cm de altura e 17 cm de diâmetro.

O substrato empregado no enchimento de embalagens plásticas de freijó e marupã consiste de mistura de Latossolo Amarelo textura muito argilosa, areia e matéria orgânica curtida* em proporções de 3:1:1. A esta mistura acrescenta-se 3 g (peso seco) por litro de substrato de adubo químico NPK (15-30-15), conforme Carpanezi et al (1980). Segundo Yared et al (1980) o melhor substrato para tatajuba é a mistura na proporção 4:1 de Latossolo Amarelo textura muito argilosa e matéria orgânica curtida. Efetua-se também, a mesma adubação química recomendada para freijó e marupã.

Após transplantadas para sacos plásticos, as mudas são regadas e sombreadas com esteiras de bambu a 90 cm da superfície do solo. Decorridos dez dias de cobertura permanente, procede-se a retirada diária nos períodos menos quentes do dia. Trinta dias após o transplante retira-se a cobertura.

Durante o período de crescimento das mudas, caso as raízes ultrapassem o saco plástico, estas devem ser podadas. Recomenda-se para as três espécies, sombreamento de 10-15 dias depois desta operação. Nas diversas fases de produção, a irrigação é mantida duas vezes por dia distribuindo-se de cada vez 5 litros de água por m² de canteiro.

O tempo de formação de mudas para plantio (altura média de 20 cm) é de 6 a 7 meses para freijó; 4 a 5 meses para tatajuba e 4 meses para marupã.

No momento está sendo investigada a produção de mudas através da sementeira direta em sacos plásticos, para as três espécies.

A utilização de "striplings" (planta semi-desfolhada com raiz nua) tem sido feita com sucesso nos últimos dois anos. O comprimento mínimo das mudas deve estar entre 20-25 cm. Observações práticas indicam que este material pode ser armazenado em caixa de isopor por um período de três dias. As mudas são dispostas em camadas alternadas com papel toalha umedecido em água.

As três espécies foram testadas em plantios de tocos com resultados satisfatórios.

A regeneração natural de marupã e tatajuba na Floresta Nacional do Tapajós não é abundante. Para freijó, no entanto, observações práticas indicam ser viável a obtenção de plântulas nestas condições. Limpezas ao redor das árvores matrizes devem ser efetuadas para se adquirir maior produção. A área a ser limpa está em função das dimensões das copas e raramente ultrapassa 20 m

* Composto orgânico: 40% de palha de arroz, 40% de parte aérea triturada da leguminosa *Pueraria phaseoloides* var. *jauarica* e 20% de esterco de gado.

de diâmetro em terreno plano. Recomenda-se extrair as plântulas quando estas atingirem alturas entre 5 a 10 cm.

Quanto ao aspecto fitossanitário, constatou-se o aparecimento do fungo *Colletotrichum gloeosporoides* Penz em mudas emvasadas de freijão. Os sintomas iniciais observados foram manchas escuras angulares nas folhas. Seu controle pode ser efetuado com pulverizações quinzenais alternadas de Cuprosan (Oxicloreto de Cobre) e Dithane M-45 (Mancozeb) em concentrações de 0,3% e 0,5%, respectivamente. Em marupá, observou-se a presença da lagarta *Atteva punctella* Cramer em sementeira e mudas emvasadas. Esta praga aparece envolvida em fios de seda destruindo principalmente folhas. Seu controle pode ser feito com Aldrin na concentração de 0,3%, em aplicações semanais. Em tatajuba até o momento não foram constatados ataques de pragas e doenças.

As informações apresentadas foram obtidas em viveiro experimental florestal da EMBRAPA/CPATU/PNPF localizado em Belterra, Município de Santarém, Pará. O clima local é Am pela classificação de Köppen. A temperatura média anual é 24,9°C e a precipitação média anual é de 2.077 mm. A seguir são mostrados rendimentos de suas principais operações.

REFERÊNCIAS

CARPANEZZI, A.A.; YARED, J.A.G. & MARQUES, L.C.T. Efeito do substrato sobre o desenvolvimento de mudas de freijão. Experimento II. Fase de viveiro. Relat. Téc. Anual do Programa Nacional de Pesquisa Florestal, 1980. Brasília, 1981, p.97.

PEREIRA, A.P. & COSTA, J.R.S. Comportamento atual e características silviculturais de algumas essências florestais na Região Bragantina. Belém, PRODEPEF, 1977, 72p. (Relatório Técnico não publicado).

- Rendimentos verificados nas principais operações do viveiro experimental florestal da EMBRAPA/CPATU/PNPF em Belterra, Santarém, Pará.

OPERAÇÃO	RENDIMENTOS Homem/ hora
Limpeza da vegetação para corte de terra	20,0 m ²
Corte e peneiração de terra	0,6 m ³
Carga e descarga de terra	1,0 m ³
Enchimento de vasos plásticos (20 x 15 cm)	160 unid.
Repicagem em sacos plásticos	250 unid.
Repicagem em sacos plásticos, incluindo retirada de mudas, plantio e cobertura com casca de arroz	170 unid.
Encanteiramento de sacos plásticos	600 unid.
Semeadura a lanço (inclusive cobertura)	24 m ²
Semeadura (inclusive fechamento dos sulcos e cobertura)	8 m ²
Rega	80 m ²
Mondas	15 m ²
Poda de raiz e arrumação dos vasos	500 unid.
Aplicação de inseticida e fungicida (via líquida)	40 m ²

YARED, J.A.G.; MARQUES, L.C.T. & CARPANEZZI, A.A. Efeito de substrato e fertilizante no crescimento de mudas de freijão (*Cordia goeldiana*). Relat. Tec. Anual do Programa Nacional de Pesquisa Florestal, 1980. Brasília, 1981, p.93.

YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamentos de produção madeireira, o método do "recrú" e espécies promissoras. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981, 27p. (EMBRAPA-CPATU, Boletim de Pesquisa, 25).

Teste de Procedência de *Pinus caribaea* em Aracruz (ES) — Resultados Preliminares

FRANCISCO CARLOS GILLI MARTINS
YARA KIEMI IKEMORI
EDGARD CAMPINHOS JR.
RENATO MACIEL
Depto. de Silvicultura e Pesquisa — Aracruz Florestal S.A.

Summary

With a view to comparing the development of *Pinus caribaea* from various provenances, under an agreement with the IPEF, a provenance test was established at Aracruz (ES).

The experiment consists of material from 13 different provenances, now in its 8 year of age.

Statistical analysis of the data collected shows there are significant differences between the various provenances, as regards DBH, height, basal area, and volumetric yield of lumber,

Resumo

Com o objetivo de comparar o desenvolvimento de diversas procedências de *Pinus caribaea*, recebidas através de Convênio com o IPEF, foi instalado em Aracruz (ES) um teste de procedências.

O experimento consta de 13 procedências e, atualmente, se encontra com 8 anos de idade.

A análise estatística dos dados coletados revelou existir diferenças significativas entre as diversas procedências, quanto ao DAP, altura, área basal e rendimento volumétrico.

INTRODUÇÃO

O *Pinus caribaea* tem se mostrado, entre os pinheiros tropicais o mais indicado para o reflorestamento em diversas regiões do Brasil, face à sua boa produtividade e pouca exigência em solo. Estes fatores têm contribuído para aumentar a importância dessa espécie no setor florestal brasileiro, como fonte altamente promissora de madeira de fibra longa.

Entretanto, poucas informações concretas sobre seu desenvolvimento, na região norte do Estado do Espírito Santo, são disponíveis. Sabe-se contudo que, de acordo com GOLFARI *et al.* (1978), existem condições muito boas para o cultivo de pinheiro tropicais nesse Estado, sendo o *P. caribaea caribaea*, *P. caribaea hondurensis* e *P. caribaea bahamensis* os mais aptos, juntamente com o *P. oocarpa* (Anexo I).

GOLFARI *et al.* (1978) afirmam ainda, que dentre estas variedades, a de Cuba é a que apresenta um menor incremento, porém com fuste reto e galhos finos e curtos, quando comparada às demais. A área ideal de plantio, para estas coníferas, seria a faixa costeira atlântica, entre o norte de Vitória (ES) e o norte da Bahia.

Procura-se aqui, avaliar o desenvolvimento de diversas procedências de *P. caribaea*, com o objetivo de indicar aquela que melhor se adapta às características da região de Aracruz (ES).

MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes utilizadas no teste de progênie foram recebidas através de convênio com o IPEF-Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. Foram utilizadas sementes de 13 procedências diferentes, conforme é mostrado no Quadro I.

Quadro I - Tratamentos, Variedade e Procedências das Sementes Testadas

TRAT.	VARIIDADE	PROCEDÊNCIA	Nº ORIGEM
01	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Alamicamba - Nicarágua	22/70
02	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Rio Coco - Nicarágua	24/70
03	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Brus - Honduras	27/70
04	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Guanaja - Honduras	28/70
05	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Poptun - Guatemala	26/70
06	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Briones - Honduras	34/71
07	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Culmí - Honduras	37/71
08	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Potosí - Honduras	40/71
09	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Santos - British Honduras	43/71
10	<i>P. caribaea bahamensis</i>	Andros - Bahamas	69-7296
11	<i>P. caribaea caribaea</i>	Vinales - Cuba	22/71
12	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Melinda - British Honduras	47/71
13	<i>P. caribaea hondurensis</i>	Casa Branca - Brasil	IPEF-EXP-0584

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso com 13 tratamentos (procedências) e 5 repetições (blocos), sendo o espaçamento utilizado de 3,00 x 3,00 m, com 49 plantas por parcela.

As mudas, em viveiro, foram semeadas em saco plástico, pelo processo de semeadura direta, sendo colocada uma semente por embalagem. O substrato utilizado sofreu prévia mistura de micorriza.

As mudas, no campo, receberam uma adubação na dosagem de 200 g/planta, de NPK (5-17-3). O plantio foi efetuado em Dez/73.

As condições geo-climáticas da região de Aracruz são descritas a seguir, segundo CAMPINHOS JR. & IKEMORI (1980):

Latitude	- 19°48'S
Longitude	- 40°17'W
Altitude	- 5 a 50 m
Precipitação média anual	- 1.363 mm
Temperatura média anual	- 23,6°C
Média das temperaturas máximas	- 29,3°C
Média das temperaturas mínimas	- 19,1°C
Umidade relativa	- 80%

Os resultados foram avaliados aos 8 anos de idade, quando foram levantados os dados referentes ao DAP, altura e falhas existentes.

Os dados relativos ao percentual de falhas, para efeito de análise, foram transformados em $\arcsin \sqrt{x}$.

O fator de forma utilizado foi determinado em plantio de *P. caribaea hondurensis*, de áreas experimentais da empresa, com 11 anos de idade.

RESULTADOS

Os resultados médios obtidos estão descritos no Quadro II.
 Quadro II - Valores Médios de DAP, Altura, Volume Sólido, Incremento Médio Anual, Área Basal e Porcentagem de Falhas aos 8 Anos de Idade.

TRATAMENTO	DAP (cm)	H (m)	AB (m ² /ha)	VC (m ³ /ha)	ICA (m ³ /ha/ano)	IMA (m ³ /ha/ano)	VS (m ³ /ha)	F (%)
01	20,0	15,0	34,6	520,0	57,0	29,9	239,4	4
02	20,1	14,4	35,9	516,0	61,0	29,6	237,6	1
03	19,2	14,6	32,9	480,0	56,0	27,6	221,8	2
04	20,8	15,0	38,2	574,0	67,0	33,0	264,0	2
05	19,6	14,8	33,5	498,0	56,0	28,6	229,0	3
06	19,4	14,4	30,8	443,0	53,0	25,5	204,0	10
07	20,0	15,1	35,2	531,0	54,0	30,5	244,2	2
08	20,4	14,9	35,1	521,0	62,0	30,0	240,8	7
09	19,9	14,1	35,4	498,0	64,0	28,6	229,2	2
10	19,2	13,9	31,6	440,0	46,0	25,3	202,2	3
11	19,6	13,7	32,9	448,0	54,0	25,8	206,2	5
12	21,0	15,8	38,8	612,0	71,0	35,3	282,4	2
13	19,2	15,0	33,0	496,0	49,0	28,5	228,2	5

H - Altura ICA - Incremento Corrente Anual F - Falha
 AB - Área Basal IMA - Incremento Médio Anual f.f. = 0,46
 VC - Volume Cilíndrico VS - Volume Sólido

Os valores de F, obtidos nas análises de variância para as diversas variáveis, estão descritos no Quadro III.

Quadro III - Valores de F para Tratamentos

VARIÁVEIS	VALORES DE F
DAP Médio	3,4655 **
Altura Média	3,9495 **
Área Basal	7,1058 **
Volume Sólido	7,6368 **
Falha (%)	2,3902 N.S.

** Diferença significativa para F_{12,40; 0,01}
 N.S. - Diferença não significativa para F_{4,40; 0,05}

Nas comparações de médias, utilizando-se o Teste Tukey para as variáveis DAP médio, altura média, área basal e volume sólido, foram obtidos os resultados que estão demonstrados nos quadros a seguir.

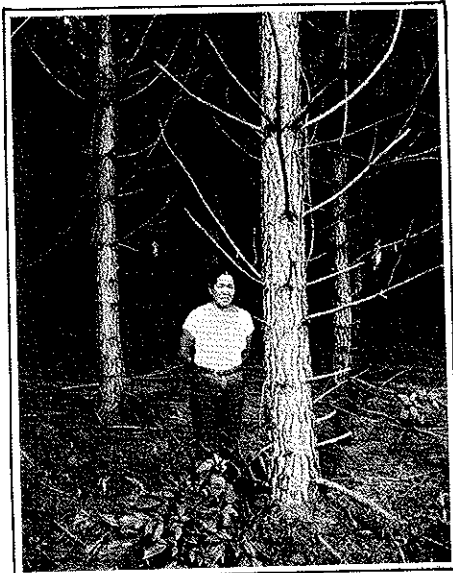


FOTO 2 - Detalhe do desenvolvimento em diâmetro e da boa distribuição dos galhos. DAP médio: 19,9 cm



FOTO 3 - Detalhe do crescimento em altura. Altura média: 14,7 metros

Quadro IV - Teste Tukey. Diâmetro Médio

TRAT.	12	4	8	2	7	1	9	5	11	6	13	3	10
MÉDIAS	21,00	20,76	20,44	20,10	20,04	20,02	19,92	19,62	19,56	19,40	19,24	19,20	19,16

Δ 95% = 1,557 cm

Quadro V - Teste Tukey. Altura Média

TRAT.	12	7	13	1	4	8	5	3	6	2	9	10	11
MÉDIAS	15,8	15,1	15,0	15,0	15,0	14,9	14,8	14,6	14,4	14,4	14,1	13,9	13,7

Δ 99% = 1,630 m

Quadro VI - Teste Tukey. Área Basal

TRAT.	12	4	2	9	7	8	1	5	13	3	11	10	6
MÉDIAS	38,8	38,2	35,9	35,4	35,2	35,1	34,6	33,5	33,0	32,9	32,9	31,6	30,8

Δ 99% = 5,00 m²/ha



FOTO 1 - Aspecto geral do teste de procedência de P. caribaea no Município de Aracruz (ES), aos 8 anos de idade

Quadro VII - Teste Tukey - Volume Sólido

TRAT.	12	4	7	8	1	2	9	5	13	3	11	6	10
MÉDIAS	281	264	244	240	239	238	229	229	228	221	206	204	202

Δ 99% = 47,00 m³/ha

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

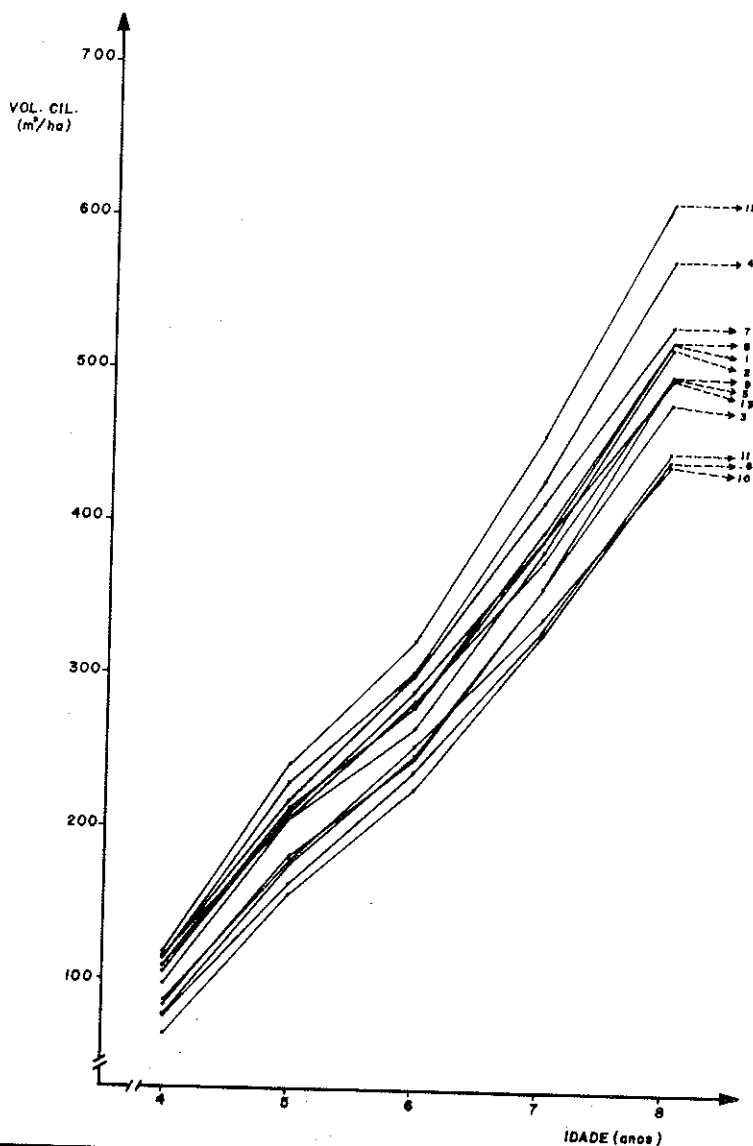
EGENTI (1980) testando diferentes procedências de *P. caribaea* no sul da Nigéria, concluiu haver para altura média, diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade entre estas, destacando-se a procedência de Alamicamba (Nicarágua), para a localidade de Enugu-Ngwo. Já para as localidades de Ibadan e Uzairue houve diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, para a mesma característica, destacando-se a procedência de Brus (Honduras) e Santa Clara (Nicarágua), respectivamente. As procedências de Rio Coco e Santos não apresentaram bom desenvolvimento.

BRIGDEN *et al.* (1980) concluíram que, para Melville Island (lat. 11°40'S e long. 130°42'E), as procedências que mais se destacaram em produtividade foram as de Alamicamba, Rio Coco, Guanaja, Mt. Pine Ridge e Brus, entretanto, algumas delas apresentavam problemas de defeitos nos troncos e galhos.

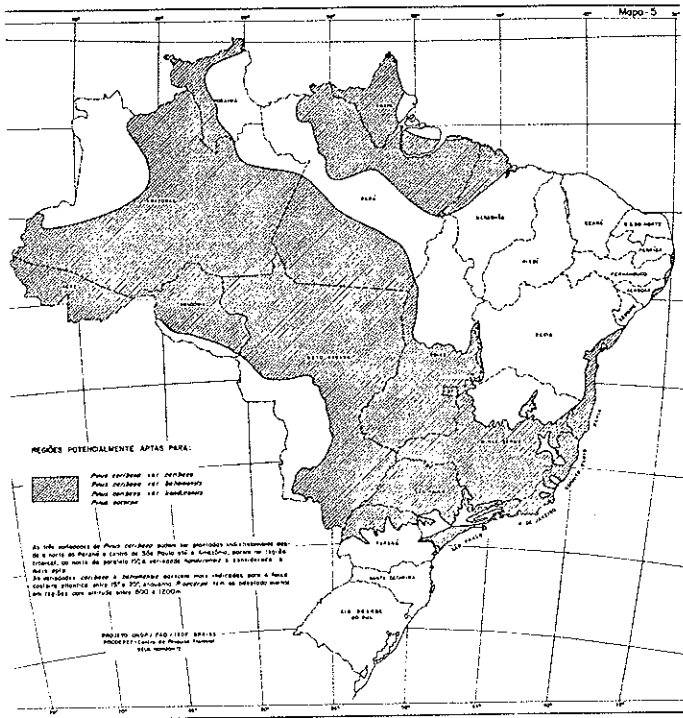
BARNES *et al.* (1980) testando nove procedências de *P. caribaea* e *P. oocarpa*, em cinco localidades diferentes, entre as quais Jari (Brasil), aos 6-7 anos concluíram, através de análise conjunta, que nenhuma procedência se destacou sobre as demais, quando são comparadas no mesmo local. De maneira geral, estas procedências são Sta. Clara, Guanaja e Alamicamba. Para a localidade de Cardwell (Queensland - Austrália), com 18°16'S de latitude e 20 m de altitude, as procedências que mais se destacaram, em termos volumétricos, foram de Guanaja e Alamicamba. Para a localidade de Byfield (QLD - Austrália), latitude 22°50'S, altitude de 30 m, foram de Guanaja e Culmi as melhores procedências. A que melhor se comportou no Jari (Brasil), latitude 0°52'S, altitude de 76 m, foi a de Guanaja.

TOLEDO FILHO *et al.* (1980) testando 12 diferentes origens de *P. caribaea*, em dois locais do Estado de São Paulo, constataram

TESTE PROCEDÊNCIA DE *P. CARIBAEA*-ARACRUZ-E.S.
CRESCIMENTO EM VOLUME CILÍNDRICO- 8 ANOS



ANEXO 1 - Regiões Potencialmente Aptas ao Plantio de Pinheiros Tropicais



Fonte: GOLFARI et al. (1978)

haver uma certa coincidência tanto para altura como para DAP, em ambos os locais, sendo as procedências de *P. caribaea hondurensis* n° CFI 39-71, 45-71 e 37-71 as melhores, enquanto que a variedade *bahamensis* n° CFI 69(7296) e a variedade *caribaea* n° CFI 21-71 foram as piores procedências.

Para o ensaio instalado no Município de Aracruz (ES), a análise estatística dos dados revelou existir diferenças significativas, entre as procedências testadas, quanto às variáveis DAP médio, altura média, área basal e volume sólido; por outro lado, não houve diferença significativa entre os tratamentos (procedências) quando analisamos falha.

Entretanto, se analisarmos separadamente as diversas procedências, poderemos dizer que para DAP médio, as que melhor se apresentaram foram as de Melinda, Guanaja, Potosi e Rio Coco, enquanto que Casa Branca, Brus e Andros foram as piores procedências.

Para altura média, observa-se que os tratamentos de Melinda, Culmi, Casa Branca e Alamicamba foram os melhores, enquanto que Santos, Andros e Briones foram os piores.

Na análise de área basal, observamos que as melhores procedências foram as de Melinda, Guanaja, Rio Coco e Santos, por outro lado, as piores procedências foram de Vinales, Andros e Briones.

Para volume sólido, entretanto, as procedências que mais se destacaram foram as de Melinda, Guanaja, Culmi e Potosi, enquanto que as inferiores foram Vinales, Briones e Andros.

CONCLUSÕES

Outras avaliações serão realizadas, podendo os dados serem alterados no decorrer do período, entretanto para a idade atual de 8 anos, a procedência de Melinda (British Honduras) tem se mostrado superior e com desenvolvimento satisfatório, apta à região. Por outro lado, procedências como Guanaja (Honduras), Culmi (Honduras) e Potosi (Honduras), também apresentam um bom potencial de desenvolvimento para as condições locais.

O rendimento obtido pela procedência de Casa Branca (Brasil), no contexto geral, não foi dos piores, estando, em termos de crescimento em altura, como uma das melhores observadas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BARNES, R.D.; GIBSON, G.L. & BARDEY, M.-A. Variation and genotype environment interaction in international provenance trials of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* and implications for population improvement strategy. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1980. 20 p. il.
- BRIDEN, L.C.; BARNES, R.D. & GIBSON, G.L. Provenance tests of *Pinus caribaea* in the northern territory, Australia - six-year assessments. Winnellie, CSIRO; Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1980. 8 p. il.
- CAMPINHOS JR., E. & IKEMORI, Y.K. Mass production of *Eucalyptus* spp. by rooting cuttings. Aracruz, Aracruz Florestal, 1980. 17 f. il. (cópia xerografada).
- EGENTI, L.C. *Pinus caribaea* progress in international provenance trials at age six and half years in Nigeria. Ibadan, Forestry Research Institute of Nigeria, 1980. 6 f.
- GOLFARI, L.; CASER, R.L. & MOURA, V.F.G. Zoneamento ecológico esquemático para o reflorestamento no Brasil; 2ª aproximação. Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66 p. il. (ONUD/FAO/IBDF/BRA-45. Série Técnica, 11)
- TOLEDO FILHO, D.V. de; PIRES, C.L.S. & ROSA, P.R.F. da. Teste de origens de *Pinus caribaea* Mor. São Paulo, Instituto Florestal.

Teste de Progenie de *Eucalyptus* spp — Resultados Preliminares

CARLOS JOSÉ MENDES
GUSTAVO CERQUEIRA DE REZENDE
TITO SÉRGIO DE ALMEIDA MORAES
WALTER SUITER FILHO
Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara — CAF

Summary

The work is being conducted as tests of progenies from trees selected in Australia, installed in the Bom Despacho, MG, region, under agreement with the Brazilian Institute for Forestry Research and covers the following species:

Eucalyptus grandis
Eucalyptus camaldulensis
Eucalyptus tereticornis
Eucalyptus cloeziana
Eucalyptus citriodora

Observations of the measurable characteristics have been made and the results of the individual development of the progenies are herein presented, as well as the joint development of the origins of the groups of progenies.

Resumo

O trabalho está sendo desenvolvido em testes de progenies de árvores selecionadas na Austrália, instalado na região de Bom Despacho, Minas Gerais, em convenio com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF e, compreende as espécies:

Eucalyptus grandis
Eucalyptus camaldulensis
Eucalyptus tereticornis
Eucalyptus cloeziana
Eucalyptus citriodora

Foram realizadas observações das características mensuráveis e, são apresentados os resultados de desenvolvimento individual das progenies e, conjunto de procedencias de grupos de progenies.

1. INTRODUÇÃO

O genero *Eucalyptus* é um dos mais utilizados em (re)florestamentos para produção de madeira como fonte de matéria prima para diversas finalidades, em função de seu rápido crescimento e qualidade da madeira.

A experimentação desenvolvida nos Institutos de Pesquisa e Empresas, tem definido os locais potenciais de uso para uma determinada espécie e/ou procedencia de *Eucalyptus*.

Dentro desta experimentação foi executada uma triagem

nas espécies/procedencias aptas e realizada nova coleta de sementes na Austrália, com registro das árvores das espécies *Eucalyptus grandis*, *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. cloeziana* e *E. citriodora*.

As espécies em estudo tem sido largamente estudadas por atenderem basicamente a todos os programas de suprimento de matéria prima.

O *E. grandis* é uma destas espécies mais utilizadas em vista de sua adaptação às mais diferentes condições em uma ampla faixa de variação, obtendo resultados significativos de rendimento e apresentando uma ampla faixa de Densidade Básica da Madeira.

BRITO (1978), cita a existencia de uma alta correlação entre a Densidade Básica da Madeira e a Densidade aparente do carvão, sendo de maneira importante para se antever o comportamento do mesmo mediante avaliação da Densidade de sua madeira.

O *E. tereticornis* e o *E. camaldulensis* vêm sendo testados de longa data, em vista de que sua madeira é densa, e atende às exigencias tecnológicas para produção de carvão, sendo inclusive o primeiro usado em alguns países, para celulose (GOLFARI, 1975), sendo no entanto, que ser melhorada geneticamente, a forma do fuste e manejo a serem utilizados.

O *E. cloeziana* e *E. citriodora* são espécies de madeira de alta densidade básica, bom rendimento volumétrico e com boa capacidade de brotação, mas têm um crescimento inicial mais lento que outras.

As duas espécies não se cruzam com outras, com exceção da segunda, com o *E. maculata* e *E. torrelliana*, o que diminui os riscos de hibridação em trabalho de Melhoramento, e possuem uma elevada produção de sementes por área.

O *E. cloeziana* apresenta uma importante característica de produção de sementes que é a frutificação intensa durante todo o ano, e devido à disposição espacial da frutificação, na árvore, não há estragos e prejuízos à copa da árvore, durante a colheita, podendo na mesma árvore serem efetuadas até 3 colheitas por ano.

Segundo VIVEKANANDAN (1975), os objetivos de Teste de Progenie são determinar cada parametro genético quantitativo, como herdabilidade, habilidade de combinação e correlações genéticas, e identificar as melhores progenies.

PINTO JR., 1978, cita entretanto, que o principal objetivo dos Testes de Progenies tem sido a determinação de variação genética entre e dentro de progenies, visando dar subsídios à seleção e transformação de área para produção de sementes, e o estudo de progenies de árvores superiores visando seleção individual.

O Teste de Progenie é um meio seguro de se produzir

sementes geneticamente melhoradas.

Após o resultado do Teste de Progenie, selecionam-se as melhores famílias e os melhores indivíduos dentro dessas famílias, as quais vão compor o pomar de sementes por mudas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os testes de progenies foram instalados com apoio financeiro do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF, em áreas da Cia. Siderúrgica Beigo Mineira, situada na localidade de Bom Despacho - MG.

A área está situada a 19°20' Latitude Sul e 45°14' Longitude Oeste.

O clima é subtropical úmido, com temperatura média anual de 20,8°C, precipitação média anual de 1375 mm e com deficit hídrico que varia entre 30 e 60 mm anuais.

O solo do local é um Latossolo vermelho-amarelo profundo, bem drenado e de baixa fertilidade.

O relevo é suavemente ondulado e a altitude média é de 700 m.

A cobertura vegetal primária era constituída por cerrado.

As sementes que deram origem foram coletadas na Austrália, com registro do local e árvores coletadas, de tal forma que a mesma possa ser novamente colhida.

As espécies que estão sendo estudadas são:

- Eucalyptus grandis - 51 árvores matrizes e 5 testemunhas comerciais Australianas.
- Eucalyptus camaldulensis - 48 árvores matrizes, 7 testemunhas comerciais Australianas e 1 testemunha comercial Brasileira.
- Eucalyptus tereticornis - 50 árvores matrizes, 06 testemunhas comerciais Australianas.
- Eucalyptus cloeziana - 48 árvores matrizes, 01 testemunha comercial Brasileira.
- Eucalyptus citriodora - 42 árvores matrizes, e 07 testemunhas comerciais Brasileiras.

O delineamento estatístico utilizado para implantação foi o Látice, com parcelas lineares de 10 plantas, no espaçamento 3,0 x 2,0 m, com 3 repetições.

A adubação foi feita com 150 g NPK 10:28:6 + Boro e Zinco por planta.

3. DISCUSSÃO

As possibilidades de Melhoramento Florestal são ilimitadas, em vista de ser um material de alto valor genético e pureza específica, coletados individualmente em uma área de grande interesse para as condições Brasileiras, de clima subtropical com pequeno deficit hídrico, devido as resistências a fatores adversos que estas procedencias possuem.

O material de E. grandis, em estudo, teve uma variação descontínua com a altitude das procedencias, não demonstrando correlação positiva para esta característica, sugerindo somente diferenças na qualidade do material coletado.

A análise do conjunto de procedencias mostra que as 580 m, 800 m, 950 m, 1040 m e 1100 m de altitude, obtiveram os melhores resultados, e seriam as indicadas para trabalhos de Melhoramento a nível de procedencia, para produção de sementes ou plantios comerciais de rotina.

As progenies de melhor performance em todo o seu conjunto, estão presentes naquelas melhores procedencias, e a seleção destas progenies fornece material para trabalhos a nível de árvores individuais. O material testemunha é de procedencia comercial da Austrália, da mesma região das progenies, e teve comportamento semelhante às melhores progenies e procedencias.

No E. cloeziana existem diferenças significativas no comportamento do material, comprovadas pelos dados de altura média das progenies e seus rendimentos volumétricos.

O desenvolvimento do material teve uma correlação positiva com a altitude em vista de que as melhores procedencias são aquelas de maior altitude (700, 900 e 950 m).

A testemunha é de material comercial de coleta nacional e teve o seguinte comportamento:

O crescimento inicial do E. cloeziana e E. citriodora é mais lento, o que justifica a suas menores alturas médias frente às outras espécies, mas estas possuem uma gama de características, como a capacidade de rebrota, alta densidade básica da madeira, que as colocam em situação de alto potencial para o uso.

O E. citriodora foi o que apresentou as maiores diferenças em altura média das progenies, em vista dos resultados do Teste de Tukey apresentarem sete níveis de diferenciação.

O material a nível de procedencias mostrou uma variação contínua para a altitude, com uma correlação positiva para as maiores altitudes.

A testemunha comercial de Rio Claro teve desenvolvimento bem inferior às demais, estando todos os tratamentos desta, no último nível de altura média, sugerindo que o material importado tenha uma melhor qualidade genética e especificidade.

O comportamento das progenies do E. camaldulensis e E. tereticornis foram semelhantes, apresentando uma melhor performance às procedencias (grupo de progenies) de maior altitude, com uma variação contínua em referencia à altitude de coleta com as alturas médias.

Também nestas espécies poderá desenvolver os trabalhos de Melhoramento a nível de progenie e procedencia, por serem estas espécies, de uso em áreas bem determinadas pela experimentação.

A sobrevivencia em geral, no ensaio, apresentou bons resultados, ficando o E. grandis com 89,8%; E. camaldulensis 95,8%; E. tereticornis 89,5%; E. cloeziana 88,2% e o E. citriodora 88,6%.

Todo este material de progenies pode ser trabalhado a nível de progenies ou de procedencia.

- Nível de Progenie - Selecionar as melhores progenies do ensaio e os melhores indivíduos, dentro de cada progenie, que tenham aquelas características individuais desejáveis como altura, volume, densidade básica da madeira, capacidade de brotação, e utilizar para reprodução vegetativa e formação de pomares clonais de produção de sementes.
- Nível procedencia - Escolher as procedencias (grupo de progenies) que apresentaram resultados médios desejáveis, e que possuam boas características globais em toda a população, e se destinam basicamente à formação de Áreas de Produção de Sementes e uso em plantios comerciais de rotina.

QUADRO I - Relação de tratamentos, localização geográfica e resultados dendrométricos de prole, de árvores selecionadas na Austrália, de *Eucalyptus grandis*, aos 2,0 anos de idade em Bom Despacho - MG.

TRATAMENTO	LATITUDE	ALTITUDE (m)	ALTURA (m)	C.V. ALT. (%)	SOBREV. (%)	VOL. CIL. (m ³ /ha)
01	17°18' S	580	7,8 a	19,9	100,0	48,9 abc
02	17°18' S	580	6,9 abc	23,8	100,0	41,2 abc
03	17°18' S	580	7,3 a	24,9	80,0	38,3 abc
04	17°18' S	580	6,9 abc	21,7	93,3	34,1 abc
05	17°49' S	800	7,4 a	22,3	86,7	40,2 abc
06	17°49' S	800	7,7 a	11,1	100,0	45,4 abc
07	17°49' S	800	7,8 a	17,5	93,3	49,2 abc
08	17°49' S	800	6,3 abc	27,2	90,0	28,0 abc
09	17°49' S	800	6,7 abc	24,6	100,0	34,8 abc
10	17°36' S	940	6,8 abc	25,8	66,7	23,5 abc
11	17°49' S	800	7,8 a	13,3	100,0	50,5 abc
12	17°49' S	800	5,8 abc	30,3	100,0	23,4 abc
13	17°42' S	950	7,9 a	16,2	100,0	54,7 a
14	17°42' S	950	7,3 a	16,3	100,0	60,3 a
15	17°42' S	950	7,9 a	12,7	100,0	49,1 abc
16	17°42' S	950	7,6 a	20,3	100,0	60,4 a
17	17°42' S	950	7,0 abc	15,4	100,0	39,5 abc
18	17°42' S	950	6,8 abc	27,2	76,7	34,4 abc
19	17°42' S	950	6,7 abc	23,6	60,0	22,1 abc
20	17°42' S	950	7,9 a	15,6	93,3	59,4 a
21	17°42' S	950	7,6 a	18,4	93,3	40,5 abc
22	17°20' S	1.100	6,1 abc	37,0	80,0	23,6 abc
23	17°20' S	1.100	8,3 a	14,0	100,0	53,5 a
24	17°20' S	1.100	7,9 a	14,5	90,0	58,3 a
25	17°21' S	900	6,8 abc	9,8	100,0	33,5 abc
26	17°21' S	900	5,8 abc	31,2	83,3	20,7 abc
27	17°21' S	900	8,5 a	15,7	93,3	56,1 a
28	17°03' S	740	7,4 a	17,7	93,3	42,6 abc
29	17°03' S	740	6,7 abc	19,2	100,0	29,7 abc
30	17°03' S	740	6,4 abc	21,2	90,0	27,0 abc
31	17°03' S	740	7,9 a	26,1	100,0	52,8 abc
32	17°03' S	740	4,5 bc	39,4	53,3	10,6 bc
33	17°03' S	740	6,1 abc	13,7	90,0	25,5 abc
34	17°03' S	740	6,9 abc	22,9	76,7	31,5 abc
35	17°23' S	1040	7,1 ab	19,2	83,3	30,1 abc
36	17°23' S	1040	7,3 a	15,2	90,0	41,6 abc
37	17°24' S	980	6,8 abc	13,4	100,0	39,4 abc
38	17°24' S	980	6,6 abc	19,1	100,0	33,8 abc
39	17°24' S	980	6,7 abc	22,8	83,3	28,3 abc
40	17°24' S	980	7,5 a	16,5	66,7	41,1 abc
41	17°27' S	1000	4,3 c	43,4	73,3	8,5 c
42	17°27' S	1000	7,3 a	12,0	80,0	33,7 abc
43	17°27' S	1000	7,3 a	17,6	96,7	49,1 abc
44	17°27' S	1000	7,0 abc	25,1	90,0	32,7 abc
45	17°27' S	1000	6,8 abc	22,9	90,0	30,4 abc
46	17°27' S	1000	6,2 abc	19,1	80,0	26,0 abc
47	17°27' S	1000	7,1 ab	22,8	86,7	37,9 abc
48	17°32' S	1040	7,9 a	17,6	93,3	44,1 abc
49	17°32' S	1040	7,2 ab	15,1	90,0	35,5 abc
50	17°32' S	1040	7,4 a	19,1	96,7	37,3 abc
51	17°42' S	950	7,4 a	21,3	96,7	54,5 abc
52-T	17°42' S	950	7,6 a	20,6	96,7	45,6 abc
53-T	17°42' S	950	6,8 abc	21,9	96,7	45,9 abc
54-T	17°42' S	950	7,8 a	14,6	100,0	57,1 abc
55-T	17°42' S	950	7,4 a	20,5	100,0	45,0 abc
56-T	17°42' S	950	7,3 a	19,0	100,0	45,0 abc
MÉDIA	-	-	7,1	20,5	89,8	38,8

* As médias seguidas de letras diferentes, diferem-se entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

QUADRO II - Relação de tratamentos, localização geográfica e resultados dendrométricos de prole, de árvores selecionadas na Austrália, de *Eucalyptus camaldulensis*, aos 2,0 anos de idade em Bom Despacho - MG.

TRATAMENTO	LATITUDE	ALTITUDE (m)	ALTURA (m)	C.V. ALT. (%)	SOBREV. (%)	VOL. CIL. (m ³ /ha)
01	17°12' S	500	7,1 ab	12,8	96,7	34,4 ab
02	17°12' S	500	5,9 abcde	24,4	93,3	19,6 ab
03	17°12' S	500	7,2 a	9,0	100,0	34,4 ab
04	17°12' S	500	6,4 abcde	18,4	96,7	24,8 ab
05	17°19' S	500	7,1 ab	18,7	100,0	31,5 ab
06	17°19' S	500	4,9 e	47,4	96,7	16,3 b
07	17°19' S	680	6,1 abcde	26,2	96,7	25,7 ab
08	17°19' S	680	5,6 abcde	20,2	96,7	22,2 ab
09	17°24' S	680	6,0 abcde	22,1	93,3	26,0 ab
10	17°24' S	680	6,4 abcde	13,6	90,0	26,3 ab
11	17°24' S	680	6,8 abcde	22,2	100,0	33,3 ab
12	17°24' S	680	6,2 abcde	14,4	100,0	33,7 ab
13	17°24' S	680	6,5 abcde	14,7	100,0	35,4 ab
14	17°24' S	680	6,0 abcde	15,0	100,0	28,1 ab
15	17°24' S	680	6,9 abcd	9,5	96,7	33,6 ab
16	17°24' S	680	7,0 abc	9,6	100,0	32,7 ab
17	17°24' S	680	5,9 abcde	19,2	100,0	26,9 ab
18	17°24' S	680	5,8 abcde	23,6	93,3	22,8 ab
19	17°24' S	680	5,8 abcde	9,3	93,3	23,6 ab
20	17°24' S	680	6,3 abcde	15,3	100,0	27,2 ab
21	17°24' S	680	6,6 abcde	17,5	100,0	33,5 ab
22	17°24' S	680	6,4 abcde	23,4	96,7	31,6 ab
23	17°24' S	680	6,6 abcde	10,4	90,0	30,2 ab
24	17°24' S	680	6,3 abcde	19,0	93,3	27,9 ab
25	17°20' S	460	6,9 abcd	12,2	86,7	30,8 ab
26	17°20' S	460	6,1 abcde	23,8	90,0	27,3 ab
27	17°20' S	460	7,1 ab	20,8	96,7	34,9 ab
28	17°20' S	460	7,2 a	17,8	100,0	36,0 ab
29	17°20' S	460	6,0 abcde	32,5	96,7	28,7 ab
30	17°20' S	460	7,1 ab	15,5	96,7	39,8 a
31	17°20' S	460	7,1 ab	13,7	96,7	40,1 a
32	17°20' S	460	7,0 abc	14,6	100,0	35,4 ab
33	17°20' S	460	6,4 abcde	21,2	93,3	27,6 ab
34	17°20' S	460	6,3 abcde	24,6	100,0	26,4 ab
35	17°20' S	460	6,6 abcde	18,7	93,3	25,8 ab
36	17°20' S	460	6,1 abcde	34,0	96,2	33,0 ab
37	17°20' S	460	6,0 abcde	15,8	100,0	25,7 ab
38	17°20' S	460	5,9 abcde	15,4	96,7	20,4 ab
39	17°20' S	460	6,6 abcde	22,5	96,7	25,9 ab
40	17°20' S	460	6,7 abcde	20,1	96,7	37,9 ab
41	17°21' S	500	6,0 abcde	18,9	100,0	26,1 ab
42	17°24' S	600	6,5 abcde	25,7	96,7	27,9 ab
43	17°23' S	480	6,2 abcde	16,7	100,0	28,2 ab
44	17°24' S	480	5,7 abcde	33,3	96,7	18,8 ab
45	16°22' S	380	5,9 abcde	26,1	96,7	25,4 ab
46	16°27' S	500	5,2 cde	30,4	96,7	14,8 ab
47	16°27' S	500	5,8 abcde	20,9	93,3	20,7 ab
48-T	Testemunha	CAF	5,1 de	29,8	76,7	16,2 b
49	17°20' S	460	7,0 abc	17,6	86,7	27,8 ab
50-T	17°05' S	480	5,3 bcde	33,0	96,7	19,3 ab
51-T	17°05' S	480	5,3 bcde	34,0	96,7	20,8 ab
52-T	17°05' S	480	4,9 e	39,8	80,0	15,7 b
53-T	17°05' S	480	5,7 abcde	21,8	90,0	19,4 ab
54-T	17°05' S	480	5,7 abcde	30,2	100,0	21,6 ab
55-T	17°05' S	480	5,6 abcde	31,0	100,0	24,5 ab
56-T	17°05' S	480	5,6 abcde	23,0	96,7	21,7 ab
MÉDIA	-	-	6,2	21,3	95,8	27,3

QUADRO III - Relação de tratamentos, localização geográfica e resultados dendrométricos de progenies de árvores selecionadas na Austrália, de *Eucalyptus tereticornis*, aos 2,0 anos de idade, em Bom Despacho - MG.

QUADRO IV - Relação de tratamentos, localização geográfica e resultados dendrométricos de progenies de árvores selecionadas, na Austrália, de *Eucalyptus cloeziana*, aos 2 anos de idade, em Bom Despacho -

TRATAMENTO	LATITUDE	ALTITUDE (m)	ALTURA (m)	C.V. ALT. (%)	SOBREV. (%)	VOL. CIL. (m ³ /ha)
01	18°36' S	900	4,4 ab	34,5	93,3	16,4 abc
02	18°36' S	900	5,2 ab	20,9	93,3	23,2 ab
03	18°36' S	900	4,6 ab	17,0	93,3	15,0 abc
04	18°36' S	900	5,1 ab	21,7	90,0	22,6 abc
05	18°36' S	900	4,2 ab	38,3	83,3	10,7 abc
06	18°36' S	900	5,5 a	16,9	93,3	24,2 a
07	18°36' S	900	4,9 ab	25,1	96,7	17,5 abc
08	18°36' S	900	4,7 ab	19,0	83,3	14,2 abc
09	18°36' S	900	4,3 ab	25,1	90,0	13,4 abc
10	16°55' S	440	4,2 ab	40,5	63,3	8,2 abc
11	16°55' S	440	3,5 b	32,6	66,7	5,7 c
12	16°55' S	440	4,2 ab	30,9	93,3	13,2 abc
13	16°55' S	440	4,4 ab	19,8	93,3	12,4 abc
14	16°55' S	440	4,6 ab	20,1	83,3	13,7 abc
15	16°55' S	440	5,2 ab	16,2	86,7	21,6 abc
16	16°55' S	440	4,6 ab	16,7	90,0	13,8 abc
17	16°55' S	440	4,4 ab	24,4	90,0	12,8 abc
18	16°55' S	440	4,0 ab	38,3	90,0	10,5 abc
19	16°55' S	440	4,9 ab	23,7	93,3	17,5 abc
20	16°55' S	440	4,5 ab	23,8	83,3	13,0 abc
21	16°55' S	440	5,0 ab	16,1	96,7	16,6 abc
22	16°55' S	440	5,0 ab	20,6	96,7	18,8 abc
23	16°55' S	440	4,5 ab	17,6	90,0	11,5 abc
24	16°55' S	440	5,5 a	18,0	96,7	22,2 abc
25	16°55' S	440	5,0 ab	21,2	93,3	17,6 abc
26	16°55' S	440	4,7 ab	18,5	93,3	16,7 abc
27	16°55' S	440	5,1 ab	18,4	76,7	16,5 abc
28	16°55' S	440	4,5 ab	17,9	83,3	9,3 abc
29	16°55' S	440	5,0 ab	18,5	100,0	19,2 abc
30	16°55' S	440	4,0 ab	27,9	86,7	9,7 abc
31	15°45' S	155	4,5 ab	22,8	90,0	14,1 abc
32	15°45' S	155	4,7 ab	17,9	86,7	14,1 abc
33	15°45' S	155	4,1 ab	18,9	86,7	10,7 abc
34	15°45' S	155	3,8 ab	21,6	96,7	9,6 abc
35	15°45' S	170	3,9 ab	19,6	100,0	11,5 abc
36	15°46' S	150	3,7 ab	27,4	90,0	7,6 abc
37	15°46' S	150	4,3 ab	21,4	90,0	11,0 abc
38	15°46' S	150	3,7 ab	30,2	93,3	10,2 abc
39	15°46' S	150	3,8 ab	21,5	96,7	9,0 abc
40	15°46' S	150	3,9 ab	33,7	73,3	8,9 abc
41	15°45' S	150	3,8 ab	11,1	86,7	7,8 abc
42	15°45' S	150	3,6 b	17,4	90,0	7,7 abc
43	15°45' S	150	4,2 ab	24,8	93,3	12,7 abc
44	15°45' S	150	3,9 ab	35,9	90,0	13,2 abc
45	15°45' S	150	4,0 ab	25,7	60,0	6,4 bc
46	15°45' S	150	4,2 ab	24,2	100,0	11,6 abc
47	15°45' S	150	4,8 ab	18,2	90,0	15,8 abc
48	16°55' S	440	3,5 b	29,2	90,0	5,6 c
49	18°36' S	900	4,2 ab	16,1	80,0	10,4 abc
50-T	15°43' S	170	4,9 ab	16,9	96,7	18,0 abc
51-T	15°43' S	170	4,2 ab	22,3	90,0	13,5 abc
52-T	15°43' S	170	4,5 ab	19,5	100,0	15,8 abc
53-T	15°43' S	170	4,3 ab	20,3	90,0	15,3 abc
54-T	15°43' S	170	4,4 ab	13,9	100,0	14,1 abc
55-T	15°43' S	170	4,6 ab	25,9	93,3	17,3 abc
56-T	15°43' S	170	4,2 ab	24,4	96,7	14,3 abc
MÉDIA	-	-	4,4	22,9	89,5	13,6

TRATAMENTO	LATITUDE	ALTITUDE (m)	ALTURA (m)	C.V. ALT. (%)	SOBREV. (%)	VOL. CIL. (m ³ /ha)
01	17°41' S	950	4,1 abcdef	23,5	93,3	16,0 bcde
02	17°23' S	600-700	3,1 ef	51,3	73,3	9,6 de
03	17°23' S	600-700	4,2 abcdef	22,2	93,3	18,1 abcde
04	17°23' S	600-700	3,3 cdef	33,6	76,7	6,2 de
05	17°23' S	600-700	3,7 abcdef	36,0	93,3	12,6 bcde
06	17°23' S	600-700	4,4 abcdef	23,1	93,3	17,6 abcde
07	17°23' S	600-700	4,3 abcdef	19,2	90,0	15,2 bcde
08	17°23' S	600-700	4,1 abcdef	23,1	80,0	10,5 cde
09	17°23' S	600-700	3,4 cdef	29,5	73,3	7,8 de
10	17°23' S	600-700	3,6 abcdef	25,3	76,7	7,6 de
11	17°23' S	600-700	4,2 abcdef	34,6	87,3	12,8 bcde
12	17°23' S	600-700	3,9 abcdef	18,6	76,7	8,2 de
13	17°23' S	600-700	3,5 bcdef	46,4	70,0	9,4 de
14	17°21' S	960	5,2 abcd	15,1	90,0	30,2 abcde
15	17°24' S	1000	4,6 abcdef	19,9	93,3	25,6 abcde
16	17°23' S	900	4,1 abcdef	31,6	96,7	18,3 abcde
17	17°23' S	800	4,5 abcdef	16,4	86,7	16,3 bcde
18	17°23' S	800	4,3 abcdef	18,1	93,3	14,4 bcde
19	17°23' S	800	4,3 abcdef	19,4	86,7	16,5 bcde
20	17°23' S	800	4,2 abcdef	11,7	96,7	14,0 bcde
21	17°23' S	800	4,1 abcdef	20,0	70,0	9,8 de
22	17°23' S	800	5,3 abc	11,5	90,0	25,0 abcde
23	17°23' S	800	4,6 abcdef	20,3	96,7	20,6 abcde
24	17°24' S	760	4,7 abcdef	15,9	96,7	20,8 abcde
25	17°24' S	960	4,2 abcdef	22,6	100,0	12,9 bcde
26	17°35' S	700	4,6 abcdef	16,8	90,0	14,9 bcde
27	17°30' S	700	2,6 f	30,3	76,7	4,6 e
28	17°42' S	950	5,2 abcdef	22,1	96,7	32,3 abcd
29	17°42' S	950	5,6 a	15,1	100,0	44,0 a
30	17°42' S	950	4,9 abcde	16,2	90,0	24,0 abcde
31	17°42' S	950	5,2 abcd	16,3	96,7	36,6 abc
32	17°42' S	950	4,9 abcde	15,2	90,0	23,4 abcde
33	17°42' S	950	5,5 ab	17,4	93,3	58,7 ab
34	17°42' S	950	5,0 abcde	21,6	90,0	30,4 abcde
35	17°22' S	800	4,1 abcdef	25,4	90,0	16,2 bcde
36	15°41' S	200	4,7 abcdef	14,3	80,0	22,4 abcde
37	15°45' S	200	4,1 abcdef	18,2	93,3	15,5 bcde
38	15°45' S	200	3,8 abcdef	35,0	93,3	17,0 bcde
39	15°45' S	200	4,3 abcdef	12,4	96,7	17,8 abcde
40	15°45' S	200	4,0 abcdef	31,2	96,7	16,7 bcde
41	15°45' S	200	3,2 def	43,4	76,7	9,1 de
42	15°45' S	200	3,6 abcdef	21,7	90,0	12,6 bcde
43	15°45' S	200	3,5 bcdef	28,2	93,3	10,1 cde
44	15°45' S	200	4,0 abcdef	21,6	93,3	12,1 bcde
45	15°45' S	200	3,8 abcdef	23,0	76,7	13,7 bcde
46	15°45' S	200	3,7 abcdef	26,2	90,0	11,8 cde
47	15°25' S	920	5,0 abcdef	22,4	90,0	25,8 abcde
48	17°25' S	920	4,7 abcdef	28,3	96,7	23,4 abcde
49-T	TEST-CAF	920	3,9 abcdef	31,2	73,3	8,3 de
MÉDIA	-	-	4,2	23,7	88,2	17,5

* As médias seguidas de letras diferentes, diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

QUADRO V - Relação de tratamentos, localização geográfica e resultados dendrométricos de progenies de árvores selecionadas na Austrália de *Eucalyptus citriodora* aos 2,0 anos de idade em Bom Despacho

TRATAMENTO	LATITUDE	ALTITUDE (m)	ALTURA (m)	C.V. ALT. (%)	SOBREV. (%)	VOL. CIL. (m ³ /ha)
01	17°21' S	960	4,8 bcdefg	27,9	80,0	13,8 cdef
02	17°22' S	900	7,0 a	13,5	100,0	42,5 a
03	17°23' S	920	7,0 a	15,4	96,7	39,1 ab
04	17°23' S	900	6,5 abc	14,4	80,0	26,0 abcde
05	17°24' S	900	5,7 abcdef	11,8	100,0	21,0 abcdef
06	17°24' S	880	6,3 abc	19,9	96,7	30,5 abcde
07	17°23' S	850	5,0 abcdefg	33,7	90,0	17,5 bcdef
08	17°23' S	860	5,2 abcdefg	27,4	90,0	18,0 bcdef
09	17°23' S	800	5,1 abcdefg	39,4	83,3	17,8 bcdef
10	17°23' S	800	4,7 bcdefg	35,8	93,3	14,9 cdef
11	17°23' S	780	4,4 cdefg	41,2	80,0	11,6 def
12	17°23' S	860	5,1 abcdefg	24,9	83,3	15,1 cdef
13	17°22' S	860	6,0 abcd	17,1	100,0	30,3 abcde
14	17°21' S	800	5,3 abcdef	14,7	73,3	15,4 cdef
15	17°25' S	780	5,7 abcdef	13,4	83,3	25,3 abcdef
16	17°25' S	760	5,0 abcdefg	35,0	86,7	16,4 cdef
17	17°23' S	740	5,5 abcdef	15,1	96,7	24,1 abcdef
18	17°23' S	740	6,0 abcde	20,5	90,0	30,8 abcd
19	17°30' S	700	5,3 abcdef	19,0	93,3	17,9 bcdef
20	17°26' S	850	5,4 abcdef	16,4	93,3	18,8 bcdef
21	17°39' S	860	5,9 abcd	16,7	86,7	21,1 abcdef
22	17°22' S	740	6,0 abcd	16,5	96,7	25,6 abcdef
23	17°22' S	740	5,6 abcdef	19,7	100,0	23,0 abcdef
24	17°22' S	740	5,3 abcdef	17,5	90,0	19,8 bcdef
25	17°22' S	740	5,7 abcdef	13,8	90,0	20,3 abcdef
26	17°22' S	740	6,4 ab	12,9	100,0	36,2 abc
27	17°22' S	740	5,1 abcdefg	25,3	96,7	17,6 bcdef
28	17°22' S	740	5,7 abcdef	23,4	93,3	26,2 abcdef
29	17°22' S	740	6,0 abcd	19,8	86,7	23,2 abcdef
30	17°22' S	740	5,6 abcdef	23,2	96,7	20,0 abcdef
31	17°22' S	760	5,8 abcde	21,7	83,3	20,8 abcdef
32	17°01' S	700	5,4 abcdef	22,0	93,3	17,4 bcdef
33	17°01' S	700	5,3 abcdef	22,2	90,0	17,8 bcdef
34	17°01' S	700	5,2 abcdefg	26,9	90,0	18,7 bcdef
35	17°01' S	700	5,6 abcdef	14,7	86,7	19,7 bcdef
36	17°01' S	700	5,8 abcde	14,2	93,3	20,0 abcdef
37	17°01' S	700	5,7 abcdef	14,3	96,7	20,1 abcdef
38	17°00' S	660	4,7 bcdefg	23,6	96,7	13,3 def
39	17°43' S	660	4,8 bcdefg	27,4	73,3	11,3 def
40	17°43' S	660	5,1 abcdefg	14,3	100,0	14,7 cdef
41	17°42' S	680	4,4 cdefg	34,5	80,0	12,9 def
42	17°53' S	660	6,1 abc	9,0	96,7	25,4 abcdef
43-T	TEST-CAF	600	4,0 defg	34,9	76,7	7,2 f
44-T	TEST-CAF	600	3,8 efg	35,4	76,7	7,5 f
45-T	TEST-CAF	600	4,5 bcdefg	34,2	80,0	11,7 def
46-T	TEST-CAF	600	4,0 defg	35,4	83,3	7,9 ef
47-T	TEST-CAF	600	4,2 defg	34,1	73,3	10,9 def
48-T	TEST-CAF	600	3,7 fg	36,8	56,7	4,8 f
49-T	TEST-CAF	600	3,2 g	41,5	86,7	4,1 f
MEDIA	-	-	5,3	23,3	88,6	19,3

* As médias seguidas de letras diferentes, diferem-se entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

QUADRO VI - Altura média das Procedencias (grupos de progenies) das espécies *E. grandis*, *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. cloeziana* e *E. citriodora*, de árvores selecionadas na Austrália, aos 2,0 anos de idade em Bom Despacho - MG.

ESPÉCIE	PROCEDENCIA	ALTITUDE	ALTURA MÉDIA (m)
<i>E. grandis</i>	E. YUNGABURRA	580	7,2
	SE. DAVIS CREEK	740	6,5
	SSE RAVENSHOE	800	7,1
	NE ATHERTON	900	7,0
	NW RAVENSHOE	940	6,8
	S RAVENSHOE	950	7,4
	E. WONDECLA	980	6,9
	SE WONDECLA	1000	6,6
	NE RAVENSHOE	1040	7,4
	NE HERBERTON	1100	7,4
TEST - MT. PANDANUS	950	7,4	
<i>E. camaldulensis</i>	MT. CARBINE	380-500	5,6
	EMU CREEK	460	6,6
	SE PETFORD	480	6,0
	DIMBULAH - PETFORD	500	6,3
	IRVINEBANK - PETFORD	680	6,3
PETFORD	480	5,4	
<i>E. tereticornis</i>	S. HELENVALE	145-170	4,0
	MARIANNE CREEK	440	4,6
	NSW MAREEBA	420	4,5
	MT. GARNET	900	4,8
HELENVALE	170	4,4	
<i>E. cloeziana</i>	S. HELENVALE	150-200	3,9
	W. LAPPA	600-700	3,8
	W. HERBERTON	700-100	4,4
	MT. PANDANUS	950	5,1
TEST - CAF	230	3,9	
<i>E. citriodora</i>	W. HERBERTON	740-960	5,6
	HERBERTON-PETFORD	740	5,7
	SE DAVIS CREEK	700	5,5
	MT. GARNET	660	5,0
TEST-CAF	600	3,9	

4. CONCLUSOES

- Os resultados preliminares mostram alto potencial do material introduzido para seleção e trabalhos de Melhoramento Florestal.
- Existem variações altamente significativas em Altura e Volume a nível de 1% de probabilidade para as espécies *E. grandis*, *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. cloeziana* e *E. citriodora*.
- As variações entre procedencias (grupo de progenies) foram detectadas em todas as espécies, mas com comportamento diverso, ou seja:
 - *E. grandis*: variação descontínua em relação a altitude do material coletado.
 - *E. cloeziana*: variação contínua e positiva para as procedencias de maior altitude.
 - *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* e *E. citriodora*: variação contínua, com tendencia a positiva para as procedencias de maior altitude.

d) O material de todas as espécies estudadas podem ser trabalhados a nível de populações (procedências) e a nível individual (progenies), em vista das diferenças entre procedências e progenies apresentadas.

e) A sobrevivência no ensaio apresentou bons resultados: E. grandis 89,8%; E. camaldulensis 95,8%; E. tereticornis 89,5%; E. cloeziana 88,2% e o E. citriodora 88,6%.

BIBLIOGRAFIA

1. BRITO, J. O. et alii. Correlação entre características físicas e químicas da madeira e a produção de carvão vegetal.

II. Densidade Básica da Madeira x Densidade Aparente do carvão - Perspectivas de melhoramento. Boletim Informativo do IPEF, 6 (10): F₁-F₉, Julho 1978.

2. COCHRAN, W.G. & COX, G. M. Designs Experimentales. Mexico, Editorial Trillas, 1978 - 661 pag.

3. GOLFARI, L. Zoneamento Ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento. Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975 - 65 p. (Série Técnica 3).

4. PIMENTEL GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. Piracicaba, ESALQ - Livraria Nobel S.A. - 1976. 430 p.

5. PINTO JR., J. E. Produção de Sementes a partir de espécies introduzidas. Piracicaba, ESALQ/USP. 1978 - 41 pag.

6. VIVEKANANDAN, K. Design and Analysis of Progeny Tests. The Sri Lanka forester, 12(2): 69-87 - JUL-DEC/1975.

Comportamento de *Eucalyptus pellita* F. MUELL

CARLOS JOSÉ MENDES
TITO SÉRGIO DE ALMEIDA MORAES
GUSTAVO CERQUEIRA DE REZENDE
WALTER SUITER FILHO
Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara

Summary

In the last decade, some 500 species and origins were introduced in Brazil and tested in different ecological regions.

The study shows the ecological data from the regions of natural occurrence of the species as well as the silvicultural and technological parameters prevailing in such regions.

In the regions covered by the experiment, data were collected on the following situations:

- Nursery = Information on the quality of seeds, field sprouting, seedling production and degree of yield.
- Field = Information of planting technique, spacing, plant height, phenology and resistance to various adverse factors.

Resumo

Na última década foram introduzidas no Brasil, cerca de 500 espécies e procedências e, testadas em diferentes regiões ecológicas.

São apresentados os dados ecológicos das regiões de ocorrência natural da espécie e, parâmetros silviculturais e tecnológicos ali encontrados.

Nas regiões de introdução foram coletados dados referentes a:

- Viveiro = Informações sobre a qualidade das sementes, germinação de campo, produção de mudas e grau de aproveitamento.
- Campo = Informações sobre a técnica de plantio, espaçamento, altura das plantas, fenologia e resistência a fatores adversos.

1. INTRODUÇÃO

A atividade Florestal, no Brasil, teve seu desenvolvimento, principalmente a partir das necessidades de matéria prima para Papel e Celulose, Carvão Vegetal e Madeira Processada e, teve um grande avanço com o advento dos Incentivos Fiscais.

Com o agravamento da utilização de combustível fóssil não-renovável, o consumo de madeira, como fonte de energia aumentou significativamente, gerando a necessidade de formação de extensas florestas de alto rendimento, em novas áreas ecológicas, com técnicas específicas.

O genero *Eucalyptus* é usado em aproximadamente 50% dos reflorestamentos brasileiros e, até o ano de 1973 foi constatado um total de 244 espécies de eucalipto introduzidos no Brasil.

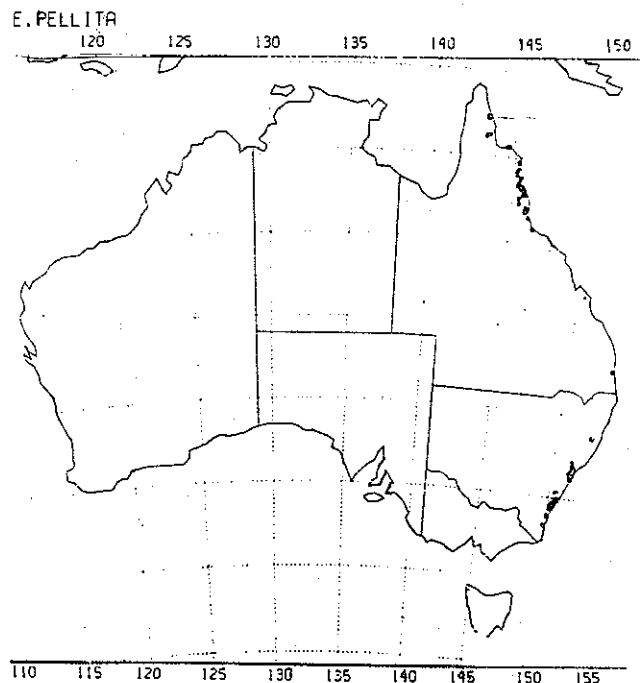
Somente o Prodepef introduziu aproximadamente 500 espécies e procedências (Prodepef - 1976).

Dentre esta experimentação, algumas espécies tem-se destacado, como *Eucalyptus pellita*, demonstrando alto potencial de uso pelos resultados de crescimento, qualidade da madeira, resistencia a fatores adversos, e plasticidade.

2. REVISAO BIBLIOGRÁFICA

GOMES, em revisão sobre a ecologia de algumas espécies de *Eucalyptus* plantados no Brasil, cita que o *E. pellita* tem sua área de distribuição natural na Austrália e nos estados de New South Wales - NSW, entre 32° e 36° de latitude e Queensland - QLD entre 16° e 20° de Latitude, conforme o gráfico I.

GRÁFICO I - Distribuição Natural do *Eucalyptus pellita* na Austrália



Ocorre em locais de solos arenosos, pobres e bem drenados, preferencialmente em subsolos bem drenados e não-argilosos, com altitude variando entre o nível do mar e 950 m.

O clima da região norte é de chuvas de verão, estas bem distribuídas num total de 900 a 1100 mm anuais.

A temperatura média anual é em torno de 15,5^o a 21,1^oC sendo a mínima absoluta -3,9^oC e a máxima absoluta 46,1^oC.

WEATHERHEAD, 1979, cita que no norte de Queensland ocorre o florescimento das árvores nos meses de Fevereiro a Abril.

A espécie possui exemplares com altura variando de 12 a 40 m e diametro de até 120 cm.

Segundo LAMA, 1976, a espécie possui madeira de boa qualidade; na Austrália situa-se na Classe B; cor castanha e com densidade (seca ao ar, na Austrália) de 0,92 g/cm³, é pouco atacada por insetos e fungos.

Dentre as características utilitárias, cita as qualidades ornamentais e o uso para sombreamento e proteção devido a sua copa densa.

3. MATERIAL

Foi elaborada uma triagem na experimentação instalada na empresa, e detectada as melhores procedencias para utilização nos trabalhos de Melhoramento.

Realizada nova coleta de sementes, na Austrália, cujos dados ecologicos das localidades são citados:

3.1 Helenvale - Queensland (QLD) - Austrália

A localidade está a 15^o45' S de latitude sul e 145^o15' de longitude leste, com 155 m de altitude.

A coleta foi realizada em Outubro 1977, a 4,7 Km, sul de Helenvale, através de Bloomfield, situado a 30 km, sul de Cooktown.

3.2 Mt. Pandanus - Queensland (QLD) - Austrália

A localidade está a 17^o42' de latitude sul e 145^o29' de longitude leste com 950 m de altitude.

A coleta foi realizada em Outubro de 1977, em Quandong logging area, a 10 km de Ravenshoe.

Os dados apresentados sobre qualidade da madeira e regeneração, são referentes à procedencia Helenvale - QLD Nº Australiano 10955 introduzido pelo PRODEPEF.

As procedencias reintroduzidas (Helenvale e Mt. Pandanus) foram plantadas nas localidades de Bom Despacho- MG, Carbonita- MG e Teixeira de Freitas - BA, cujos dados ecologicos são citados:

3.3 Bom Despacho - MG

A localidade está situada a aproximadamente 19^o39' latitude sul e 45^o17' longitude oeste.

O clima é subtropical úmido, com temperatura média anual de 21,3^o, com temperatura média das máximas de 31,9^oC e a média das mínimas de 12,0^oC, sendo que a mínima absoluta registrada foi de 5,0^oC, no ano de 1981.

A precipitação anual é de 1377 mm e está concentrada nos meses de Outubro a Março, com um total de 92 dias de chuva por ano, e com déficit hídrico entre 30 e 60 mm anuais.

O solo é um latossolo vermelho-amarelo profundo, bem drenado e de baixa fertilidade.

O relevo é suavemente ondulado e a altitude média é de 700 m.

A cobertura vegetal primária era constituída por cerrado.

3.4 Carbonita - MG

A área está situada a aproximadamente 17^o44' latitude sul e 43^o14' longitude oeste.

O clima é subtropical úmido subúmido, com temperatura média anual de 20,0^oC, temperatura média das máximas de 31,0^oC, média das mínimas de 10,1^oC e a mínima absoluta registrada foi de 6,0^oC, no ano de 1981. A precipitação anual é de 1263 mm e está concentrada nos meses de Outubro a Março com um total de 111 dias de chuva ao ano e com déficit hídrico entre 60 e 120 mm anuais.

O solo é um latossolo vermelho escuro orto, profundo, bem drenado e poroso, de baixa fertilidade.

O relevo é suavemente ondulado com altitude média de 726 m.

A cobertura vegetal primária era constituída por cerrado.

3.5 Teixeira de Freitas - BA

A área está situada aproximadamente 17^o30' latitude sul e 39^o13' longitude oeste.

O clima é tropical sub-úmido a úmido, com temperatura média anual de 22,6^oC, temperatura média das máximas de 31,7^oC; média das mínimas de 16,1^oC sendo que a mínima absoluta registrada foi de 12,8^oC no ano de 1981.

A precipitação anual é de 1480 mm, ocorrendo durante todo o ano, num total de 137 dias de chuva.

O solo é latossolo vermelho-amarelo e em menor proporção latossolo amarelo.

O relevo é plano a suavemente ondulado, com altitude média de 6 m.

A cobertura vegetal primária é de Floresta Atlantica.

4. RESULTADOS

4.1 Fase Viveiro

Foram realizados testes de Laboratório, com as sementes das duas procedencias e os resultados estão no quadro seguinte.

QUADRO 1 - Resultados de Testes de Laboratório, com sementes de *E. pellita* de duas procedencias da Austrália.

PROCEDENCIA	PUREZA	% GERMINAÇÃO	Nº SEM.GERM./kg
Helenvale	960.000	99%	950.400
Mt. Pandanus	497.500	100%	497.500

O quadro mostra que não houve perda de germinação de sementes, desde a colheita (OUT-77) até a utilização (OUT-79), havendo o dobro de sementes germináveis por kg, na procedencia de Helenvale.

Com as sementes de Helenvale foram produzidas 90.000 mudas por kg de sementes com uma perda de seleção de 27%, e com as de Mt. Pandanus produziu-se 50.000 mudas/kg com perda de seleção de 47%.

O tempo de formação das mudas foi de 90 dias (SET-OUT) ficando com 40 cm de altura, sem poda aérea, e não houve ataque de fungos e lagartas.

4.2 Fase Campo

O desenvolvimento em altura, das plantas do E. pellita, foram superiores a diversas espécies/procedências plantadas nas mesmas condições, entre elas o E. grandis, E. cloeziana, E. camaldulensis, E. tereticornis, E. saligna e E. microcorys, e os dados de altura das duas procedências nos diversos locais estão no quadro II.

QUADRO II - Resultados de altura média (m) das plantas e coeficiente de variação CV(%) de duas procedências de E. pellita em tres (3) locais, com diversas idades no espaçamento 3,0 x 1,5 m.

LOCAIS DE PLANTIO	IDADE (meses)	PROCEDÊNCIAS DA AUSTRÁLIA			
		HELENVALE		MT. PANDANUS	
		ALTURA	C.V.(%)	ALTURA	C.V.(%)
Bom Despacho	21	5,2	20,9	5,7	23,6
Carbonita	21	5,2	15,9	5,7	15,8
Teixeira Freitas	14	8,9	10,2	7,9	11,9

A procedência Mt. Pandanus de maior altitude (950 m) teve melhor comportamento frente a outra, nas localidades de Bom Despacho (700 m) e Carbonita (726 m) que são também de maior altitude, enquanto que a procedência Helenvale (155 m) esteve melhor na localidade de Teixeira de Freitas (6 m).

O maior crescimento em Teixeira de Freitas frente às outras duas localidades deve-se as melhores condições edafo-climáticas da região, conforme já citadas na descrição dos dados ecológicos da localidade.

Foram realizadas observações fenotípicas nas procedências e observou-se que a espécie possui tronco reto, com maior conicidade na procedência Helenvale, com a copa densa promovendo um fechamento de copas muito bom o que acarreta menores tratamentos culturais na floresta.

As plantas da procedência Helenvale possuem folhas grandes, verde escura e brilhante, formando uma copa larga ao redor do tronco, e com casca castanho-escura fissurada, enquanto que as de Mt. Pandanus possuem folhas estreitas e longas, verde acinzentadas, opacas, formando copa estreita em todo comprimento do tronco e com casca clara acinzentada.

A frutificação inicial é observada a partir do 2º ano, tornando-se abundante após o 3º ano.

A capacidade de regeneração é boa, apresentando aos 60 dias, após o corte, 100% de brotação, sendo que aos 30 dias após o corte, já havia 42,7% de rebrota.

Realizou-se um teste de enraizamento de estacas com 11 espécies potenciais para a região de Bom Despacho e o E. pellita ficou em 2º lugar, somente inferior ao E. camaldulensis.

Segundo SILVA (1979), ao estudar dezenas de espécies/procedências de Eucalyptus, na região de São Mateus - E.S., quanto a ocorrência natural do cancro do eucalipto, causado pelo fungo Cryphonectria cubensis (BRUNER) Hodges, o E. pellita é uma das poucas espécies que apresentou 0% da enfermidade.

Através do trabalho inventário de cancro do eucalipto, realizado na empresa, até o momento, em nenhuma árvore do E. pellita foi constatada lesão.

Na região de Teixeira de Freitas - BA, tem-se observada a presença do fungo Cylindrocladium sp atacando folhas do terço inferior das copas de algumas espécies de Eucalyptus.

Aparentemente esta ocorrência não traz nenhum dano às espécies afetadas, sendo que o E. pellita mostrou-se totalmente resistente à doença.

Ainda em Teixeira de Freitas - BA, constatou-se através de levantamentos, a ocorrência da ferrugem do eucalipto causada pelo fungo Puccinia psidii Winter atacando mais de uma dezena de espécies/procedências.

O ataque mostrou-se severo nos plantios jovens, e as procedências Mt. Pandanus e Helenvale, de E. pellita, estavam presentes na área, o nada sofreram com a enfermidade.

No Vale do Rio Doce - MG, ocorre já a alguns anos, uma seca generalizada em diversas espécies/procedências, chamada de seca do Rio Doce, ou "Seca do ponteiro", de causa ainda desconhecida.

Foi realizado um levantamento da enfermidade em experimento da Embrapa - Prodepef (B-12) com 6 anos de idade, 70 espécies/procedências na localidade de Belo Oriente - MG, no Vale do Rio Doce, e as observações mostraram que o E. pellita não sentiu o problema.

Com o objetivo de conhecer a fitotoxidade de herbicida pré-emergente, à base de oxflorfen, às plantas de Eucalyptus, foi feita uma aplicação dirigida deste, em mudas de 12 espécies de Eucalyptus. Observou-se que o E. pellita sentiu menos a ação do produto quando comparado com as demais.

4.3 Qualidade da Madeira

Em trabalhos desenvolvidos com a espécie, foram analisados diversos fatores de qualidade da madeira.

Encontrou que a densidade básica da madeira é de 0,558 g/cm³ com uma variação de 0,484 a 0,591 g/cm³.

Foram testadas diversas equações para estimar o volume e a escolhida para a espécie foi:

$$\ln V = 0,91676067 + 1,82575560 \cdot \ln D + 0,84511034 \cdot \ln H$$

com o $R^2 = 0,996322$

A percentagem de casca da espécie foi analisada separando-se a madeira em tres classes diamétricas; madeira fina 30,19%, madeira média 26,65%, madeira grossa 25,47% e a média geral 27,44%.

Em trabalhos experimentais, de carvoejamento, com a espécie obteve-se os seguintes resultados:

- Madeira : % Umidade da Madeira = 30%
Densidade básica da madeira = 0,558g/cm³
Peso stereo = 518,1 kg/st
- Carvão : Índice de Conversão = 1,65 st/mdc
% Carbono Fixo = 82,23 %

5. CONCLUSÕES

- 5.1 Existem grandes variações na quantidade de sementes por quilograma, em diferentes procedências, encontrando-se 950.000 para a procedência Helenvale e 490.000 para a Mt. Pandanus.
- 5.2 A diferença de crescimento para os locais, revela que uma melhor altura de plantas poderá ser conseguida com a escolha adequada do local de plantio.
- 5.3 As procedências se comportam de maneira diferente, em cada local e maiores ganhos, para a característica altura das plantas, seriam obtidos se no local de baixa altitude utilizasse a procedência de Helenvale e nos locais de maior altitude, a procedência de Mt. Pandanus.
- 5.4 A espécie se tornou de alto potencial para utilização em vista da resistência à diversos fatores adversos e sua qualidade da madeira expressa pela sua densidade básica de $0,558 \text{ g/cm}^3$.

6. LITERATURA CITADA

1. GOLFARI, L. - Zoneamento ecológico do Estado de

Minas Gerais para o reflorestamento. Belo Horizonte Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975 - 65 pag. (Série Técnica, 3).

2. GOMES, J.M. - Ecologia de algumas espécies do genero Eucalyptus plantados no Brasil. s.n.t. - 12 pag.
3. LAMA GUTIERREZ, Gaspar de la - Atlas del eucalipto. Sevilla, Ministério de Agricultura/INIA/ICONA, 1976 - v. 2,4.
4. PRODEPEF - As introduções de espécies/procedências de Eucalyptus realizadas pelo C.P.F.R.C - Resultados iniciais, Brasília, PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, 1976 - 75 pag. (Série Divulgação, 11)
5. SILVA, A.R. et alii - Incidência de cancro em espécies e procedências de Eucalyptus em ensaios, na Florestas Rio Doce S.A., Região de São Mateus - E.S. Trabalho interno da Florestas Rio Doce S.A. Belo Horizonte - MG - Dezembro/1979 - 39 pag.
6. WEATHERHEAD, T.F. - Flowering times of eucalyptus in North Queensland. Queensland Agricultural Journal. — : 363-366, July/August. 1979.

Plantios Homogêneos com 8 Espécies Nativas no Vale do Rio Doce

CARLOS JOSÉ MENDES
MÁRCIO CAMPOS TORQUATO
TITO SÉRGIO DE ALMEIDA MORAES
WALTER SUITER FILHO
GUSTAVO CERQUEIRA DE REZENDE
Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara – CAF

Summary

The study presents data relating to homogeneous plots consisting of 08 species native to the region of the Rio Doce Valley (Dionísio, MG), in regards to growth, quality for forest applications, phenology and phenotype.

Angico	- <u>Piptadenia macrocarpa</u>	Benth
Brauna	- <u>Schinopses brasiliensis</u>	Eng
Caviuna	- <u>Dalbergia brasiliensis</u>	Vog
Genipapo	- <u>Genipa americana</u>	L.
Jacarandá	- <u>Macherium pedicellatum</u>	Vog
Jacarê	- <u>Piptadenia communis</u>	Benth
Jequitibã	- <u>Cariniana estrellensis</u> (RADDI) O. Ktze	
Peroba	- <u>Aspidosperma polyneuron</u>	Muel. Arg.

Resumo

São apresentados dados relativos a talhões homogêneos de 08 espécies nativas da região do Vale do Rio Doce (Dionísio-MG) referentes a crescimento, qualidades para fins florestais, fenologia e fenotípia.

Angico	- <u>Piptadenia macrocarpa</u>	Benth
Brauna	- <u>Schinopses brasiliensis</u>	Eng
Caviuna	- <u>Dalbergia brasiliensis</u>	Vog
Genipapo	- <u>Genipa americana</u>	L.
Jacarandá	- <u>Macherium pedicellatum</u>	Vog
Jacarê	- <u>Piptadenia communis</u>	Benth
Jequitibã	- <u>Cariniana estrellensis</u> (RADDI) O. Ktze	
Peroba	- <u>Aspidosperma polyneuron</u>	Muel. Arg.

1. INTRODUÇÃO

A grande maioria dos (re)florestamentos tem sido executada com espécies exóticas dos generos Pinus e Eucalyptus, para suprir as necessidades do mercado consumidor de madeira, celulose, papel e carvão vegetal.

A política de incentivos fiscais para o reflorestamento, preconiza o plantio de pequena porcentagem de árvores de espécies nativas ou a preservação de áreas de mata natural.

Uma das preocupações encontradas com a utilização de espécies nativas é o alto custo de manutenção dos povoamentos devido a dificuldade destes em fechar a área, aumentando a competição com ervas daninhas.

Para equacionar estas dificuldades, tem-se procurado o plantio de espécies nativas de rápido crescimento..

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

São citados abaixo, dados de revisão bibliográfica das características marcantes da descrição botânica, utilização da madeira e distribuição natural das espécies estudadas.

2.1 Angico - Piptadenia macrocarpa - Benth

Família - LEGUMINOSAE

Árvore com fuste retilíneo de até 30 m, grande na mata e pequena no Cerrado e Caatinga. Possui casca acinzentada, lisa, com pequeninas fissuras longitudinais, aculeos na fase jovem, rica em tanino; folhas com até 30 pares de pinas opostas, folíolos 50-60 pares, opostos, sesséis, membranceos, lanceolados, arredondados e assimétricos, com nervura central assimétrica; fruto é um legume atípico (ou folículo) que se abre mediante uma única fenda situada ao longo de um dos bordos; sementes discoides, bem achatadas, finas, com uma pequena reentrância hilar, um quilograma possui 11.300 sementes que germinam em 24 dias.

A madeira é castanho-amarelada a vermelho-queimado, superfície pouco lustrosa, pesada, dura e resistente à deterioração.

A espécie está distribuída do Maranhão a São Paulo, incluindo o Nordeste e o Cerrado.

2.2 Brauna - Schinopses brasiliensis - Eng.

Família - ANACARDIACEAE

Árvore variando de pequena a grande, casca escura, quase preta, curtamente fendida, formando pequenas placas quadradas; folhas angulosa-pecioladas, subcoriáceas, verde-escuras na página superior e pálidas na inferior, aromáticas; fruto samaróide, castanho-pálido, cheio de massa esponjoso-farinaceo; sementes com testa muito dura.

Fornecer madeira pardo-escuro, muito fibrosa, dura e difícil de trabalhar, considerada imputrescível, e por isso preferida para esteios, peso específico da madeira seca é de 0,789.

Tem distribuição em toda região da Caatinga Nordestina, rara no Ceará e comum na Bahia.

2.3 Caviuna - Dalbergia brasiliensis - Vog

Família - LEGUMINOSAE

Árvore com casca grossa (1-2 mm) dura, profundamente sulcada, parda-escuro; copa com ramos algumas vezes mais ou menos reclinados e estendidos sobre os galhos de outras; folhas ereto-patentes, em raque de 12-15 cm

de comprimento, 17-25 folíolos linear-oblongados; frutos são legumes membranceos, oblongados de 5 cm de comprimento e 1,2 cm de largura; sementes negras nítidas, com 13 mm de comprimento com 1-2 sementes reniformes por fruto, um quilograma possui 16.300 sementes; madeira rija e utilizável na marcenaria.

Está distribuída nos cerrados desde o Ceará até o Paraná e em vários campos limpos sob forma de arbusto.

2.4 Genipapo - Genipa americana - L.

Família - RUBIACEAE

Árvore com fuste atingindo 15 cm de altura e 40 cm de diâmetro; casca parda, íntegra e áspera; folhas abovadas ou oblongas e sub-coriáceas; fruto tipo baga globosa ou ovóide medindo de 9-12 x 6-7 cm, aromático quando maduro; sementes numerosas, achatadas, duras e pequenas, no meio de uma polpa, um kg de fruto possui 1250 sementes que germinam com 30 dias.

Madeira branco-acinzentada ou pardacenta, uniforme, superfície algo brilhante, relativamente pesada, macia, forte, bastante flexível e fácil de trabalhar, recebe bem o verniz, indicada para coronhas de armas de fogo, marcenaria, estatuetas e tanoaria. Tem distribuição natural em todo o Brasil.

2.5 Jacarandá-Tã - Macherium pedicellatum - Vog

Família - LEGUMINOSAE

Árvore não muito grande, com tronco irregular, diâmetro máximo de 120 cm; casca fina, pardo-acinzentada, subdividida em pequenas placas retangulares, delgadas, friáveis; folíolos 12-18, elípticos, oblongos e retusos ou algo abovados e emarginados, pilosos em ambas as páginas quando novas; fruto é vagem alada; sementes reniformes, achatadas, negras e lisas, um quilograma contém 14.000 sementes que germinam em 6-12 dias; é planta melífera atraindo milhares de insetos.

Madeira pardo-claro-amarelado até pardo-violáceo-escuro, superfície irregularmente lustrosa, lisa, cheiro agradável, muito pesada, dura e resistente, empregada em móveis, balcões, lambris.

Tem distribuição da Bahia até São Paulo.

2.6 Jacaré - Piptadenia communis - Benth

Família - LEGUMINOSAE

Árvore com fuste apresentando gretas e uma deiscência da casca em tiras levantadas; casca com lamelas corticosas trazendo espinhos ou serrilhas; folhas bipinadas com glandula estipitada perto da base, folíolos com nervura excêntrica, frutos são legumes chatos com 6 a 8 sementes achatadas e de cor pardo-amareladas, um quilograma possui 2.020 sementes. Madeira de cerne branco e mole, própria para lenha e carvão, sendo considerada uma das melhores para produção de calorias; com distribuição de Norte ao sul do Brasil.

2.7 Jequitibá - Cariniana estrellensis (Raddi) - O. Ktze

Família - LECYTHIDACEAE

Árvore com fuste colunar, com sapopemas baixas, grossas e aproximadamente simétricas; casca muito grossa, parda, rígida, rugosa, fissurada, quando nova subdividida em placas pequenas, retangulares; folhas simples, alternadas, elípticas, base cuneada, coriáceo-membranceas; frutos pixídios oblongos e roliços, de

cor parda e pintas foscas, com abertura denteada e uma cinta estreita; sementes aladas, cor marron, com caroço em uma das extremidades; um quilograma contém 32.000 sementes que germinam em 15-20 dias.

Madeira com resistência à serra igual a do olmeiro americano, com peso específico de 0,691.

Tem distribuição natural desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, podendo ser encontrada no Acre.

2.8 Peroba - Aspidosperma polyneuron - M. Arg

Família - APOCYNACEAE

Árvore com até 20 cm de altura e 100 cm de DAP; casca espessa, rija, pardacenta, profundamente sulcada, rosada por dentro e a parte externa (viva) amarela; folhas oblongas ou abovado-elípticas, curtas e obtusamente acuminadas, membranceas, densa nervação; fruto elipsoide, achatado, pardo-escuro, densamente cobertos de lenticelas; sementes pardas, com asa membrancea, com 1 a 4 por fruto, um quilograma contém 11.500 sementes que germinam em 16 dias.

Possui madeira pesada, dura e durável, mas não em contato com umidade, racha facilmente, usada na carpintaria, vigas, esquadrias, escadas, tacos. Tem distribuição natural do sul da Bahia ao norte e oeste do Paraná.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A área onde estão instalados os talhões homogêneos, de espécies nativas, está situada no Vale do Rio Doce - Dionísio - MG, e pertencem à Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira.

A localidade está situada a aproximadamente 19°50' de latitude sul e 42°38' de longitude oeste. O clima é sub-tropical úmido, temperatura média anual de 22,0°C, temperatura média das máximas 32,3°C e das mínimas 13,7°C sendo que a mínima absoluta registrada foi de 7,0°C no ano de 1981.

A precipitação anual é de 1450 mm e está concentrada nos meses de Outubro a Março, com um total de 114 dias de chuva ao ano, e com um déficit hídrico em torno de 90 mm anuais.

O solo é Latossolo vermelho-amarelo escuro, Distrófico e Eutrófico.

O relevo varia de suave ondulado a montanhoso, e a altitude média é de 240 m.

A cobertura vegetal primária é constituída por florestal perenifolia e perenifolia estacional.

As espécies que estão sendo estudadas são: Angico, Brauna, Caviuna, Genipapo, Jacarandá, Jacaré, Jequitibá e Peroba; e as sementes que deram origem foram coletadas na própria região e no Parque Florestal do Rio Doce.

Os talhões foram plantados nos espaçamentos 2,0 x 2,0 e 3,0 x 2,0 com as idades citadas no quadro I a seguir.

Foram instaladas 3 parcelas de 300 m² para medições e avaliações em cada um dos talhões.

4. DISCUSSÃO

Estão citados no quadro I, os dados de instalação e dendométricos das 8 espécies florestais nativas a que se refere este estudo.

QUADRO I - Dados de instalação e dendrométricos, de 8 espécies florestais nativas na região do Vale do Rio Doce - Dionísio - MG

ESPÉCIE	IDADE (anos)	ESPAÇAMENTO	DAP (cm)	ALTURA (m)	IMA ALT. (m/ano)	C.V. ALT. (%)	SOBREVIV. (%)	VOLUME (m ³ cil/ha)	IMA VOL. (m ³ c./ha/ano)
Jequitiba	25	2,0x2,0	23,7	14,4	0,58	20,1	49,2	861,1	34,4
Brauna	12	2,0x2,0	10,4	9,7	0,81	29,4	69,3	166,1	13,8
Jacarê	12	2,0x2,0	12,0	12,5	1,04	27,3	53,8	224,7	18,7
Peroba	12	2,0x2,0	9,7	7,8	0,65	35,5	76,4	133,0	11,1
Angico	09	3,0x2,0	11,8	13,9	1,54	30,4	58,7	179,8	20,0
Genipapo	09	3,0x2,0	12,2	8,7	0,97	26,1	93,3	177,9	19,8
Jacarandá	09	3,0x2,0	8,1	8,3	0,92	25,2	84,3	119,1	13,2
Caviuna	06	3,0x2,0	4,8	4,2	0,70	31,3	86,0	21,6	3,6

A análise da percentagem de sobrevivência mostra que as espécies que apresentaram as menores taxas foram o Jequitibá, Jacarê, Angico e Brauna, e as melhores foram o Genipapo, Caviuna e Jacarandá.

Esta análise sugere uma alta competição dentro dos povoamentos devido a forte tendência de baixa sobrevivência correlacionada com a idade e os menores espaçamentos, pois nos povoamentos mais velhos e com espaçamentos mais densos, observou-se as menores taxas de sobrevivência.

A altura das plantas é bom índice para avaliar o comportamento da espécie relacionada com o site.

O Jequitiba apresenta a maior altura média geral do estudo, mas quando se compara as espécies em termos de incremento médio anual (IMA) em altura, devido às diferenças de idades, nota-se que o Angico aparece como a melhor taxa, seguido de Jacarê e Genipapo, ficando o Jequitiba com a menor taxa de IMA, sugerindo um melhor comportamento nesta característica para o Angico, Jacarê e Genipapo.

Os dados de coeficiente de variação das alturas revelam basicamente, o grau de homogeneidade das sementes utilizadas para o plantio e, o estágio de evolução do material onde foram coletadas estas sementes.

A análise do volume mostra que o Jequitiba teve o melhor comportamento, seguido de Jacarê, Angico e Genipapo, mesmo quando se compara em termos de IMA de Vol. cil., a ordem das espécies de melhor desenvolvimento nesta característica quase não se altera.

5. CONCLUSÕES

5.1 A espécie que obteve o melhor desempenho foi o Jequitiba, com incremento médio anual (IMA) de Vol. cil. de 34,4 m³/ha/ano e uma produção total de 861,1 m³/ha, sendo que a espécie possui madeira com boa resistência para serrar e peso específico de 0,691.

5.2 As espécies que ficaram em um segundo grupo, com boas possibilidades de uso são:

- Angico, com IMA Vol.cil. 20,0 m³/ha/ano e uma produção total de 179,8 m³/ha, possui madeira pesada, dura e resistente a deterioração.
- Genipapo, com IMA Vol.cil. 19,8 m³/ha/ano e uma produção total de 177,9 m³/ha, possui madeira fácil de trabalhar, indicada para marcenaria.
- Jacarê, com IMA Vol.cil. 18,7 m³/ha/ano e uma produção total de 224,7 m³/ha, possui madeira própria para lenha e carvão, considerada como uma das melhores para produção de calorías.

BIBLIOGRAFIA

1. FOELKEL, C.E.B. - O uso de misturas de madeira de Eucalyptus grandis com pequenas proporções de madeiras de espécies nativas para produção de celulose Kraft. Revista Árvore 2(2):200-213. 1978.
2. MAINIERI, C., Coord. - Fichas de características das madeiras brasileiras - São Paulo - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT, 1978 - 1 vol. (Publicação IPT, 966).
3. PIO CORREA, M. - Dicionário de plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional/Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, 1926 - v. 1-4.
4. RAMALHO, R.S. - Notas de aulas: Dendrologia I Viçosa - E.S.F. - UFV, 1973 - 1 vol.
5. RIZZINI, C.T. - Árvores e Madeiras Úteis do Brasil Manual de Dendrologia Brasileira. São Paulo,

Observações sobre o Comportamento de *Eucalyptus dunnii* MAIDEN

RUI FERNANDO ROMERO MONTEIRO
JOSÉ ALIPIO CORDEIRO
Klabin do Paraná Agro-Florestal S.A.

Summary

The authors make slight references to specie and its importance on Australia and world. They show the genetic potentiality when the specie was introduced at South Brazil. After a brief bibliographic revision, they describe the conditions, mainly sites, climate, soil, soil preparations, seeds origin, therefore they study the quantity known in two different sites: Arboretum Dr. Kissin and other place with compass trial 5 years old. At the methods, they describe the outline, the repetition number and the treatments. After statistical analysis of quantity known of Arboretum and the trial, they conclude that to Fazenda Monte Alegre ecological conditions, five years old, the compass which has the best volume increase is the 3,0 x 3,0 m, followed by 2,0 x 2,5 m.

Resumo

Os autores fazem breves referências à espécie e sua importância na Austrália e no Mundo e salientam a potencialidade genética verificada quando introduzida no Sul do Brasil. Após uma sumária revisão bibliográfica descrevem o material, nomeadamente locais, clima, solo, preparo do solo, origem das sementes depois analisam os dados obtidos em dois locais diferentes: Arboreto Dr. Kissin e um ensaio de espaçamentos com 5 anos. Nos métodos, descrevem o delineamento, o número de repetições e os tratamentos. Depois da análise estatística dos dados do Arboreto e do ensaio concluem que nas condições ecológicas da Fazenda Monte Alegre, aos 5 anos, altura da interpretação, o espaçamento que - melhor rendimento volumétrico apresentou foi o de 3,00 x 3,00 m., seguido do de 2,00 x 2,50 m.

1 - INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus dunnii* parece não ter ainda sido muito testado fora da Austrália mas, pelos ensaios feitos, é de admitir tratar-se de uma das espécies de eucalipto de melhor crescimento em regiões de clima favorável, nomeadamente no Sul do Brasil e Sul do Continente Africano.

Segundo Golfari (1976) foi introduzido no Brasil em 1964 e diz - que no planalto Sul, nas fortes geadas de 1975, demonstrou uma "diacreta resistência ao frio, suportando temperaturas mínimas até 5° C negativos". Este mesmo autor afirmou que o *E. dunnii* apresenta crescimento maior, superior ao de qualquer outra espécie, mesmo o *E. grandis*, em Monte Alegre, no Paraná, com altitude de 850-900 metros, na Região 4 do seu "Zoneamento Ecológico Esquemático para Reflorestamento no Brasil (2ª Aproximação)", portanto na Fazenda da Klabin do Paraná.

A nossa Empresa iniciou a sua atividade experimental florestal em 1951, com a instalação de alguns ensaios em locais considerados representativos, tomando estes porém maior vulto na década dos anos 60. Entre eles foram instalados alguns como o *E. dunnii* que, pelo seu excelente desenvolvimento, boa forma e bom comportamento tecnológico nos testes realizados para a produção -

de celulose, nos incentivaram a prosseguir e até mesmo, a partir dos dados técnicos e experimentais de que já dispomos, pensar em estabelecer povoamentos comerciais. Como, no entanto, a obtenção de sementes no país de origem é difícil devido a sua limitada área de ocorrência natural, tem-se estado a fazer um esforço no sentido de se estabelecerem áreas de produção de semente, quer pela condução adequada de alguns pequenos plantios comerciais, quer ainda pelo estabelecimento de bancos clonais.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O nome específico foi dado em honra de Willin Dunn, guarda do Serviço Florestal de New South Wales, que viveu em Acacia Creek e se destacou na colheita da flora florestal da região (Hall et alii, 1975).

Grande árvore, podendo frequentemente, na região de ocorrência natural atingir 30-40 metros de altura nos locais medios e chegar mesmo aos 60 metros nas melhores estações (Hillis and Brown, 1978; FAO, 1976), com fustes compridos, retos, até 33 m. de comprimento e diâmetros elevados, não raramente ultrapassando 1,0m. Em formações abertas a copa atinge grandes dimensões, tornando-se abundantemente ramificada. Em povoamentos artificiais apresenta hábito semelhante ao dos outros eucaliptos, nomeadamente ao do *E. saligna*.

Na Austrália é encontrado em solos vulcânicos ricos, úmidos, nos vales, nas encostas costeiras, escarpas, nas florestas fechadas, mas também aparece nas partes mais altas, em solos basálticos, no ecótono da floresta densa, em altitudes que variam de 150 a 825 metros, com quedas pluviométricas de verão entre 800 e 1500 mm (Hall et alii, 1975).

A temperatura média das máximas do mês mais quente é de 27° - 29° C, a temperatura média das mínimas do mês mais frio é de 8° C, com cerca de 3 meses de seca na estação mais fria, com geadas ligeiras e não muito frequentes, mas que podem ocorrer nas maiores altitudes (FAO, 1976; Ferreira, 1979). Embora esta espécie prefira umidade, solos de elevada fertilidade, especialmente os de origem basáltica, também se desenvolve em boas condições nos derivados de rochas sedimentares, particularmente xistos bem drenados (Hall et alii, 1975).

O *E. dunnii* parece ser mais tolerante à geada do que o *E. grandis* e o *E. saligna*, sendo uma das espécies de maior crescimento na Austrália.

Espécie nativa da Austrália, com as latitudes limites neste país - de 28° a 30° S, de ocorrência restrita no nordeste de Nova Gales do Sul e Sudeste de Queensland (Hillis and Brown, 1978; Hall et alii, 1975). Segundo estes últimos autores, forma uma faixa a 56 - 120 quilômetros do mar, que se estende por mais ou menos 241 quilômetros, até um pouco ao Norte de Coff's Harbour até McPherson Ranges, na fronteira com Queensland, até à zona leste alta de Warwick, no State.

Devido à sua limitada área de ocorrência natural, o *E. dunnii* tem normalmente uma utilização pouco divulgada, daí, talvez, o motivo porque ainda está pouco difundido fora da Austrália.

Extrato de Golfari (1978), referimos seguidamente a sua distribuição no Brasil:

- Sul do Brasil;
- Lençóis Paulista - SP, com altitude de 620 metros, com bom crescimento, mas menor do que o *E. grandis*;
- Rio Claro - SP, com altitude de 550 metros, com crescimento inferior ao *E. grandis* e do *E. pilularis*;
- Triângulo Mineiro, perto de Uberaba - MG, acima de 1.000 metros;
- Na Serra do Espinhaço, perto de Itabira - MG, acima de 1.000 metros.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - MATERIAL

Em dezembro de 1976, foi estabelecido um ensaio de competição - entre espaçamentos de *E. dunnii*, no talhão 212 da Guarda Florestal Pinhal Bonito, com o código EC - 025, com o objetivo de se determinar qual o espaçamento que originaria maior rendimento volumétrico e melhor madeira para a indústria da celulose.

A Fazenda Monte Alegre, na qual se instalou o ensaio pertence - ao Município de Telêmaco Borba - Paraná, nas margens do Rio Tibagi, está situada no 2º Planalto Paranaense, entre os paralelos 24º 02' e 24º 27' 48" Sul e entre os meridianos 50º 17' e 50º 55' Oeste de Greenwich.

A área onde foi instalado o ensaio é de terra roxa misturada.

O clima da Fazenda Monte Alegre é do tipo Cfb da classificação de KOEPPER, ou seja temperado úmido em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18º C e a precipitação pluviométrica anual é superior a 1.000 mm; sem estiagem, porque a queda pluviométrica do mês mais seco é superior a 30 mm; temperado brando porque a temperatura média do mês mais quente não ultrapassa os 22º C.

Na preparação do solo foram realizadas duas gradagens após o desmatamento e a limpeza do terreno.

As mudas foram produzidas no nosso Viveiro Central de Lagoa, a partir de sementes provenientes de Bushnean Range, Eastern Dorrigo, Moleton - District, North Coast of New South Wales, seguindo o procedimento normalizado nos trabalhos de viveiro.

3.2 - MÉTODOS

Este ensaio foi instalado num delineamento de blocos casualizados, como segue:

a) - espaçamentos

A - 2,00 x 2,00 m; B - 2,00 x 2,50 m; C - 2,50 x 2,50 m; D - 3,00 x 2,50 m; E - 3,00 x 3,00 m; F - 2,50 x 1,70 m;

b) - Área total - 13.719,3 m²

c) - Número de parcelas - 24

d) - Área sa parcela - Variável com o espaçamento

e) - Número de repetições - 4

f) - Número de tratamentos - 6

g) - Número de plantas por parcela - 36 mensuráveis

Tem uma bordadura exterior com 2 ou 1 linha conforme os espaçamentos dos quadros e uma bordadura entre os quadros de 1 a 3 linhas, também conforme o tipo de espaçamento dos quadros.

Também usamos os dados dos levantamentos dendrométricos dos quadros de *E. dunnii*, no Arboreto Dr. Kissin, de plantio de 07. 1970, nos espaçamentos 2,00 x 2,00 m. e 3,00 x 3,30 m.

Para efeitos comparativos utilizamos os dados, com a mesma idade de quadros de *E. grandis* e *E. saligna* do mesmo Arboreto com a mesma idade do ensaio anterior, e com os espaçamentos 2,00 x 2,00 m e 3,00 x 3,30 m.

4 - RESULTADOS

Com os dados colhidos nos levantamentos dendrométricos efetuados nos 5 anos de observação do ensaio de espaçamento foi feita a análise estatística e o teste de TUKEY, para 5% de probabilidade, para os diâmetros e alturas, cujos resultados se encontram nos Quadros I e II. Os tratamentos mostraram-se significativos para os diâmetros e pouco significativos para as alturas (somente entre os tratamentos E e A e E e F). Quanto aos incrementos médios anuais não se mostraram significativos a nenhum dos níveis de probabilidade, certamente devido à pequena variação dos valores obtidos (mínimo 36,96 m³/ha e maior 41,90 m³/ha).

Para melhor elucidação e complementar a análise comparativa do desenvolvimento do *E. dunnii* com as 2 espécies mais utilizadas nos nossos plantios comerciais, extraímos dados destas duas espécies, com a mesma faixa de idade e espaçamento de quadros do Arboreto Dr. Kissin.

5 - DISCUSSÃO

Pela interpretação das análises estatísticas e comparação dos valores registrados no Quadro III anexo, onde se podem confrontar os volumes e os incrementos médios anuais do ensaio de espaçamentos de *E. dunnii* com quadros com iguais espaçamentos desta mesma espécie e de *E. grandis* e *E. saligna* do Arboreto Dr. Kissin, podem-se tirar as seguintes ilações:

No ensaio

- o maior diâmetro foi obtido no espaçamento de 3,00 x 3,00 m;
- o menor diâmetro foi obtido no espaçamento de 2,00 x 2,00 m;
- a análise da variância pelas diferenças de tratamentos mostrou-se significativa para os tratamentos;
- a maior altura registrou-se também no maior espaçamento, de 3,00 x 3,00 m;
- a menor altura aparece no espaçamento de 2,50 x 1,70 m;
- a análise de variância mostrou-se pouco significativa para as alturas e somente entre os tratamentos E e A e E e F;
- como já se referiu os incrementos médios anuais não se mostraram significativos para nenhum dos níveis de probabilidade, naturalmente devido à pequena variação dos valores obtidos, como se pode verificar pelo Quadro III;
- o maior incremento médio anual registrou-se no espaçamento de 3,00 x 3,00 m, com o valor de 41,90 m³/ha e o menor no de 3,00 x 2,50 m, com o valor de 36,96 m³/ha;

No Arboreto Dr. Kissin, para os quadros de *E. dunnii*, *E. grandis* e *E. saligna*:

- o maior diâmetro, com 23,0 cm, foi também obtido no *E. dunnii* para o espaçamento de 3,00 x 3,30 m;
- o menor diâmetro no *E. grandis*, com 12,3 cm, com o espaçamento de 2,00 x 2,00 m, seguido de perto pelo *E. saligna*, com 12,6 cm, no espaçamento 2,00 x 2,00 m;
- a maior altura registrou-se no *E. dunnii*, no espaçamento de 3,00 x 3,30 m, com o valor de 26,14 m;
- a menor altura foi no *E. grandis*, no espaçamento de 2,00 x 2,00 m, com 17,90 m;
- o maior incremento médio anual registrou-se também no *E. dunnii*, no espaçamento de 3,00 x 3,30 m, com 39,86 m³/ha;
- o menor incremento médio anual aparece no *E. grandis*, no espaçamento de 3,00 x 3,30 m, com 36,54 m³/ha

comparando os resultados do ensaio com os valores dos quadros do Arboreto:

- quer no ensaio, quer no Arboreto, no espaçamento de 3,00 x 3,00 m. ou 3,00 x 3,30 m., o *E. dunnii* mostrou-se superior a qualquer das outras 2 espécies, no incremento médio anual;
- quer no *E. grandis*, quer no *E. saligna*, o maior incremento médio anual foi obtido no espaçamento 2,00 x 2,00 m;
- quer no *E. grandis*, quer no *E. saligna* o menor incremento médio anual foi obtido no maior espaçamento de 3,00 x 3,30 m.

6 - CONCLUSÕES

Em dezembro de 1976 foi instalado no talhão 212 da Guarda Florestal Pinhal Bonito, na Fazenda Monte Alegre, com o código de EC - 025, um ensaio de competição de espaçamentos, a que se anexaram os dados obtidos em quadros do Arboreto Dr. Kissin, com espaçamentos semelhantes, para a mesma espécie e idade e para *E. grandis* e *E. saligna*. Com os dados obtidos nos 5 anos de observação podem-se tirar as seguintes conclusões preliminares:

- com o *E. dunnii* o maior diâmetro e a maior altura obteve-se com o maior espaçamento de 3,00 x 3,00 m e 3,00 x 3,30 m. (este no Arboreto);
- quer no ensaio, quer no Arboreto, embora no *E. dunnii* não se tenham verificado diferenças significativas para os incrementos médios anuais, em termos absolutos, o maior incremento médio anual registrou-se no espaçamento de 3,00 x 3,00 m e 3,00 x 3,30 m;

QUADRO I

Dímetros médios - diferença entre tratamentos e sua significância estatística

Espaçamento	E	D	C	B	F	A	média
E - 3,00 X 3,00		1,73 *	2,60*	3,33 *	4,18 *	5,18 *	15,28
D - 3,00 X 2,50			0,87	1,60 *	2,45 *	3,45 *	13,55
C - 2,50 X 2,50				0,73	1,58 *	2,58 *	12,68
B - 2,00 X 2,50					0,85	1,85 *	11,95
F - 2,50 X 1,70						1,00	11,10
A - 2,00 X 2,00							10,10

* - Valor significativo para Tukey = 1,51 ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO II

Alturas médias - diferença entre tratamentos e sua significância estatística

Espaçamento	E	D	C	B	A	F	Média
E - 3,00 X 3,00		1,26	1,54	1,82	2,52*	2,90 *	21,20
D - 3,00 X 2,50			0,28	0,56	1,26	1,64	19,94
C - 2,50 X 2,50				0,30	0,98	1,36	19,66
B - 2,00 X 2,50					0,70	1,08	19,38
A - 2,00 X 2,00						0,38	18,68
F - 2,50 X 1,70							18,30

* - Valor significativo para Tukey = 2,32 ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO - III

- Resultados comparativos dos diferentes espaçamentos do ensaio de E. dunnii, com os dos quadros do Arboreto Dr. Kissin desta mesma espécie e do E. grandis e E. saligna

Espécie	Espaçamento	Dímetro cm.	Altura m.	Volume m³/ha	IMA m³/ha/ano	Local do quadro
E. dunnii	2,00 X 2,00	10,5	10,68	195,21	39,04	PIN 212
E. dunnii	2,50 X 2,50	12,7	19,66	198,15	39,63	PIN 212
E. dunnii	2,00 X 2,50	11,95	19,38	206,81	41,36	PIN 212
E. dunnii	3,00 X 2,50	13,5	19,94	184,78	36,96	PIN 212
E. dunnii	3,00 X 3,00	15,3	21,20	209,52	41,90	PIN 212
E. dunnii	2,50 X 1,70	11,10	18,20	194,13	38,82	PIN 212
E. dunnii	2,00 X 2,00	13,10	20,20	321,40	80,34	ARBORETO
E. dunnii	3,00 X 3,30	23,0	26,14	499,33	99,86	ARBORETO
* E. grandis	2,00 X 2,00	12,3	17,90	221,54	44,30	ARBORETO
* E. grandis	3,00 X 3,30	17,8	18,10	182,72	36,54	ARBORETO
* E. saligna	2,00 X 2,00	12,6	20,14	287,73	57,54	ARBORETO
* E. saligna	3,00 X 3,30	17,5	22,24	231,48	46,29	ARBORETO

média de 3 quadros
média de 3 quadros
média de 4 quadros
média de 4 quadros

* valores médios de vários quadros

- c) - no E. grandis e no E. saligna o maior incremento médio anual registrou-se - no menor espaçamento, de 2,00 x 2,00 m, e o menor no maior espaçamento, de 3,00 x 3,30 m;
- d) - é de salientar que o E. dunnii, contrariando os princípios biológicos - aceitos de que a um maior espaçamento, dentro de certos limites, conserve ponderia um menor volume etambem menor incremento médio anual, produz - nestas condições um maior incremento, como se pode verificar no Quadro III;
- e) - com o menor espaçamento, de 2,00 x 2,00 m., o E. grandis e o E. saligna produzem os maiores incrementos médios anuais;
- f) - o E. grandis e o E. saligna produzem o menor incremento médio anual com o maior espaçamento;
- g) - que com espaçamento de 2,50 x 1,70 m o E. dunnii produz um dos menores incrementos médios anuais.

Em face do exposto, e como conclusão a destacar, embora ainda se possa considerar como preliminar, com o E. dunnii e em plantios comerciais, nas nossas condições ecológicas, deve ser usado o espaçamento de 3,00 x 3,00 m para se obterem maiores rendimentos volumétricos por unidade de área, situação que acarretará menor número de mudas por hectare no plantio e menor despesa na conservação, visto que poderá ser feita mecanicamente.

7 - LITERATURA CONSULTADA

BLAKELY, W.F. - A Key to the Eucalypts - With Descriptions of 522 Species and varieties Forestry and Timber Bureau, Dept. of National Development, Commonwealth of Austrália, Canberra, 1965.

FAO - Draft Eucalyptus for Planting - FO: MISC/76/10, June, 1976.

FERRERIRA, Mário - Escolha de Espécies de Eucalipto - Circular Técnica nº 47, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF, Piracicaba, Maio de 1979.

GOLFARI, Lamberto e NETO, P.A. Pinheiro - Escolha de Espécies de Eucalipto Potencialmente Aptas para Diferentes Regiões do Brasil, Brasil Florestal, Vol. 1 (3), 1970.

GOLFARI, Lamberto - Zoneamento Ecológico para Reflorestamento de Regiões Tropicais e Subtropicais - PRODEFEP (FNUD/FAO/IBDF/ERA - 076/027), Série Divulgação nº 14, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, Belo Horizonte, MG, 1978.

GOLFARI, Lamberto, CASER, Roberto L., MOURA, Vicente P.G. - Zoneamento Esquem

mático para Reflorestamento no Brasil (2ª aproximação), PRODEF (MURD/FAO/IBDF/HRA - 45), Série Técnica nº 11, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, Belo Horizonte, MG, 1978.

HALL, Norman, JOHNSTON, R.D., CHIPPENDALE, K.C. - Forest of Austrália. Australian Department of Agriculture, Forest and Timber Bureau, Australian Government Publishing Service, Canberra, Australia, 1975.

HILLIS, W.E. and BROWN, A.G. - Eucalyptus for Wood Production. Commonwealth - Scientific and Industrial Research Organization, Australia, 1978.

MAACK, Reinhard - Notas Preliminares sobre Clima, solos e Vegetação do Estado do Paraná. Arquivos de Biologia, Vol. III, Artº 120, pag. 99-200, Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, Curitiba, 1948.

SIMZEE, J. - Levantamento Pedológico da Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná, dezembro de 1957.

SPELZ, Eral K. e MONTEIRO, Rui F. Rosero - Eucalyptus curvii Maiden - Perspectivas de sua Introdução no Segundo Planalto Paranaense - Klabin do Paraná, Monte Alegre, Paraná, 1980.

Ensaio de Competição entre Espaçamentos em *Pinus taeda*

RUI FERNANDO ROMERO MONTEIRO
JOSÉ ALÍPIO CORDEIRO
Klabin do Paraná Agro-Florestal S.A.

Summary

The authors make quick commentary about the thinning importance, using few time bibliographic species revision, they also describe the habitat, geographic distribution, ecological demand and they associate wood basic density with latitude. At the description, they localize the trial situation, they describe the soil, the climate, soil preparation, seeds origin and seedling nurseries. At the method, they quote the delineation used, the utilized compass, the repetition number and treatments. After 10 years of statistical analysis quantity known and obtained result interpretation, they conclude that the compass which had produced the best yearly medium increase is the 1,50 x 1,50 m, but this can not be utilized by the company thinning method because there are necessity to run the logging equipment through the skidding road builded during the first thinning: one line harvested in this spacement isn't sufficient to permit tractors circulation used in logging since the back wheels claim distance up 3,05 m.

Resumo

Os autores fazem uma breve introdução onde comentam a importância dos desbastes, entrando seguidamente na revisão bibliográfica da espécie, descrevendo o habitat, a distribuição geográfica, as exigências ecológicas e relacionam a densidade básica da madeira com a latitude. No material, localizam a situação do ensaio, descrevem o solo, o clima, o preparo do solo, a proveniência das sementes e a formação das mudas. Nos métodos, citam o tipo de delineamento usado, os espaçamentos utilizados, o número de repetições e o número de tratamentos. Após a análise estatística dos dados de 10 anos e a interpretação dos resultados obtidos, concluem qual o espaçamento que produziu melhor incremento médio anual (de 1,50 x 1,50 m.), mas que não pode ser empregado nos povoamentos da Empresa devido à necessidade de fazer circular os equipamentos mecanizados pelos ramais abertos no primeiro desbaste, porque o corte de uma só linha neste espaçamento não é suficiente para permitir a circulação dos tratores usados na extração de madeira, visto que o rodado trazeiro exige uma distância superior a 3,05 metros.

1 - INTRODUÇÃO

As florestas artificiais, sob o ponto de vista de produção industrial de madeira, apresentam vantagens sobre os povoamentos naturais, tendo em vista que há um controle do número de plantas e da sua distribuição, através de plantios em compassos predeterminados.

Os sistemas silvícolas empregados nas florestas de uma determinada região abrangem todas as operações culturais aplicadas no decorrer da rotação, o influem diretamente no volume de matéria prima, forma e qualidade das árvores.

Os espaçamentos nos povoamentos florestais não devem ser sistematizados para cada espécie ou local, mas sim estudados para cada situação, baseados em informações precisas sobre o tipo do solo, clima, hábito da espécie, sobrevivência esperada, destino do produto final, tratamentos culturais e tipos de equipamentos a serem utilizados nos cortes e ramos da madeira.

A finalidade do presente ensaio foi a de conhecer qual ou quais os espaçamentos que melhor se definam frente às nossas condições ecológicas.

A densidade populacional, quando não seja a ideal, acarreta prejuízos no crescimento do povoamento, pois um número exagerado de árvores numa determinada área originará forte concorrência entre as plantas, provocando um desbaste precoce muito antes do que realmente se programou ao implantar o plantio, desbaste este dispensável e anti-econômico, visto que o material retirado geralmente não apresenta condições de utilização.

Porém, se se verificar um exagero no dimensionamento teremos árvores baixas, de diâmetro elevado, de grandes copas, com ramificações excessivas, etc., não se tirando o rendimento máximo para a ocupação do terreno e para o objetivo final da madeira.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Gurgel Filho (1965/66), o gênero *Pinus* tem o seu habitat no hemisfério Norte, com o *Pinus sylvestris* L. no seu limite extremo Norte, ocorrendo na Europa, Ásia, América do Norte, América Central e Malásia. Só se dá conta de uma pequena penetração no hemisfério Sul através do *Pinus merkusii* De Vries.

O *Pinus taeda* é uma espécie oriunda da Coastal Plain e Piedmont (Wahlenberg, 1965), mas encontra-se dispersa desde o nível do mar até, ocasionalmente, a 4.500 metros de altitude, com grande variação de solos, nos Estados de Nova Jersey, Delaware, Carolina do Norte, Florida, Oeste e Leste do Texas, Arkansas, Oklahoma, Vale do Mississipi e Tennessee (Suassuna, 1977; Wahlenberg, 1965; Gurgel Filho, 1965/66; Critchfield, 1966; Mirov, s/data). Ainda nos Estados Unidos da América, fora da sua área natural, tem sido plantada na zona Sul dos Appalachian, Kentucky, Indiana, Illinois e Missouri (Wahlenberg, 1965).

Wenger e Harlow & Harrar (Gurgel Filho, 1965/66) dizem encontrar-se dispersa desde a Carolina do Norte, à latitude de 40° Norte, ao Sul do Tennessee, a 35° de latitude Norte, à parte central da Florida e a Oeste e Leste do Texas, à latitude de 30° Norte.

Wahlenberg (1965) afirma que a distribuição do *Pinus taeda* é muito mais condicionada pela temperatura e umidade do que pela textura e estrutura do solo. Parece preferir clima úmido, com verão quente e longo e inverno não muito rigoroso (Gurgel Filho, 1965/66).

No seu habitat natural, a precipitação média anual oscila de 1.016 a 1.524 mm de chuva e a temperatura de 24° C a 2° C., com extremos ocasionais de 38° C a -13° C (Gurgel Filho, 1965/66) e, no Sul do Brasil até mesmo a -17° C (Golfari, Unasylva nº 68), assemelhando-se à *Araucaria angustifolia* na mesma sidade em frio.

Zobel (1972) refere que o *Pinus taeda* proveniente de Virginia é muito mais resistente às condições frias do que o da Florida e que o das regiões centrais do Texas é muito mais resistente a condições de ambiente seco do que o do Sul da Georgia.

Golfari (Unasylva nº 68) admite que o frio invernal deve ser uma condição indispensável para o seu normal desenvolvimento e considera significativo o fato de que a espécie se tenha estabelecido com êxito no Brasil somente nas regiões onde ocorrem geadas, o mesmo sucedendo na Argentina e no Uruguai. Também se tem notado no Sul do Brasil que esta espécie necessita de uma umidade constante no solo ao longo de todo ano.

O *Pinus taeda* e o *Pinus elliottii* mostram uma variação natural do comprimento da acícula, fenologia, propriedades da madeira, etc. que se podem correlacionar com a latitude, temperaturas baixas e chuvas de verão (FRODEPEFF, 1976).

Kagoyama et alii (1978), em ensaios estabelecidos em Lages - SC, Três Barras-SC e Telêmaco Borba - PR (Mabin do Paraná), verificaram que a densidade básica da madeira de Pinus taeda aumentou com a diminuição da latitude.

3 - MATERIAL E METODOS

3.1 - MATERIAL

O presente ensaio de competição entre espaçamentos foi instalado em 1968, no talhão 122 A da Guarda Florestal Trinita, com o código PC-001 B, com o objetivo básico de se determinar a influência que os desbastes exercem no crescimento inicial da espécie e na qualidade da matéria prima produzida nos desbastes em épocas pré-determinadas e que satisfaçam as nossas exigências industriais.

A Fazenda Monte Alegre, na qual se instalou o experimento, pertence ao Município de Telêmaco Borba - Paraná, nas margens do Rio Tibagi, e está situada no 2º Planalto Paranaense, entre os paralelos 24º 02' 02" e 24º 48" Sul e entre os meridianos 50º 17' e 50º 55' Oeste Greenwich. A situação do talhão é de 50º 26' de longitude Oeste e 24º 14' de latitude Sul.

A área onde foi instalado o ensaio é de arenitos menos finos, de cor avermelhada a acinzentada clara e que, apesar de possuir as camadas mais profundas do Grupo Itararé, constitui os solos mais profundos e próprios para o reflorestamento.

O clima da Fazenda Monte Alegre é do tipo Cfb da classificação de KOEPPEN, ou seja temperado úmido em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18º C e a precipitação pluviométrica anual é superior a 1.000 mm; sem estiagem, porque a queda pluviométrica do mês mais seco é superior a 30 mm; tempo raramente brando porque a temperatura do mês mais quente não ultrapassa os 22º C.

Na preparação do solo foram realizadas duas gradagens após o desmatamento e a limpeza do terreno.

As mudas foram produzidas no nosso Viveiro Central de Lagoa, a partir de sementes provenientes de nossos plantios da Guarda Florestal Trinita, seguindo o procedimento normalizado nos trabalhos de viveiro.

3.2 - METODOS

Este ensaio foi instalado num delineamento de blocos casualizados, com as seguintes especificações:

a) - espaçamentos

A - 2,50 X 2,50 m; B - 2,50 X 3,00 m; C - 2,50 X 3,00 m em quincôncio; D - 3,00 X 3,00 m; E - 2,00 X 2,00 m; F - 2,00 X 2,50 m; G - 2,00 X 2,50 m, em quincôncio; H - 1,50 X 2,00 m; I - 1,50 X 1,50 m; J - 1,50 X 2,00 m, em quincôncio.

b) - área total - 24.432,0 m²

c) - número de parcelas - 40

d) - área da parcela - 500 m²

e) - número de repetições - 4

f) - número de tratamentos - 10

g) - número de plantas por parcela - variável com o espaçamento.

Foi estabelecida uma bordadura dupla na periferia do ensaio, sendo que para as parcelas do interior foi considerada uma bordadura simples.

Em janeiro de 1977 realizou-se um desbaste seletivo, em que os volumes produzidos por cada um dos tratamentos foram medidos e classificados em madeira de I e II, expressos em st/ha.

No decorrer dos 10 anos de observação efetuaram-se levantamentos anuais dos diâmetros, das alturas e da contagem da população.

4 - RESULTADOS

Com os dados coletados nos levantamentos dendrométricos efetuados nestes 10 anos de observação foi feita a análise estatística e o teste de Tukey para o nível de 5% de probabilidade para os diâmetros, alturas e incremento médio anual.

Seguidamente apresentamos os Quadros I e II, respectivamente dos resultados comparativos das médias, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, dos diâmetros e dos incrementos médios anuais.

5 - DISCUSSÃO

Pela interpretação das análises estatísticas conclui-se que:

- a) - o maior diâmetro, antes do primeiro desbaste, foi verificado no tratamento D - espaçamento 3,00 X 3,00 m, com 19,78 cm; após o desbaste, como foram eliminadas as árvores dominadas e suprimidas, o diâmetro médio aumentou, passando o mesmo tratamento a dar o valor de 23,02 cm.
 - b) - o tratamento F - espaçamento 2,00 X 2,50 m, que é um dos que mais se aproxima do atualmente utilizado nos nossos plantios, de 2,50 X 1,70 m, ocupou a 6ª posição, por ordem decrescente dos diâmetros, quer antes, quer após o desbaste, respectivamente com os valores de 15,09 cm e 19,52 cm.
 - c) - notou-se existir uma relação direta entre a diminuição dos espaçamentos e a dos diâmetros e que não existe diferença significativa nos diâmetros, quando o mesmo espaçamento é em retângulo ou em quincôncio.
 - d) - pela análise da variância, as alturas não se mostraram significativas, antes ou após o desbaste.
 - e) - antes do primeiro desbaste, quanto ao incremento médio anual, o melhor tratamento foi o J - espaçamento 1,50 X 2,00 m, em quincôncio, com o valor de 32,43 st/ha/ano e o menor o D - espaçamento 3,00 X 3,00 m, com o valor de 19,28 st/ha/ano; após o desbaste, o maior incremento foi o de tratamento I - 1,50 X 1,50 m, com o valor de 40,7 st/ha/ano e o mínimo também o D, com o valor de 20,95 st/ha/ano.
 - f) - o tratamento F - espaçamento 2,00 X 2,50 m, um dos que mais se aproxima do utilizado nos nossos plantios, quer antes, quer após o desbaste, ocupou a 6ª posição, por ordem decrescente dos incrementos, respectivamente com os valores de 24,95 st/ha/ano e 31,87 st/ha/ano.
 - g) - comparando os volumes nota-se que estes aumentam à medida que o espaçamento diminui, não significando porém que as árvores apresentem maiores dimensões; o maior volume é dado pela maior população, embora com árvores de menores dimensões, particularmente diâmetros.
 - h) - o tratamento I - espaçamento 1,50 X 1,50 m, que ocupou a 1ª posição quanto ao incremento médio anual, com 40,7 st/ha/ano, deu 21,7% a mais do que o F - espaçamento 2,00 X 1,50 m, um dos que se aproxima do utilizado nos nossos plantios, mas que não é de adotar devido à dificuldade de fazer transitar o equipamento mecânico nos ramais provenientes do corte de uma linha de árvores; embora o tratamento II - espaçamento 1,50 X 2,00 m, dê 15,62% a mais do que o tratamento F, valor significativo quando considerado em termos de volumes produzidos, não é viável a sua utilização porque, se o ramal coincidir com a linha do compasso de 1,50 m, devido às condições do terreno, o afastamento de mais ou menos 3,00 m entre as linhas do ramal, não é suficiente para a circulação das máquinas.
- Analisando os volumes de madeira retirados no desbaste e os sortimentos de madeira I e II, ressalta que:
- i) - a maior percentagem de madeira I obteve-se no espaçamento 3,00 X 3,00 m mas em contrapartida, foi onde também se obteve o menor volume total retirado, pelo que não interessa aos nossos objetivos.
 - j) - a percentagem a seguir, em sortimento de madeira I (70,68%), no espaçamento 2,50 X 3,00 m, também deu baixo volume total retirado, motivo porque não se mostra interessante.
 - k) - os maiores volumes retirados registraram-se nos menores espaçamentos, embora com mais baixas percentagens de madeira I.
 - l) - o espaçamento 2,00 X 2,50 m, mostrou-se mais equilibrado, ocupando a 4ª posição em volume retirado, por ordem decrescente, e uma percentagem média de madeira I (58,22%).
 - m) - não se deve contudo esquecer que os menores espaçamentos impedem ou dificultam a exploração mecanizada, como já se referiu.

6 - CONCLUSÕES

Em abril de 1968 foi instalado na Guarda Florestal Trinita, no talhão 122 A, com o código PC 001 B, um ensaio de competição entre espaçamentos

QUADRO - I Diâmetros médios-diferença entre tratamentos e sua significância estatística

Es pa ç a m e n t o	D	C	B	A	G	F	E	H	J	I	Média
D 3,00 m X 3,00 m		1,58	1,70	3,10	4,33	4,70	5,20	6,28	6,28	7,75	19,78
C 2,50 m X 3,00 m **			0,12	1,52	2,75	3,12	3,62	4,70	4,70	6,17	18,20
B 2,50 m X 3,00 m				1,40	2,63	3,00	3,50	4,58	4,58	6,05	18,08
A 2,50 m X 2,50 m					1,23	1,60	2,10	3,18	3,18	4,65	16,68
G 2,50 m X 2,50 m **						0,37	0,87	1,95	1,95	3,42	15,45
F 2,00 m X 2,50 m							0,50	1,58	1,58	3,05	15,08
E 2,00 m X 2,00 m								1,08	1,08	2,55	14,58
H 1,50 m X 2,00 m										1,47	13,50
J 1,50 m X 2,00 m **										1,47	13,50
I 1,50 m X 1,50 m											12,03

** Quincôncio

* Valor de Tukey para o nível de 5% = 2,04

QUADRO-II Incrementos médios anuais - diferença entre tratamentos e sua significância estatística

Es pa ç a m e n t o	J	I	H	E	G	F	A	C	B	D	Média
J 1,50 m X 2,00 m **		0,93	2,45	4,15	4,35	7,48	7,78	8,78	9,35	13,15	32,43
I 1,50 m X 1,50 m			1,52	3,22	3,42	6,55	6,85	7,85	8,42	12,28	31,50
H 1,50 m X 2,00 m				1,70	1,90	5,03	5,33	6,33	6,90	10,70	29,98
E 2,00 m X 2,00 m					0,20	3,33	3,63	4,63	5,20	9,00	28,28
G 2,00 m X 2,50 m **						3,13	3,43	4,43	5,00	8,80	28,08
F 2,00 m X 2,50 m							0,30	1,30	1,87	5,67	24,95
A 2,50 m X 2,50 m								1,00	1,57	5,37	24,65
C 2,50 m X 3,00 m **									0,57	4,37	23,65
B 2,50 m X 3,00 m										3,80	23,08
D 3,00 m X 3,00 m											19,28

** - Quincôncio

* - Valor significativo para Tukey a 5% de probabilidade = 2,50

de Pinus taeda, com o objetivo de se determinar qual o melhor ou melhores compassos para as nossas condições ecológicas, tendo em vista o maior rendimento volumétrico, não esquecendo no entanto os nossos condicionais industriais, nomeadamente matéria prima para celulose e a mecanização da exploração florestal.

No decorrer dos 10 anos que se seguiram à implantação deste experimento foram anualmente efetuadas medições dendrométricas que deram origem às análises estatísticas e às conclusões que se seguem:

- o espaçamento que produziu maior incremento médio anual foi o de 1,50 X 1,50 m, com o valor de 40,7 st/ha/ano.
- devido à necessidade de tempo que fazer circular os equipamentos mecanizados pelos ramais abertos, o corte de uma só linha no espaçamento de 1,50

X 1,50 m, não é suficiente visto que o rodado dos tratores com pneus trazeiros maiores exige uma distância superior a 3,05 m.

- o tratamento F - espaçamento 2,50 X 2,00 m, um dos que se aproxima do atualmente utilizado nos nossos plantios (de 2,50 X 1,70 m), ocupou a 6ª posição por ordem decrescente dos incrementos, com o valor de 31,87 st/ha/ano.
- o tratamento G - espaçamento 2,00 X 2,50 m, em quincôncio, deu 8,37 % a mais no incremento médio anual do que o tratamento F.
- ocuparam as 3 primeiras posições em incrementos médios anuais respectivamente os tratamentos I (1,50 X 1,50 m), J (1,50 X 2,00 m, em quincôncio) e H (1,50 X 2,00 m), mas não podem ser utilizados devido à necessidade de mecanização da nossa exploração.

QUADRO III

Volumes retirados no 1º desbaste de *Pinus taeda* - Diferença entre as médias dos tratamentos e sua significância estatística.

	I	H	E	** J	F	** G	A	B	** C	D	Médias
											I-172,9
I		4,60	11,20	11,80	37,00	45,40	49,0	57,50*	76,30*	95,30*	H-167,4
H			6,60	7,20	32,40	40,80	44,40	52,90*	71,70*	90,70*	E-160,8
E				0,60	25,80	34,00	37,80	56,30*	85,10*	84,10*	J-160,2
J**					25,20	33,60	37,20	55,70	64,50*	83,50*	F-135,0
F						8,40	12,00	30,50	39,30	58,30	G-126,6
G**							3,00	22,10	30,90	49,40	A-123,0
A								18,5	27,30	46,30	B-104,5
B									8,80	27,80	C- 95,7
C**										19,00	D- 76,7
D											

Valor de TUKEY para o nível de 5% de probabilidade = 56,24

* - diferença significativa pelo teste de TUKEY

** - em quincênio

7 - LITERATURA CONSULTADA

BARRETT, Wilfredo H. - Algunos Primeros Resultados de los Ensayos de *Pinus elliotii* y *Pinus taeda* en el noroeste Argentino. Boletín/8 da Asociação de Plantadores Forestales de Misiones, Eldorado (Misiones), Argentina, 1974.

CORREA, M.P.J. et alii - Dicionário das Plantas Úteis do Brasil, Vol. V, 1976.

CRITCHFIELD, W.B., LITTLE, Jr. e BURER, L. - Geographic Distribution of the Pines of the world. Miscellaneous publications 991, Forest Service U.S., Department of Agriculture, Washington, D.C. 1966.

GOLPARI, L. - Exigências Climáticas de las Coníferas Tropicales y Subtropicales. Unasyva (FAO), Vol. 17 (1), nº 68.

GURGEL FILHO, O.A. e SERVIÇO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - Silvicultura e Economia no Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo, Revista Técnica do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, Ano 4/5, nº 4, 1965/66.

KAGUYAMA, P.Y., VALEPI, S.V. e BARRICHIELLO, L.R.G. - Variação da Densidade Básica da Madeira de Árvores Superiores de *Pinus taeda*. Boletim Informativo - do IEMF, Piracicaba, Vol. 6, nº 18, 1976.

MEGA, A.R., KAGUYAMA, P.Y. e FERREIRA, M. - Variação da Densidade Básica da Madeira de *Pinus elliotii* var. *elliotii* e *Pinus taeda*. IEMF, nº 7, - Curitiba, 1973.

MIROV, N.T. - The Genus *Pinus*. The Ronald Press Company, New York.

MONTENEGRO, R.F. Romero, SPELZ, Raul M. e CORDEIRO, José A. - Ensaio de Competição entre 20 Procedências de *Pinus taeda*. Klabin do Paraná, Monte Alegre - Pr., 1980.

PRODEPEF - Centro de Pesquisas e Estudos Florestais da Região Sul. Programação Técnica PNUD/FAO/EMDF/BR-45, Série Divulgação nº 12, Brasília, 1976.

SEMPER, J. - Levantamento Pedológico da Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, Paraná, Dezembro de 1957.

SUASSUNA, J. - A Cultura do *Pinus* - Uma Perspectiva e um Preocupação. Revista Brasil Florestal, nº 29, 1977.

WAHLENBERG, W.C. - Loblolly Pine - Its Use, Ecology, Regeneration, Protection, Growth and Management. The School of Forestry, Duke University, USA, 1960.

WAHLENBERG, W.C. - A Guide to Loblolly and Slash Pine Plantation. Management in South-eastern USA, Georgia Forest Research Council, Report nº 14, Macon, Georgia, 1965.

ZOREL, R.J. - Melhoramento Genético dos *Pinus* do Sul dos E.U.A. Brasil Florestal nº 12, ano 3, 1972.

Ensaio Conjugado de Espaçamentos e de Métodos de Desbaste em *Pinus elliottii* ENGELM

RUI FERNANDO ROMERO MONTEIRO
JOSÉ ALÍPIO CORDEIRO
Klabin do Paraná Agro-Florestal S.A.

Summary

The authors get considerations over compass importance and thinning methods, they describe geographic distribution and its ecology. After bibliographic revision, they show the description, mainly the soil, the raise, the climate, soil preparing, seeds origin and seedling nurseries. At the methods, they describe the outline, six compass utilized, repetition number, three thinning methods tested, and they liken respective witness. Past 14 years of observation was made statistical analysis and concluded the best compass to local ecological conditions is the 2,0 x 2,0 m, associated with selective thinning.

Resumo

Os autores fazem considerações sobre a importância do espaçamento e dos métodos de desbaste, descrevem a distribuição geográfica e a sua ecologia. Após uma revisão bibliográfica, descrevem o material, nomeadamente a localização, o solo, o relevo, o clima, o preparo do solo, a origem das sementes e a formação de mudas. Nos métodos, descrevem o delineamento, os seis espaçamentos utilizados, o número de repetições, os três métodos de desbastes ensaiados, comparando as respectivas testemunhas. Feita a análise estatística dos dados de 14 anos de observação, concluem que para as condições ecológicas locais o melhor espaçamento foi o de 2,00 x 2,00 m., conjugado com o desbaste seletivo.

1 - INTRODUÇÃO

Os resultados das práticas florestais revestem-se de grande importância na medida em que influenciam a sua finalidade que, na maioria dos casos, objetiva a maior rentabilidade volumétrica, conjugada com um bom fenotipo e boa qualidade da madeira.

Os efeitos decorrentes do espaçamento inicial dos povoamentos interfere significativamente na conformação morfológica das árvores e no seu crescimento, em particular no diâmetro, independentemente das suas características genéticas.

Quando a implantação dos plantios é efetuada com espaçamentos reduzidos, a densidade da população torna-se exagerada por área ocupada e, por tal motivo, constata-se desde os primeiros anos uma intensa competição, de que pode resultar com frequência um estagnamento prematuro, num ritmo progressivo, causando grandes prejuízos no crescimento do povoamento.

As florestas que se desenvolvem nestas condições acarrejam nos povoamentos jovens uma exagerada concorrência, prejudicando todo o plantio, pelo que se torna indispensável o desbaste precoce, a fim de eliminar este inconveniente.

Se porventura se cair no extremo oposto, de exagerados espaçamentos iniciais, com menor população por unidade de superfície, obtêm-se árvores baixas, de grandes copas, excessivamente ramificadas, de maior diâmetro, contrariando o objetivo que em regra se pretende atingir de produzir fustes longos, de boa forma, pouco ramificados e de boas dimensões.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O *Pinus elliottii* é originário da Região Costeira do Sudoeste dos Estados Unidos da América, nomeadamente Estados de Louisiana, Mississippi, Alabama, Florida, Georgia e Carolina do Sul.

Nem em sua zona de ocorrência natural não ocupa extensas áreas e os povoamentos com características puras só foram encontrados na Gulf Coast na Florida e na Baixa península (Berzachi, 1967).

No Brasil, devido à pressão humana sobre as florestas naturais, particularmente no Planalto Meridional, que coincide em grande parte com a zona de ocorrência de *Araucaria angustifolia*, a matéria prima lenhosa necessária à tecnologia da celulose tem vindo a escassear progressivamente, em especial as espécies de fibra longa (resinosas), pelo que se constatou da necessidade de se efetuarem plantios em larga escala de espécies destas famílias.

Golfari et alii (1978) elaboraram o zoneamento ecológico esquemático para o reflorestamento no Brasil e por ele verifica-se que a Fazenda Monte Alegre, situada no Município de Telêmaco Borba, Paraná, fica na Região 4 deste zoneamento, sendo caracterizada por uma altitude de 600 a 1.100 metros, revestida por uma floresta umbrófila e campos montanos, com clima submontano ou temperado, úmido, com a temperatura média anual de 16° a 19° C., com geadas pouco frequentes, precipitação média anual entre 1.100 e 1.400 mm, uniformemente distribuída ao longo do ano e nula deficiência hídrica. Esta Região é assinalada por Golfari et alii (1978) como apropriada para o plantio de *Pinus taeda* e de *Pinus elliottii* sem limitações, devido à permanente disponibilidade de água no solo e também ao inverno mais ou menos rigoroso.

O *Pinus elliottii* é uma conífera que vai do clima subtropical a temperado, dando árvores de bom porte, de fuste direito, atingindo uma altura que pode ir até 30 metros, de copa cônica no estado juvenil e podendo atingir grandes diâmetros (Correa, 1974), com casca fendida longitudinalmente, com espessuras que podem ir de 17 a 23%, conforme se trate de solo de campo ou de mata.

Berzachi (1967) diz tratar-se de uma das espécies de mais rápido crescimento dos Estados Unidos da América, particularmente nos primeiros anos, sendo porém muito sensível ao fogo. Tolerância acidez elevada na camada superficial do solo.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - MATERIAL

O experimento foi instalado em dezembro de 1963, na Guarda Florestal Boa Esperança, talhão 064 B, com o código de identificação PC 001 A, na Fazenda Monte Alegre, no Município de Telêmaco Borba, Paraná, situada entre os paralelos 24° 02' 02" e 24° 27' Sul e entre os meridianos 50° 55' Oeste de Greenwich e uma altitude de 850 metros.

A área onde foi instalado o ensaio é do tipo terra roxa de campo, fase arenosa, com predominância de detritos de sedimentos glaciais muito arenoso (Setzer, 1957).

O clima da Fazenda Monte Alegre é do tipo Cfb da classificação de Köppen, ou seja, temperado úmido em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18° C e a precipitação pluviométrica anual é superior a 1000 mm; sem estiagem, porque a queda pluviométrica do mês mais seco é superior a 50 mm; temperado brando porque a temperatura média do mês mais quente não ultrapassa os 22° C.

O solo sofreu duas passagens de grade após o desmatamento e a limpeza do terreno.

As sementes provieram do Horto Florestal de Irati, Paraná, do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF, sendo as mudas - produzidas no nosso Viveiro Central de Lagoa, de acordo com os preceitos técnicos normalizados.

3.2 - MÉTODOS

O ensaio foi instalado obedecendo ao delineamento de blocos casualizados com as seguintes características:

a) - espaçamentos

I - 2,00 X 1,50 m, em quincôncio; II - 2,00 X 1,50 m; III - 2,00 X 2,50 m; IV - 2,00 X 2,00 m, mudas com poda aérea (admitiu-se que a poda aérea poderia facilitar o pagamento); V - 2,50 X 2,50 m; VI - 2,00 X 2,00 m.

b) - área total - 53.360 m²

c) - número de parcelas - 18

d) - área da parcela - 2.960,0 m²

e) - número de repetições - 3

f) - número de tratamentos - 6

g) - número de plantas por parcela - variável com os espaçamentos.

A partir de 1972, altura em que foi efetuado o primeiro desbaste, foi modificado o delineamento, sendo cada uma das parcelas de 2.960,0 m² dos 6 espaçamentos (tratamentos) subdividida em 4 partes iguais de 625 m² cada, onde se estabeleceram os seguintes manejos: A - testemunha, sem desbaste; B - desbaste seletivo; C - desbaste sistemático na 4ª linha e seletivo nas três restantes; D - desbaste sistemático na 3ª linha.

Assim, após esta alteração, em que se conjugaram espaçamentos com métodos de desbaste, o ensaio ficou:

a) - espaçamento

os mesmos mas, em cada um deles conjugou-se uma testemunha.

b) - área total - 53.360 m²

c) - número de parcelas - 24 X 3 repetições

d) - área da parcela - 625 m²

e) - número de repetições - 3

f) - número de tratamentos - 10

g) - número de plantas por parcela - variável com espaçamento.

A instalação do presente ensaio teve como objetivo estabelecer qual o melhor tratamento em função do volume produzido.

Constou na sua primeira fase, isto é, antes de se efetuar o primeiro desbaste, de 18 parcelas onde somente se analisou o seu desenvolvimento volumétrico em função do espaçamento, tomando também em consideração a qualidade da madeira produzida para fabricação de celulose.

Em 1972, época em que ocorreu o 1º desbaste, houve uma alteração no delineamento original para deste modo se conjugar a ação dos diferentes tipos de desbaste com os diferentes espaçamentos utilizados. Em 1976 verificou-se o 2º desbaste.

As medições das alturas e dos diâmetros, elementos fundamentais para a determinação dos volumes das parcelas foram feitos anualmente.

4 - RESULTADOS

Com os dados obtidos nos levantamentos dendrométricos durante os 14 anos de observação foi feita a análise estatística e o teste de Tukey para os níveis de 5% e de 1% de probabilidade para os diâmetros, alturas e incrementos médios anuais e volume da madeira retirada no 1º e 2º desbastes.

Em 1972, antes do 1º desbaste, pela análise estatística dos levantamentos dendrométricos, tiram-se as seguintes ilações:

a) - em relação ao crescimento em diâmetro, o melhor espaçamento foi o de 2,50 X 2,50 m (com o diâmetro médio de 14,7 cm), que se mostrou significativo para ambos os níveis de probabilidade.

b) - as alturas não deram resultados significativos quando comparados os diferentes tratamentos entre si.

c) - o melhor espaçamento foi o de 2,00 X 1,50 m, em quincôncio, que produziu um volume em pé de 273,00 st/ha, com um incremento médio anual de 34,12 st/ha, seguido do de 2,00 X 1,50 m, em retângulo, com um volume de 235,68 st/ha, com um incremento médio anual de 29,46 st/ha.

d) - o espaçamento de 2,00 X 1,50 m, em quincôncio, mostrou-se significativo a nível de 5% de probabilidade em relação aos espaçamentos 2,00 X 1,50 m, - 2,00 X 2,50 m, 2,00 X 2,00 m (mudas com poda aérea) e 2,50 X 2,50 m e a nível de 1% de probabilidade somente em relação aos espaçamentos 2,00 X 2,50 m e 2,50 X 2,50 m.

e) - os maiores volumes obtidos no espaçamento 2,00 X 1,50 m, em quincôncio, e no de 2,00 X 1,50 m, devem-se à maior população por hectare e não às maiores dimensões das árvores.

Analisando estatisticamente pelos teste F e de Tukey os valores resultantes da adição dos volumes das árvores em pé com os volumes obtidos nos dois desbastes, ressalta que:

f) - quatro anos após o 1º desbaste, utilizando 3 modalidades diferentes de desbaste e uma testemunha para cada modalidade, onde não foi feito qualquer manejo, o que originou melhor incremento médio anual foi o seletivo para todos os tipos de desbaste, mostrando-se significativo para os níveis de 5% e de 1% de probabilidade, quando comparados entre si e caso por caso.

g) - o espaçamento que maior incremento médio anual deu foi o de 2,00 X 2,00 m, no desbaste seletivo, com 49,1 st/ha, que se mostrou significativo a 5% de probabilidade.

h) - quatro anos após o 1º desbaste, obteve-se o maior incremento médio anual no desbaste seletivo com o espaçamento de 2,00 X 2,00 m que, embora com uma população menor (de 118 árvores por parcela) do que no de 2,00 X 1,50 m, em quincôncio (com 141 árvores por parcela) e do que o de 2,00 X 1,50 m (com 136 árvores por parcela), deu maior volume e consequentemente maior incremento médio anual resultante de uma melhor distribuição das árvores para as nossas condições edafoclimáticas.

CONCLUSÕES

Em dezembro de 1963 foi instalado na Guarda Florestal Boa Esperança, no talhão 064 B, com o código PC 001 A, um ensaio de espaçamento de *Pinus elliottii* que, a partir de 1972 passou a ser conjugado com três modalidades de desbaste, com uma testemunha para cada uma delas. Em 1976 procedeu-se a um 2º desbaste.

Através das análises estatísticas tornaram-se evidentes as seguintes conclusões:

a) - antes do 1º desbaste, o maior crescimento em diâmetro foi obtido com o espaçamento de 2,50 X 2,50 m, devido a uma menor ocorrência.

b) - até o 1º desbaste as alturas não mostraram diferenças significativas pelo teste F, quando comparados os tratamentos entre si.

c) - até o 1º desbaste, como seria de prever, o maior incremento médio anual foi obtido com o espaçamento de 2,00 X 1,50 m, em quincôncio, seguido do de 2,00 X 1,50 m, resultante do maior número de árvores por unidade de superfície e não da maior dimensão das mesmas.

d) - a partir do 1º desbaste a situação modificou-se, notando-se diferenças significativas entre os espaçamentos quando conjugados com as diferentes modalidades de desbaste adotadas - seletivo, sistemático na 4ª linha e seletivo nas restantes e sistemático na 3ª linha.

e) - quatro anos após o 1º desbaste, o maior incremento médio anual foi obtido pela conjugação do desbaste seletivo com o espaçamento 2,00 X 2,00 m.

f) - embora as parcelas testemunhas (sem desbaste) e as com espaçamento mais apertado tenham maior população por hectare, apresentam menores incrementos médios anuais do que as com o espaçamento de 2,00 X 2,00 m, quando conjugado com o desbaste seletivo.

g) - nas parcelas testemunha o maior incremento médio anual, de 39,6 st/ha, foi obtido no espaçamento 2,00 X 1,50 m, em quincôncio, com um volume de 554,9 st/ha.

h) - comparando o maior volume obtido no espaçamento de 2,00 X 2,00 m no desbaste seletivo, que produziu 690,7 st/ha, com o maior volume obtido nas parcelas testemunhas (espaçamento 2,00 X 1,50 m, em quincênio), que produziu - 554,9 st/ha, verifica-se que no primeiro houve uma melhoria de 135,8 st/ha, ou seja 24,5% a mais.

i) - comparando os valores obtidos na testemunha do espaçamento 2,00 X 2,00 m com a do mesmo espaçamento no desbaste seletivo verifica-se que com este manejo houve um aumento de 143,9 st/ha ou seja de 26,3% a mais.

As conclusões anteriores levam-nos a inferir, em resumo e como resultado mais saliente que, para o *Pinus elliottii* e para as nossas condições ecológicas, se deveria adotar o espaçamento 2,00 X 2,00 m ou de outro com uma área semelhante por árvore, por exemplo 2,50 X 1,60 m, conjugado com o desbaste seletivo.

Contudo, devido ao nosso condicionalismo, resultante da necessidade de mecanização da exploração da madeira, como não poderemos seguir unicamente o desbaste seletivo porque temos de abrir ramais para a entrada e circulação das máquinas, há que conciliar o desbaste sistemático com o seletivo, procurando minimizar os efeitos negativos do primeiro.

Quadro I - Diâmetros medios - diferença de tratamentos e sua significancia estatística.

	V	III	VI	IV	I	II	Média
V		0,90 *	1,47 *	1,80 *	2,53 *	2,67 *	14,73
III			0,57	0,90 *	1,63 *	1,77 *	13,83
VI				0,33	1,06 *	1,20 *	13,26
IV					0,73 *	0,87 *	12,93
I						0,14	12,20
II							12,06

* valor significativo para Tukey = 0,65 ao nível de 5% de probabilidade

BIBLIOGRAFIA

Anônimo - Replacacion con Pinus y Eucalipto en Misiones - Celulose Argentina - Puerto Piray, Argentina, outubro de 1958.
 Barzagli, C., - Pinus e Resinagem - Secretaria da Agricultura, SP., Serviço Florestal nº 94, 1967.
 Berenhausen, H. - Espaçamentos nos Plantios de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* - Revista Floresta - Ano III, nº 2.

QUADRO II - Incrementos médios - diferença de tratamentos e sua significancia estatística.

	I	II	VI	IV	III	V	Médias
I		4,66*	7,10*	8,72*	10,57*	12,65*	34,12
II			2,44	4,06	5,91*	7,99*	29,46
VI				1,62	3,47	5,55*	27,02
IV					1,62	3,47*	25,40
III						2,08	23,55
V							21,17

* Valor significativo para Tukey = 4,66 ao nível de 5% de probabilidade.

Correa, M.P. et alii - Dicionário das plantas úteis do Brasil - Vol. V - pag. 491, 1974.

Fishwick, R.W. - Estudos do espaçamento e desbastes em plantações brasileiras - Ministério da Agricultura, Projeto de Pesquisas e Desenvolvimento Florestal - FNUD/FAO/IBDF/BRA - 45, 1973.

Fishwick, R.W. - Influência do espaçamento inicial e prática de desbastes na forma das árvores dos plantios de *Pinus elliottii*, - Comunicação Técnica nº 2 - PRODEPEF - Brasília - 1976.

Golfari, L. - Exigências climáticas de las coníferas tropicales y subtropicales. Unasilva, volume 17 (1), nº 68.

Golfari, L. et alii - Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil (2ª aproximação), PRODEPEF - Série Técnica nº 11, Belo Horizonte - 1978.

Gomes, P. Frederico - Curso de Estatística Experimental - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba - 1970.

Suassuna, João - A cultura do Pinus - uma perspectiva e uma preocupação, A Semente, nº 31, setembro de 1977 - São Paulo.

Setzer, J. - Levantamento Pedológico da Fazenda Monte Alegre - Telômaco Borba, dezembro 1957 (dactilografado).

Velga, A.A. - Contribuição para experimentação em Silvicultura - Dados sobre espaçamentos - Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - 1952.

Zobel, B. J. - Melhoramento Genético dos Pinus do Sul dos E.U.A. (*Pinus taeda*, *Pinus elliottii*, *palustris*, *schinata*, *elliottii* var. *densa*) Brasil Florestal - III nº 12 - 1972.

Estudo de Dosagens de Isca Formicida para Sauveiros Jovens

TITO SÉRGIO DE ALMEIDA MORAES
GUSTAVO CERQUEIRA DE REZENDE
CARLOS JOSÉ MENDES
WALTER SUITER FILHO
Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara — CAF

Summary

Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara fights some 5 million ant nests each year and of these, at least 20% consist of young ant nests of only one hole.

Among other ant-killing products, baits are employed on a larger quantity at the rate of 10 g/ant nest.

At these young ant nests, it was noticed that part of the applied bait was returned by the ants or not all of the applied bait was consumed.

At the Bom Despacho, MG, region, four dosages were tested (3, 5, 7 and 10 g of bait), with 5 repetitions, three times during the year.

It has been found that on the three occasions covered by the study all dosages were 100% efficient.

Resumo

Cerca de 5 milhões de formigueiros são combatidos anualmente na Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara, e destes, pelo menos 20%, são saueiros jovens de um olheiro.

Dentre outros produtos formicidas, usa-se em maior quantidade, iscas na dosagem de 10 g/formigueiro.

Observou-se que em alguns casos, nesses saueiros jovens, ocorria devolução de parte da isca aplicada pelas formigas, ou nem sempre toda quantidade aplicada era consumida.

Na região de Bom Despacho - MG, testou-se 4 dosagens (3, 5, 7 e 10 g de isca) com 5 repetições, e em 3 épocas do ano.

Concluiu-se que nas três épocas estudadas, todas as dosagens tiveram 100% de eficiência.

1. INTRODUÇÃO

A Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara utiliza o método de combate mecânico a saueiros jovens (abrir o saueiro até a panela inicial, e por esmagamento, mata-se a içá) até março de cada ano, isto porque normalmente ainda se encontra a içá na primeira panela.

A partir deste período, até antes da abertura do 2º olheiro, considera-se área de 1 m², e o combate é feito normalmente, usando-se os métodos convencionais, e para o caso da isca, a dosagem recomendada é de 10 gramas.

Observou-se alguns casos de devolução, ou rejeição de parte da isca aplicada nesses saueiros jovens, o que nos levou a estudar menores dosagens, e verificar a eficiência, pois combatemos anualmente cerca de 1 milhão de saueiros jovens de um olheiro, e destes aproximadamente 50% são com iscas formicidas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo ULHOA et alii (1979), a Florestal Acesita S/A utiliza 10 g/m² de isca formicida no combate a formigas. Os autores não fazem nenhuma referência a dosagens para saueiros jovens.

ALMEIDA (1978), analisando os aspectos biológicos no controle das saúvas, enfatiza a necessidade do combate químico preventivo a partir da reabertura do 1º olheiro (3 meses), bloqueando assim o ciclo biológico das saúvas, antes do surgimento das formas reprodutoras.

ALVES (1980) desenvolveu método de aplicação de isca formicida na Aracruz Florestal, e concluiu, como sendo ótima a dose de 15 gramas por olheiro ativo, o que corresponde a aproximadamente 10 gramas/m² de terra solta dos formigueiros. Porém, também não há menção sobre dosagens para saueiros jovens.

A Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara sempre usou a dosagem de 10 g para os saueiros iniciais (1 olheiro). Provavelmente os autores citados utilizam também a dose mínima, ou seja, 10 a 15 gramas de isca/sauveirinho.

3. MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi realizado na Região de Bom Despacho - MG, em etapas diferentes, durante o ano de 1981.

Testou-se 5 tratamentos, com 5 repetições, em 3 períodos (abril, maio e julho/81) com o objetivo de confirmar os resultados em diferentes idades dos saueiros iniciais.

O produto usado foi a isca formicida da Dinagro à base do dodecacloro a 0,45%.

3.1 TRATAMENTOS

- A- 3 g de isca por saueiro
- B- 5 g de isca por saueiro
- C- 7 g de isca por saueiro
- D- 10 g de isca por saueiro
- E- 0 g de isca por saueiro (Testemunha)

Com uma proveta fina e graduada, e uma balança eletrônica, determinou-se as medidas para as quatro dosagens, e tomou-se todo cuidado necessário para a aplicação da isca.

Foram feitas 4 observações após a aplicação, a primeira no dia seguinte, a segunda 3 dias após, a terceira 6 dias e a quarta 12 dias após, quando foram abertos todos os saueiros.

Nas observações iniciais procurou-se verificar o aproveitamento pelas formigas da isca aplicada, e o período gasto para o carregamento.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os quatro tratamentos foram eficientes nos 3 períodos analisados.

Principalmente no mês de maio, houve devolução de parte da isca aplicada por vários saueiros. Certamente na primeira noite após a aplicação ocorreu chuva fina, pois no dia seguinte pela manhã, observou-se a vegetação muito úmida.

Em geral, no dia seguinte à aplicação da isca, 80% dos saueiros já tinham definido a quantidade de isca a carregar, e os 20% restantes definiram até o 3º dia.

Nas repetições de abril e maio, os saueiros foram abertos parcialmente, porém foram acompanhados até 90 dias para certificar que não houve ressurgimento.

Na repetição de julho, onde provavelmente os saueirinhos teriam mais indivíduos, todos foram abertos até o final, chegando-se aos seguintes resultados.

Tratamento A - 3 g de isca

Nas cinco repetições encontrou-se a içã morta e as demais formigas.

Tratamento B - 5 g de isca

Em quatro repetições, a içã estava morta, e na quinta repetição perdeu-se o canal do saueiro durante a escavação. Porém pelas evidências, este também estava morto.

Tratamento C - 7 g de isca

Idem ao tratamento B

Tratamento D - 10 g de isca

Nas cinco repetições a içã e demais formigas foram encontradas mortas.

Tratamento E - 0 g de isca

Nas cinco repetições, a içã foi encontrada viva.

A profundidade média das 18 içãs encontradas nos tratamentos que receberam isca, foi de 1,94 m, sendo a mais profunda a 3,3 m, e a mais próxima à superfície se encontrava a 0,80 m.

5. CONCLUSÕES

As revoadas na região em estudo, tiveram seu pico em novembro de 1980, e portanto, em fevereiro, os saueirinhos que resistiram já tinham reaberto o canal inicial.

Portanto, até seis meses após a reabertura do 1º olheiro, as quatro dosagens (3, 5, 7 e 10 g) de isca foram 100% eficientes.

É importante salientar que os saueiros ainda levam, em média, 14 meses para abrir o 2º olheiro, e imediatamente antes desta fase, ainda com um olheiro, a população interna é maior, e pode ser que as menores dosagens sejam insuficientes.

BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA, A.F. - Aspectos biológicos no controle das saúvas. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (78):1-7, Novembro/79.
2. ALVES, J.E.M. - Métodos de combate às formigas dos generos Atta e Acromyrmex na Aracruz. Aracruz - ES. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (92):1-8, Fevereiro/80.
3. MORAES, T.S.A. - Controle de formigas cortadeiras na Cia. Agrícola e Florestal Santa Barbara. Série Técnica - IPEF, Piracicaba (V.2, nº 7): 20-29, Outubro/81.
4. ULHOA, M.A. et alii - Sistema de combate e controle de formigas na Florestal Acesita S/A. Circular Técnica - IPEF, Piracicaba (83):1-8, Dezembro/81.

Estudo de Contaminação da Isca Formicida pela Termonebulização quando em Uso Simultâneo na mesma Área

TITO SÉRGIO DE ALMEIDA MORAES
CARLOS JOSÉ MENDES
GUSTAVO CERQUEIRA DE REZENDE
WALTER SUITER FILHO
Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara – CAF

Summary

Considering that the working system of the ant-killing teams involves the simultaneous application of both termonebulizers and formicide baits, there was a concern that the termonebulized product could contaminate the bait applied in the same area and that it would therefore be rejected by the ants.

On the Dionízio, MG, region, the nebulizing product (Atafog) based on Aldrin at 20%, was tested along with the Dinagro Bait, based on dodecachlorine, at 0.45%.

The work consisted of seven treatments with repetitions for ants of the genera Atta and Acromyrmex.

It was found that for both genera studied, the termonebulization did not affect the charge of formicide baits, when applied starting at 2.5 m distant.

It was also found that the ants of the genus Acromyrmex are less sensitive to the bait contamination, since they could take even the bait that received a direct application of the product.

Resumo

Considerando o método de se trabalhar em uma mesma equipe de combate a formiga, com Termonebulizadores e isca formicida, surgiu a preocupação de que o produto termonebulizado contaminasse a isca que foi aplicada na mesma área, e por conseguinte houvesse rejeição pelas formigas.

Na região de Dionízio - MG, testou-se o nebulígeno (Atafog) à base de aldrin, a 20%, e a isca Dinagro à base de dodecacloro, a 0,45%.

O trabalho constou de 7 tratamentos com 3 repetições, para formigas do genero Atta e Acromyrmex.

Concluiu-se que para ambos os generos estudados, a termonebulização não afetou o carregamento da isca formicida, quando aplicada a partir de 2,5 metros de distancia.

Concluiu-se também que as formigas do genero Acromyrmex são menos sensíveis à contaminação da isca, podendo inclusive aceitar aquelas que receberam aplicação direta do produto.

1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, a CAF utiliza tres processos de combate a formiga.

As iscas formicidas, os nebulígenos (termonebulização) e o fumigante brometo de metila.

Com o aparecimento dos termonebulizadores, o uso do brometo de metila tem-se restringido por se tratar de um processo de custo elevado, principalmente para os saueiros maiores.

Em função desta tendencia, algumas equipes têm trabalhado com isca formicida e termonebulizadores de onde surgiu a preocupação de contaminação das iscas, pelo nebulígeno, e uma possível rejeição das mesmas pelas formigas.

Em áreas de infestação baixa e difícil locomoção, a equipe deixa os termonebulizadores na estrada e adentram no mactiço levando apenas isca formicida.

No caso de aparecimento de formigueiro "amuado", ou com pouca atividade, e portanto impróprio para o combate com isca, este é marcado, e posteriormente combatido com o termonebulizador.

Com isto, a equipe tem maior mobilidade na área.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Temos observado que existe uma preocupação muito grande por diversos autores, em cuidar para que a isca formicida não seja contaminada e consequentemente, rejeitada pelas formigas.

MENDES FILHO (1979) recomenda que, para evitar a contaminação das iscas durante a aplicação, o operador não deve fumar, comer ou beber.

Recomenda-se também, não tocar a isca com as mãos, utilizando-se de uma colher, ou outro instrumento qualquer para manusea-la.

MARICONI (1979) demonstra também a sensibilidade das formigas a aromas, ao afirmar que as iscas à base de aldrin e heptacloro, são muitas vezes percebidas pelas formigas, o que as leva a rejeitar os grânulos.

ALVES (1980), cita que dentre os materiais usados para o combate a formiga, com iscas granuladas, utiliza-se na Aracruz Florestal, caixa de madeira forrada internamente com plástico, para evitar contaminação da isca.

Não conhecemos portanto, citações envolvendo o combate simultaneo com os dois produtos. Conhecemos porém, o receio de alguns pesquisadores, em usar esta técnica, devido à alta capacidade de percepção das saúvas.

3. MATERIAL E MÉTODO

Os produtos usados foram: isca da Dinagro à base de dodecacloro 0,45%, e ATAFOG com 20% de Aldrin.

A máquina usada foi o pulverizador motorizado MK-30 da YANMAR, com adaptação de um "fumigador" no sistema de descarga, que a transforma em termonebulizador.

O experimento constou de 14 tratamentos com 3 repetições e foi instalado no Departamento de Dionísio - MG.

Devido a dificuldade de se encontrar, naturalmente, no campo, condições ideais para o experimento, ou seja, formigueiros em duplas, com diferentes distâncias entre si, para avaliação, optou-se pelo seguinte critério:

Após localização dos formigueiros, fez-se a aplicação da isca. Em distâncias previstas nos tratamentos, aplicou-se o Atafog diretamente na superfície do solo.

Sabe-se que o volume da fumaça, quando aplicado na superfície do solo, propaga-se na atmosfera com maior intensidade do que quando é aplicado normalmente no combate a formiga. Porém esta aplicação excessiva nos fornece informação segura quando extrapolada para o combate normal.

Para que não ocorresse grande excesso de fumaça, limitou-se o tempo de aplicação na superfície do solo em 1 minuto, o que corresponde, pela máquina utilizada, aproximadamente 55 cc do Atafog. No tratamento (distância) em que não houve contaminação, por este processo, fatalmente não terá problemas no combate, normal, à formiga.

4. TRATAMENTOS

- A- Aplicação dirigida, por 10 segundos, do Atafog sobre a isca já aplicada ao lado do(s) olheiro(s) de SAUVA.
- B- Aplicação do Atafog na superfície do solo (1 minuto) distante 2,5 m da sede do SAUVEIRO que recebeu a isca.
- C- Idem - 5,0 m
- D- Idem - 10,0 m
- E- Idem - 20,0 m
- F- Idem - 40,0 m
- G- Aplicação dirigida, por 10 segundos, do Atafog sobre a isca já aplicada ao lado do(s) olheiro(s) de QUENQUEN.
- H- Aplicação do Atafog na superfície do solo (1 minuto), distante 2,5 m da sede do QUENQUENZEIRO que recebeu a isca.
- I- Idem - 5,0 m
- J- Idem - 10,0 m
- K- Idem - 20,0 m
- L- Idem - 40,0 m
- M- Aplicação normal de isca em SAUVEIRO, em local livre de termonebulizadores.
- N- Idem em QUENQUENZEIRO

4.1 Observações

Todas as aplicações foram feitas em local livre de combate a formiga, por um período mínimo de 4 meses. Os tratamentos foram realizados em áreas que tinham cobertura florestal.

Todos os cuidados normais, de uso de isca, foram tomados. Após a aplicação, fez-se observações na seguinte periodicidade: 1, 3 e 6 dias.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para saúvas, somente no tratamento A, que recebeu o Atafog diretamente sobre a isca aplicada, houve total rejeição nas 3 repetições.

Nos demais tratamentos, a partir de 2,5 metros de distância inclusive, não houve nenhuma reação estranha das saúvas ou quenquens.

Curiosamente, apenas um formigueiro de quenquen recusou a isca que recebeu o Atafog diretamente (tratamento G); nas duas outras repetições carregaram toda a isca aplicada.

As testemunhas para saúvas e quenquens (tratamentos M e N) se comportaram normalmente.

Não houve devolução da isca carregada pelos formigueiros.

OBS.: A área média dos saúveiros em estudo, foi de 90 m^2 e das quenquens de $5,6 \text{ m}^2$. A dosagem de isca foi de 10 g/m^2 .

6. CONCLUSÃO

Face aos resultados, concluiu-se que naquelas condições a Termonebulização com Atafog não contamina isca formicida aplicada a partir de 2,5 m de distância, inclusive, não havendo portanto rejeição pelas saúvas ou quenquens.

Observou-se que as quenquens são menos sensíveis que as saúvas quanto a contaminação da isca, pois em três repetições apenas uma rejeitou a isca que recebeu jato direto do Atafog termonebulizável, por 10 segundos.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVES, J.E.M - Métodos de Combate às formigas dos generos Atta e Acromyrmex na Aracruz. Aracruz - E.S. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (92): 1-8, Fevereiro - 1980.
2. MARICONI, F.A.M. - As saúvas. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (77): 1-13 - Novembro - 1979.
3. MENDES FILHO, J.M.A. - Técnicas de combate à formiga. Circular Técnica - IPEF, Piracicaba (75): 1-12, Novembro - 1979
4. MORAES, T.S.A. - Controle de formigas cortadeiras na Cia. Agrícola e Florestal Santa Barbara. Série Técnica. IPEF, Piracicaba (V.2, nº 7):20-29 Outubro - 1981.

Evolução da Ferrugem Causada pela *Puccinia psidii* WINTER em *Eucalyptus* spp

TITO SÉRGIO DE ALMEIDA MORAES
ELEZIER LIMA GONÇALVES
GUSTAVO CERQUEIRA DE REZENDE
CARLOS JOSÉ MENDES
WALTER SUITER FILHO
Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara – CAF

Summary

Rust on eucalyptus caused by fungus *Puccinia psidii* Winter is a disease which until 2 to 3 years ago was not considered as important or widely noted in the forestry industry since the occurrences were rare and most of the times not known.

The present work consisted of following the evolution of the disease on 2 species (one with 2 origins) of *Eucalyptus* in the region of Teixeira de Freitas, BA, and the outcome was verified.

The study comprised linear plots of 50 individuals in 5 repetitions randomly distributed in the forest.

It was concluded that there was advancement of the disease and one of the species under study showed 27.2% of dead plants, all being severely attacked by *Puccinia psidii*.

On the area of occurrence it was noted that there are different responses to the disease by the various species/origins of *Eucalyptus*.

Resumo

A ferrugem do eucalipto causada pelo fungo *Puccinia psidii* Winter, é uma enfermidade que até 2 a 3 anos atrás, não tinha expressão ou divulgação no meio florestal, pois as ocorrências eram raras, e muitas vezes desconhecidas.

No presente trabalho acompanhou-se a evolução da enfermidade em 2 espécies (uma com 2 procedências) de *Eucalyptus* na Região de Teixeira de Freitas - BA, e mediu-se suas consequências

O trabalho constou de parcelas lineares de 50 indivíduos em 5 repetições distribuídas aleatoriamente no maciço.

Concluiu-se que houve progressão da doença, e uma das espécies estudadas apresentou 27,2% de plantas mortas, onde todas estavam severamente atacadas pela *Puccinia psidii*.

Observou-se na área de ocorrência, que há diferentes respostas à doença, pelas diversas espécies/procedências de *Eucalyptus*.

1. INTRODUÇÃO

A ferrugem do eucalipto, causada pelo fungo *Puccinia psidii* Winter, é uma enfermidade que vem preocupando os reflorestadores nos últimos 3 anos.

Em 1979, na região de Açucena - MG, surgiu o primeiro surto epidêmico em *Eucalyptus grandis* procedente da África do Sul.

Em 1980 surgiu novo surto, de maiores proporções, na região de Ipatinga - MG, atacando a mesma espécie e procedência.

As localidades de Açucena e Ipatinga - MG, estão próximas das coordenadas (Latitude 19°30' S e Longitude 42°30' E), segundo GOLFARI (1975), contidas na mesma Região Bioclimática, com altitude variando de 200 a 900 m, temperatura média anual de 20 a 23°C.

A precipitação média anual é de 1.100 a 1.500 mm, apresentando déficit hídrico de 30 a 90 mm.

O tipo de clima destas regiões é o sub-tropical úmido-sub-úmido.

Em meados de 1980 constatou-se a presença da *Puccinia psidii* em alguns talhões experimentais de *Eucalyptus* na região de Teixeira de Freitas - BA.

Verificou-se, em observações de campo, nestes plásticos, que há espécies e procedências livres da enfermidade, como as que se seguem:

QUADRO I - Espécies e procedências de Eucaliptos aparentemente resistentes à Ferrugem.

ESPECIE	PAIS	LOCALIDADE
<i>E. pellita</i>	Austrália	Helenvale
<i>E. pellita</i>	Austrália	Mt. Pandanus
<i>E. drepanophylla</i>	Austrália	Mareeba
<i>E. molucana</i>	Austrália	Rävenshoe
<i>E. acmenoides</i>	Austrália	Watson Ville
<i>E. pyrocarpa</i>	Austrália	-

Outras como *E. grandis* - África do Sul (Westphalia) e *E. saligna* - Austrália (Bateman's Bay) apresentaram sinais leves da doença, em fase inicial.

A espécie mais severamente atacada foi o *E. grandis* - Zimbabwe (Triangle).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Literatura citando a ferrugem do Eucalipto causada pela *Puccinia psidii*, ainda são poucas.

JOFFILY (1944), pela primeira vez descreve a enfermidade em *Eucalyptus citriodora*, no município de Itaguaí - R.J.

Segundo JOFFILY, o fungo em questão, é responsável por danos bem sensíveis ao eucalipto. Afirma também que a *Puccinia psidii* é desconhecida na Austrália, e encontrada em várias mirtáceas brasileiras.

KRUGNER (1980) descreve assim os sintomas e a etiologia da ferrugem no eucalipto, causada por *Puccinia psidii*:

Sintomas

"Os sintomas primários da doença ocorrem inicialmente, nos tecidos jovens de folhas e caule ainda em desenvolvimento.

Iniciam-se por pontuações cloróticas que se transformam em pústulas ou soros, onde se expõem, com o rompimento de epiderme, massas pulverulentas de uredosporos, de coloração amarelo vivo. Estas pústulas podem se coalescer, recobrando a superfície das brotações do eucalipto quando o ataque é intenso. Em consequência, os tecidos afetados morrem e se secam, adquirindo coloração negra, como se fossem queimadas. Dependendo das condições ambientais, a planta pode reagir emitindo novas brotações.

Com o crescimento das folhas e do caule, a massa amarela de esporos desaparece dando lugar a lesões salientes, rugosas, de coloração marrom. Nas folhas, estas lesões aparecem dispersas em ambas as faces do limbo e às vezes sobre a nervura principal. São comumente delimitadas por um halo escuro, arroxeado.

Nos ramos, a característica verrugosa, das lesões, se torna bastante típica. Como o ataque que se dá antes das folhas completarem o seu desenvolvimento, estas frequentemente acabam ficando deformadas.

Plantas altamente suscetíveis podem ter o seu crescimento comprometido pela doença, sofrendo um enfezamento quando severamente atacadas. Estas plantas poderão ser dominadas pelas adjacentes, que menos afetadas ou sãs, continuam crescendo normalmente.

Etiologia

Puccinia psidii produz dois tipos de esporos: uredosporos e teliosporos. Os uredosporos, que se formam durante a fase favorável ao desenvolvimento do fungo, apresentam forma variável predominando os globosos, elípticos, piriformes e angulosos, medindo 14-20 x 18-27 micra. São equinulados e apresentam episporio hialino.

Os teliosporos são de ocorrência mais rara, formando-se sob condições climáticas desfavoráveis ao patógeno, frequentemente nos mesmos soros onde se formam os uredosporos. Os teliosporos são bicelulares, de forma variável, predominando os elípticos e oblongo-ovais. Desconhece-se a existência de hospedeiros alternados do patógeno.

Os ataques mais severos ocorrem em plantações jovens, com 3-12 meses de idade, sob condições ambientes favoráveis. Embora não exista estudos específicos a respeito dos efeitos do ambiente, sobre a doença no eucalipto, com base nas observações feitas em outras culturas, a ocorrência de temperaturas moderadas e elevados índices de umidade relativa do ar, são os fatores críticos que condicionam ataques mais severos."

3. OBSERVAÇÕES DE CAMPO

Nas observações de campo constatamos que os sintomas apresentados pelas plantas de Eucalyptus spp afetadas pela ferrugem, caracterizavam-se por atrofiamento e enrugamento das folhas surgindo, nas extremidades dos ramos (tecidos jovens), "verrugas" características, acarretando seca nos ponteiros e perda da dominância apical.

Após o primeiro ataque é comum ocorrer recuperação das plantas, e a formação de novos galhos que normalmente

são reinfestados, dando margem ao aparecimento de outros, de maneira que a planta assume um aspecto de super-brotação.

Além destes sintomas, a enfermidade caracteriza-se com o aparecimento de pústulas de ferrugem, contendo massa de cor amarelo-alaranjado de uredosporos de Puccinia psidii, sempre em tecidos jovens.

A doença pode iniciar-se em viveiro, porém nunca a observamos nessa fase, devido aos tratamentos preventivos com fungicidas normalmente usados.

No campo temos observado, em algumas espécies, os primeiros sinais a partir do segundo mes de plantio, chegando até aos 2 anos. Esse é o ataque mais prolongado, em eucaliptos, de que se tem notícias.

4. IDENTIFICAÇÃO DO PATÓGENO

A presença do patógeno Puccinia psidii foi confirmada pelos patologistas florestais Francisco Alves Ferreira (UFV) e Tasso Leo Krüger - (ESALQ), após análise de materiais infectados.

5. MATERIAL E MÉTODO

O trabalho está sendo conduzido na Região de Teixeira de Freitas - BA (latitude 17°30' S e longitude 39°13' E) a 6 m de altitude.

Segundo GOLFARI (1977), o clima da Região é úmido, tropical ou sub-tropical, com temperatura média anual variando entre 24 e 28°C. As precipitações médias variam entre 1.500 a 2.350 mm por ano, com regime relativamente uniforme, não apresentando déficit hídrico.

O solo predominante é o Latossol vermelho-amarelo, e em menor proporção Latossol amarelo.

A cobertura vegetal primitiva da região é floresta perenifolia e perenifolia estacional.

Estão sendo acompanhadas nesta região, tres procedencias de Eucalyptus distribuídas em parcelas de 50 indivíduos com 5 repetições.

ESPÉCIE	LOCALIDADE	PAÍS	IDADE DE PLANTIO (meses)	ESPAÇAMENTO	Nº PLANTAS
<u>E. cloeziana</u>	Mtao Forest	Zimbabwe	4	2,0 x 1,0	250
<u>E. cloeziana</u>	Zomerkonst	Afr. do Sul	6	2,0 x 1,0	250
<u>E. grandis</u>	Triangle	Zimbabwe	8	1,5 x 1,0	250

As parcelas são lineares e foram marcadas, aleatoriamente, nos talhões.

As árvores de cada parcela foram identificadas, individualmente, com plaquetas de alumínio numeradas.

5.1 PARAMETROS ANALISADOS

a) Incidência de ferrugem por planta

I- Planta livre da enfermidade

II- Planta de 1 a 25% da parte aérea afetada

III- Planta de 26 a 50% da parte aérea afetada

IV- Planta de 51 a 75% da parte aérea afetada

V- Planta de 76 a 100% da parte aérea afetada

VI- Planta MORTA por ferrugem (a partir da 1ª medição)

b) Altura (m)

c) Circunferência à altura de peito (CAP) (cm) - a partir da 1ª medição.

IMPLANTAÇÃO - MARÇO/81

QUADRO I - Número de plantas (Nº) para cada classe de ataque e suas respectivas alturas médias (H)

REPETIÇÕES		E. grandis (Triangle) - 8 meses						E. cloeziana(M.Forest) - 4 meses						E. cloeziana(Zomerkonst) - 6 meses					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
A	Nº	21	6	3	5	15	-	40	10	-	-	-	-	46	4	-	-	-	-
	H	3,88	4,13	3,47	3,66	2,87	-	1,05	1,06	-	-	-	-	2,40	2,06	-	-	-	-
B	Nº	30	8	2	9	1	-	43	7	-	-	-	-	45	4	1	-	-	-
	H	5,88	5,31	3,75	3,28	1,70	-	1,03	1,06	-	-	-	-	2,29	1,70	2,1	-	-	-
C	Nº	20	7	9	12	2	-	46	4	-	-	-	-	44	6	-	-	-	-
	H	6,48	5,86	5,0	3,86	3,25	-	1,06	0,93	-	-	-	-	2,42	2,02	-	-	-	-
D	Nº	19	10	6	9	6	-	48	2	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-
	H	6,50	5,50	4,40	3,80	2,50	-	1,19	0,94	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-
E	Nº	18	11	8	9	4	-	42	8	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-
	H	6,23	5,65	4,15	3,01	2,30	-	1,09	1,00	-	-	-	-	2,56	-	-	-	-	-
Σ	Nº	108	42	28	44	28	-	219	31	-	-	-	-	185	14	1	-	-	-
§	Nº	43,2	16,8	11,2	17,6	11,2	-	87,9	12,4	-	-	-	-	92,5	7,0	0,5	-	-	-
M	H	5,79	5,29	4,15	3,52	2,52	-	1,08	1,00	-	-	-	-	3,02	1,83	*	-	-	-

(*) Calculou-se a média das alturas apenas para aquelas classes de ataque que tiveram pelo menos 5 (cinco) indivíduos, quando somados os números das cinco repetições (Σ N^{os}).

(**) Parcela eliminada por estar em uma linha que não recebeu adubação normal de plantio.

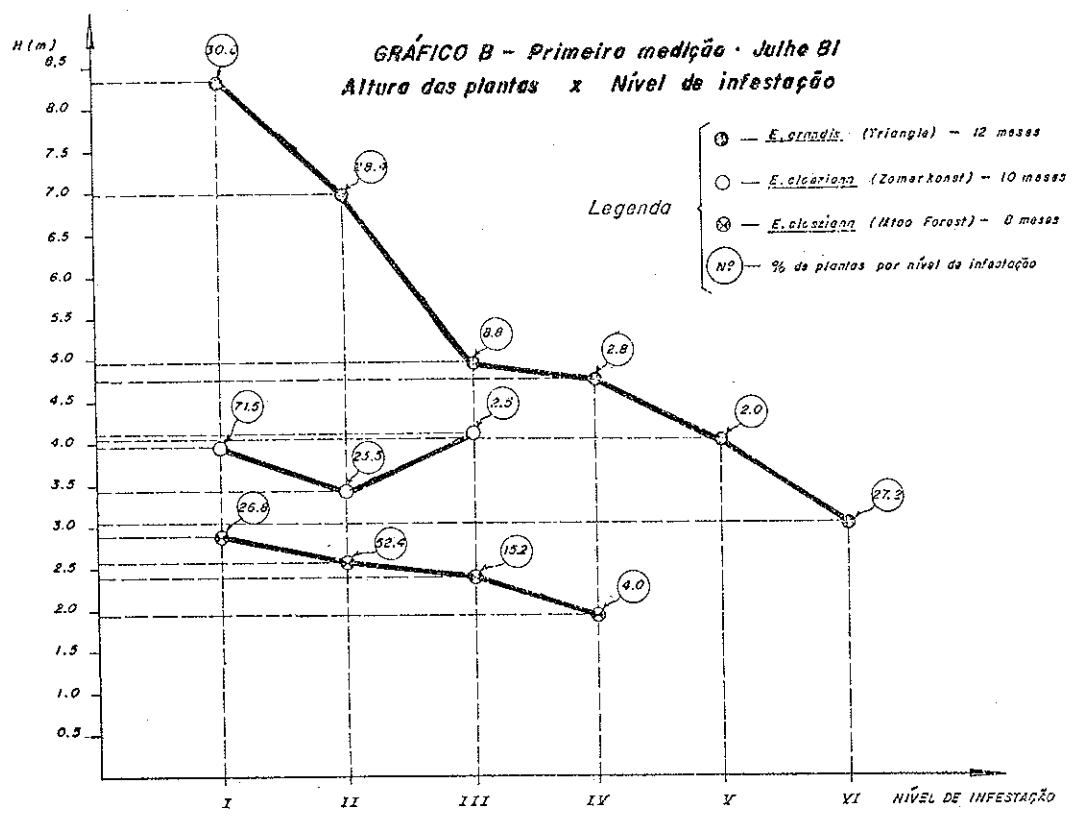
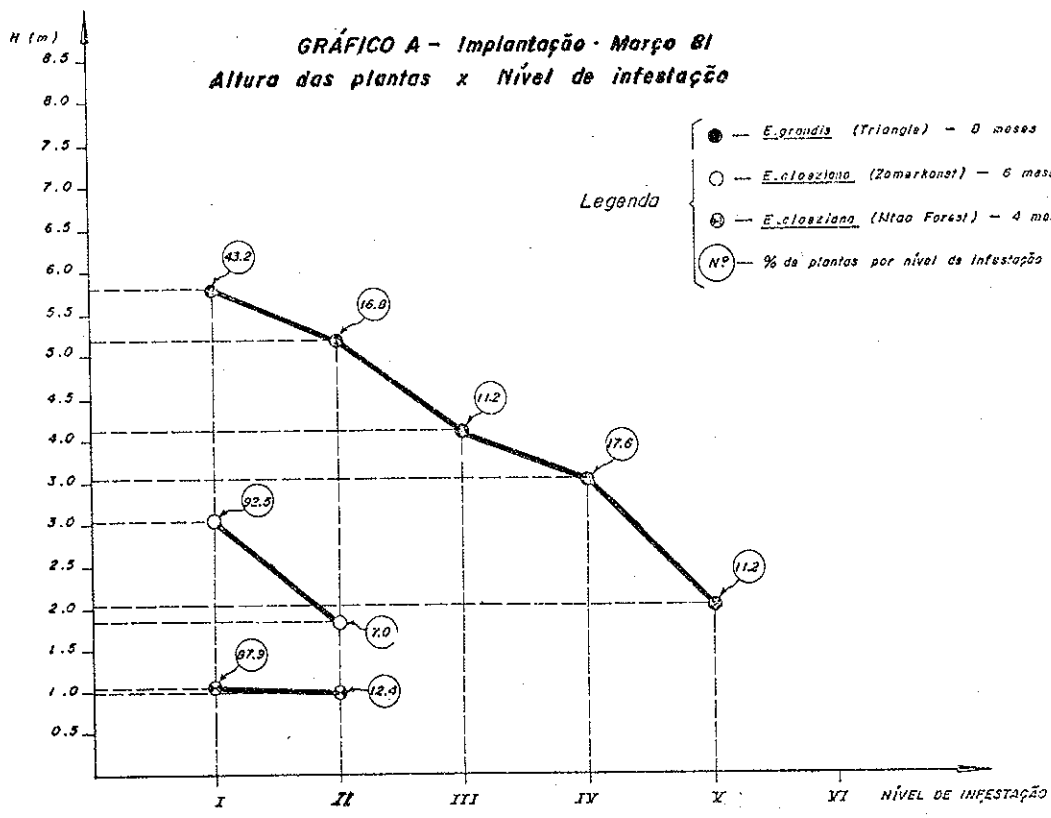
1ª MEDIÇÃO - JULHO/81

QUADRO II - Número de plantas (Nº) para cada classe de ataque e suas respectivas alturas médias.(H)

REPETIÇÕES		E. grandis (Triangle) - 12 meses						E. cloeziana(M.Forest) - 8 meses						E. cloeziana(Zomerkonst) - 10 meses					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
A	Nº	13	14	7	7	3	12	13	27	9	1	-	-	31	18	1	-	-	-
	H	7,92	5,76	4,21	5,00	4,00	2,94	3,01	2,42	1,76	1,70	-	-	3,97	3,52	4,0	-	-	-
B	Nº	21	15	3	-	1	10	16	21	10	3	-	-	39	8	2	1	-	-
	H	8,60	6,87	5,00	-	5,00	2,80	2,75	2,33	2,32	1,70	-	-	3,78	2,69	3,9	3,7	-	-
C	Nº	18	9	6	2	-	15	13	31	6	-	-	-	44	5	1	-	-	-
	H	8,50	7,68	5,50	5,75	-	3,64	2,89	2,68	2,43	-	-	-	3,76	2,76	4,8	-	-	-
D	Nº	11	19	1	-	1	18	14	28	6	1	-	1	**	-	-	-	-	-
	H	8,48	7,14	5,0	-	3,2	3,22	3,26	2,71	3,05	2,1	-	-	**	-	-	-	-	-
E	Nº	14	14	5	4	-	13	11	24	7	5	2	1	29	20	1	-	-	-
	H	8,44	7,50	5,22	3,58	-	2,48	2,55	2,72	2,74	2,26	2,5	0,3	4,26	3,85	4,2	-	-	-
Σ	Nº	77	71	22	7	5	68	67	131	38	10	2	2	143	51	5	1	-	-
§	Nº	30,8	28,4	8,8	2,8	2	27,2	26,8	52,4	15,2	4	0,8	0,8	71,5	25,5	2,5	0,5	-	-
M	Nº	8,39	6,99	4,97	4,78	4,07	3,02	2,89	2,57	2,46	1,94	*	*	3,91	3,44	4,16	*	-	-

(*) Calculou-se a média das alturas apenas para aquelas classes de ataque que tiveram pelo menos 5 (cinco) indivíduos quando somados os números das cinco repetições (Σ N^{os}).

(**) Parcela eliminada por estar em uma linha que não recebeu adubação normal de plantio.



5.2 CRONOGRAMA DAS MEDIÇÕES

IMPLANTAÇÃO	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
MAR/81	JUN/81	DEZ/81	JUN/82	DEZ/82	JUN/83	DEZ/83	3 MESES ANTES DO CORTE

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando-se o gráfico A, observa-se a tendência de menor crescimento para os maiores níveis de infestação. No E. cloeziana (Mtao Forest) praticamente não há diferença de altura entre os níveis I e II, provavelmente por ser o povoamento mais novo (4 meses), portanto em início de ataque da doença acarretando o início da paralização de crescimento.

No gráfico B, a tendência se mantém para E. grandis e E. cloeziana (Mtao Forest) o que não é observado para E. cloeziana (Zomerkonst). Porém observa-se que apenas 2,5% das plantas estavam no nível III, número muito baixo para se obter uma média significativa.

Observa-se que o percentual de indivíduos sadios caiu nos 3,5 meses que separam a implantação da 1ª medição.

E. cloeziana (Zomerkonst) tem se mostrado o menos susceptível à Puccinia psidii, pois aos 10 meses 71,5% das plantas eram sadias, 25,5% estavam na classe II (nível inicial da enfermidade) e apenas 3,0% das plantas atingiram os níveis III e IV.

E. cloeziana (Mtao Forest) concentra maior percentual na classe II (52,4%) contra 26,8% das plantas livres da enfermidade.

Existe 15,2% das plantas na classe III e 5,6% distribuídos entre IV, V e VI.

E. grandis (Triangle), aos 12 meses, foi o que se mostrou mais susceptível, atingindo 27,2% de plantas mortas (classe VI), contra 30,8% de plantas sadias. Apresentou 28,4% de árvores na classe II e 13,6% distribuídas nas classes III, IV e V.

7. CONCLUSÕES PARCIAIS

- 1- Observou-se que nas espécies e procedências de Eucalyptus estudadas, houve progressão da doença.
- 2- Analisando-se as espécies e procedências estudadas, e outras existentes na mesma localidade, observa-se tolerância à doença a nível de procedência.
- 3- É evidente o potencial de risco da enfermidade, principalmente para E. grandis - Zimbabwe (Triangle) nas condições citadas.
- 4- Torna-se necessário estudo para introduzir espécies e procedências resistentes ao patógeno.
- 5- Constatou-se que a ferrugem afeta o desenvolvimento das plantas de Eucalyptus spp. Todas que morreram estavam severamente atacadas pelo patógeno Puccinia psidii.

BIBLIOGRAFIA

1. GALLI, F., KRUGNER, T.L. et alii - Manual de Fitopatologia Volume II - Doenças das Plantas Cultivadas. Editora Agronomica Ceres Ltda. São Paulo - 1980 - 587 pag.
2. GOLFARI, L e CASER, R.L. - Zoneamento Ecológico da Região Nordeste para Experimentação Florestal - PRODEPEF - PNUD/FAO/BRA-45 - Brasília - 1977 - 116 pag.
3. GOLFARI, L. - Zoneamento Ecológico do Estado de Minas Gerais para Reflorestamento. PRODEPEF - PNUD/FAO/IBDF/BRA-71-545 - Série Técnica nº 3 - Belo Horizonte MG - 1975 - 65 pag.
4. JOFFILY, J. - Ferrugem do Eucalipto - BRAGANTIA Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas do Instituto Agronomico - Vol. 4, nº 8 Campinas - SP - 1944 - 12 pag.

Implantação de Populações Base de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp

EURÍPEDES MORAIS
JOÃO LUIZ MORAES
ANTONIO CARLOS SCATENA ZANATTO
LUIZ CARLOS COSTA COELHO
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Depto. de Silvicultura - ESALQ
ARACI APARECIDA DA SILVA
ANA CRISTINA M. DE F. SIQUEIRA
YONE DE CASTRO PÁSZTOR
CESAR AUGUSTO FINOCHIO
CESARIO L. S. PIRES
JOSÉ GURFINKEL
ODENIR BUZZATTO
GONÇALO MARIANO
REINALDO CARDINALI ROMANELLI
CYBELE DE SOUZA M. CRESTANA
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

This paper aims to show how will be established the base populations of *Eucalyptus* spp and *Pinus* spp in the forest farms of Instituto Florestal of São Paulo State, for future works on Forest Genetic Improvement Program.

Beginning in 1982 will be established base populations of *Eucalyptus*: *Eucalyptus cloeziana*, *E. tereticornis*, *E. propinqua*, *E. pilularis*, *E. paniculata*, *E. resinífera*, *E. maculata*, *E. citriodora*, *E. pyrocarpa*, *E. robusta*, *E. umbra*, *E. camaldulensis*, *E. punctata*, *E. urophylla*, *E. saligna*, *E. grandis* and *Pinus*: *Pinus caribaea* var. *hondurensis* and *Pinus occarpa*.

To choose the main species the Instituto Florestal looked for those which will be able to supply the seeds demand for little and medium size private forest farms of São Paulo State.

The main is to yield high quality raw material for saw mill.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar como será a implantação das populações base de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp nas dependências do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, para futuros trabalhos de Melhoramento Genético Florestal.

Serão instaladas à partir de 1982, populações base de *Eucalyptus*: *Eucalyptus cloeziana*, *E. tereticornis*, *E. propinqua*, *E. pilularis*, *E. paniculata*, *E. resinífera*, *E. umbra*, *E. maculata*, *E. citriodora*, *E. pyrocarpa*, *E. robusta*, *E. camaldulensis*, *E. punctata*, *E. urophylla*, *E. saligna*, *E. grandis* e as seguintes espécies de *Pinus*: *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Pinus occarpa*.

A eleição das espécies prioritárias pelo Instituto, baseou-se na necessidade de produção de sementes para atendimento /

às pequenas e médias propriedades do Estado de São Paulo, cuja finalidade principal é o suprimento de matéria prima de alta qualidade para serraria.

Introdução

População base é um conjunto de indivíduos que se inter cruzam, com base genética ampla, de uma espécie importante e que se presta à seleção intrapopulacional num programa de melhoramento. A instalação de uma população base é uma decorrência / normal dos resultados dos ensaios de espécie/procedências.

As populações base tem como objetivo a manutenção da variabilidade genética a longo prazo. Esta variabilidade permitirá a sobrevivência e evolução da espécie através de mudanças ambientais, e fornecerá material para melhoramento genético, provocadas artificialmente pelo homem, BRUNE (1981).

A eleição das espécies prioritárias para implantação de populações base, pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo, baseou-se na necessidade de produção de sementes para atendimento às pequenas e médias propriedades do Estado de São Paulo, / cuja finalidade principal é o suprimento de matéria prima de alta qualidade para serraria.

Revisão Bibliográfica

Os trabalhos básicos para implantação de populações base, sem dúvida, são os Testes de Procedências. Vários autores, / tem estudado tais espécies exóticas na tentativa de suas melhores adaptações em nossas condições e referem-se a importância de Testes de Procedências, que fornecerão informações sobre a variação genética entre origens de sementes e subsídios para a continuidade do Melhoramento com as espécies estudadas.

GURGEL FILHO et alii (1978), apresenta resultados aos 2 anos de idade de Testes de Procedência de diversas espécies de *Eucalyptus* e *Pinus* em 11 dependências do Instituto Florestal. Esta experimentação fornecem subsídios de grande importância quanto às espécies mais apropriadas ao reflorestamento nas regiões / estudadas.

PÁSZTOR (1975), em estudo de procedência de *Eucalyptus pilularis* na região de Mogi Guaçu, aos 5 anos de idade, destaca as melhores procedências Australianas como sendo as localizadas ao Norte da Zona de ocorrência da espécie, aproximadamente entre as latitudes de 27°S e 31°S e altitudes superiores a 180m. A mesma experimentação aos 8 anos de idade, após análise fenotípica das árvores no campo, apresentou como as melhores procedências a S-6183 e S-6461, seguidas de S-6189 e S 6184. A procedência S-6461 de Whian State Forest e S-6189 de Broken Bago State Forest correspondem as duas procedências de mais elevado índice de qualidade "site index" citadas por BURGESS.

Ainda PÁSZTOR (1976), estudando procedências de *Eucalyptus maculata* na região de Mogi Guaçu, relata o desenvolvimento de 13 procedências Australianas e de duas plantadas em Rio / Claro - SP.

COELHO et alii (1976), estudaram nova espécies de *Eucalyptus* spp em cinco regiões do Estado de São Paulo. As espécies que apresentaram melhor comportamento, face às condições edafó-

climáticas, foram: Eucalyptus grandis, E. alba e E. maculata.

Segundo FERREIRA (1980), existem hoje no Brasil ensaios com 36 espécies de eucalyptus, compreendendo 406 diferentes procedências, instalados em 50 diferentes localidades, distribuídos em 7 estados brasileiros GOLFARI (1975)(1978).

Em função dos resultados preliminares despontam de um modo geral, as seguintes espécies: E. grandis, E. saligna, E. urophylla, E. citriodora, E. pilularis, E. viminolis, E. tereticornis, E. camaldulensis e E. dunni. Como espécies secundárias aparecem: E. maculata, E. microcorva, E. propinqua, E. resinifera, E. robusta, E. cloeziana, E. punctata e E. pyrocarpa.

FERREIRA DA ROSA et alii (1980), em Teste de procedência de Pinus occarpa em três regiões do Estado de São Paulo, verificaram grande variação genética entre as origens estudadas, quando comparadas estatisticamente, para os dados de altura, diâmetro, porcentagem de sobrevivência, perfeição de fuste e características da copa. As melhores origens foram as da Nicarágua e Guatemala, ao passo que as piores foram as de Honduras e Belize para as condições do experimento.

GREAVES e KEMP (1980), relatam os resultados preliminares de 61 Testes de Procedência de Pinus caribaea, mostrando que das 25 procedências testadas as fontes de Pinus caribaea var. hondurensis de Mountain Pine Ridge, Poptum e Alamicamba, foram as melhores, com ampla base genética para programas de melhoramento, a longo prazo, para regiões tropicais de baixa altitude.

Existe uma grande e acentuada diferença na taxa de crescimento e na forma entre as 3 variedades botânicas:

O Pinus caribaea var. hondurensis tem taxa de crescimento consistentemente mais altas nos testes implantados nos trópicos. Das 16 procedências representadas por esta variedade, neste tipo de teste, as que apresentaram melhor comportamento, quanto à taxa de crescimento foram:

- a) Nicarágua - Karawala - K 19 e K 53
Alamicamba - K 20 e K 106
- b) Guatemala - Poptum - K 25, K 29 e K 81
- c) Belize - Mountain Pine Ridge - K 65

As procedências de pior comportamento foram de Belize: Santos K 64 e de Melinda K 66 e K 107.

O Pinus caribaea var. hondurensis possui grande variabilidade na forma do tronco e disposição dos galhos, com mais árvores defeituosas do que as outras duas variedades, e também uma tendência a ter forma do tronco inferior, tais como sinuosidade e "fox-tail".

As fontes de Alamicamba (K 20, K 106) e Poptum (K 25, K 29 e K 81) são as frequentemente mencionadas por ter forma do tronco superior a média para esta variedade. Todas as procedências normalmente possuem alguns indivíduos de excelentes qualidades.

Mountain Pine Ridge (Belize), Poptum (Guatemala) e Alamicamba (Nicarágua) estão entre as procedências de crescimento mais rápido e em combinação poderão fornecer uma ampla base genética para programa de Melhoramento a longo prazo.

Segundo GREAVES (1980), entre as procedências mais promissoras de Pinus caribaea estão as de Alamicamba, Karawala, Brus Lagoon (terras baixas, costeiras da Nicarágua e Honduras), Poptum, Culmi, Santa Clara (no interior em clima mais seco e maior altitude). Entre as muito boas: Karawala, Alamicamba, Brus Lagoon, Poptum, Culmi, Santa Clara.

KAGEYAMA (1980), relata que o Pinus occarpa apresenta altas variações entre origens de sementes (com resultados semelhantes, para a região potencial à espécie). As procedências de Yucul e Camélias (Nicarágua), apresentam superioridade em forma e vigor da árvore, Mountain Pine Ridge (Belize) apresenta superioridade em crescimento porém com forma inferior às anteriores. As do centro de Honduras são mais ou menos superiores para vigor e forma das árvores. Acredita-se que essa origem seja a fonte da maioria das populações existentes no Brasil.

Material e Método

Serão instaladas populações base das seguintes espécies de Eucalyptus: Eucalyptus cloeziana, E. tereticornis, E. propinqua, E. pilularis, E. resinifera, E. maculata, E. citriodora, E. pyrocarpa, E. robusta, E. umbrata, E. camaldulensis, E. punctata, E. urophylla, E. saligna, E. grandis e as seguintes espécies de Pinus: Pinus caribaea var. hondurensis e Pinus occarpa.

O tamanho ideal da população base foi estabelecido como sendo de 50 ha, com um número mínimo de 100.000 indivíduos, considerado como adequado para programa de seleção de árvores superiores e instalação de pomares de sementes. Essa população deve ser proveniente de sementes colhidas preferencialmente de 25 à 50 indivíduos, da população original, para assegurar uma ampla base genética na mesma. Isso deve possibilitar ganhos genéticos compensadores e a perspectiva de seleções recorrentes.

As populações base serão implantadas nos locais mais adequados do Estado de São Paulo, para cada espécie, com os cuidados de isolamento de outras populações que se inter cruzam.

As populações base a serem instaladas em 1982 pelo Instituto Florestal, estão contidas no Quadro I.

Perspectivas de Utilização das Populações Base

As populações base deverão fornecer material a curto prazo para as diversas etapas do Programa de Melhoramento Genético das espécies a serem estudadas. O primeiro passo será a transformação desta área em A.P.S. (Área de Produção de Sementes) com um Índice de Seleção de 1:10 para que a Instituição possa atender a demanda de sementes, a curto prazo, já com algum ganho genético.

Posteriormente, será realizado uma seleção mais rigorosa na tentativa de se obter um mínimo de 100 árvores superiores, com um índice de Seleção de 1:1000 para a instalação dos pomares de sementes, onde deveremos obter sementes de melhor qualidade com ganhos genéticos significativos.

Após a frutificação das árvores superiores serão instalados os Testes de Progenies, visando a escolha das melhores famílias e estudar a herdabilidade das diversas características desejáveis de cada espécie.

LITERATURA CITADA

- BRUNE, A. Implantação de populações bases de espécies florestais. Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 9 p. 1981.
- BURLEY, J. & WOOD, P. A manual on species and provenance research with particular reference to the tropics. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 226 p. 1976.
- COELHO, L.C.C. et alii. Experimentação com nove espécies de Eucalyptus em várias regiões do Estado de São Paulo. Silvicultura / em S. Paulo, (10): 125 - 135, 1976.
- FERREIRA, M. Melhoramento Florestal e Silvicultura intensiva com Eucalyptus. INVITED PAPERS. (IUFRO). Águas de São Pedro-SP., 23 p. 1980.
- FERREIRA DA ROSA, P.R. et alii. Testes de procedências de Pinus occarpa Schied em três regiões do Estado de São Paulo. (IUFRO). Águas de São Pedro-SP., 6 p. 1980.
- GOLFARI, L. Brazil, zoning for reforestation in Brazil and trials with tropical Eucalyptus and Pinus in Central Region. Technical Report. PRODEPEF, Brasília, (12): 1 - 25, 1978.
- GOLFARI, L. Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento. Série Técnica, PRODEPEF, Brasília (3): 1 - 25 1975.
- GOLFARI, L.; CASER, R.L. & MOURA, V.P.G. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil. Série Técnica, PRODEPEF, Brasília (11): 1 - 66, 1978.

Quadro I : POPULAÇÕES BASE A SEREM INSTALADAS NO ANO DE 1982.

Espécie	Lote nº	Localização de Origem.	Latitude e Longitude	Altitude (M)	Local da pop. base no I.F.S.P.
<u>E. cloeziana</u>	S-10691	N.E. of Gympie QLD	27° 07' 152° 42'	76	F.E. Piraju
	S-12945	S. of Helenvale QLD	15° 44' 145° 15'	170	F.E. Piraju
	S-12204	Lappa QLD	17° 22' 144° 52'	650	F.E. Piraju
	S-12584	Cardwell QLD	18° 17' 145° 58'	75	F.E. Piraju
<u>E. tereticornis</u>	S-12189	Mt Gamet QLD	18° 30' 144° 45'	875	E.E. Luis Antonio
	S-12377	Mareeba QLD	16° 55' 145° 19'	400	E.E. Luis Antonio
	S-12944	Helenvale QLD	15° 46' 145° 14'	120	E.E. Luis Antonio
	S-10837	N. Woolgoolga NSW	29° 58' 153° 11'	15	E.E. Luis Antonio
<u>E. propinqua</u>	S-11833	Kangaroo River NSW	30° 07' 152° 46'	330	E.E. Luis Antonio
	S-12800	N.E. Gympie QLD	26° 03' 152° 42'	198	E.E. Luis Antonio
<u>E. umaldulensis</u>	S-12186	Petford QLD	17° 20' 144° 58'	460	E.E. Assis
	S-12181	Katherine NT	14° 30' 132° 15'	110	E.E. Assis
	S-12346	Gibb River WA	16° 08' 126° 30'	430	E.E. Assis
<u>E. robusta</u>	S-12161	N. of Woolgoolga NSW	29° 25' 153° 23'	30	E.E. Mogi Guaçu
	S-10063	Port Stephens NSW	32° 46' 151° 45'	30	E.E. Mogi Guaçu
	S-12505	N. of Rockhampton QLD	22° 52' 150° 38'	15	E.E. Mogi Guaçu
	S-10882	Sth Glenugie NSW	29° 48' 153° 00'	12	E.E. Mogi Guaçu
<u>P. caribaea var. hondurensis</u>	-	Culmi (Honduras)	15° 06' 85° 37'	500-600	E.E. Luis Antonio
	-	Karawala (Nicarágua)	12° 58' 83° 34'	10	E.E. Luis Antonio
<u>P. caribaea var. hondurensis</u>	-	Alamicamba (Nicarágua)	13° 34' 84° 17'	25	"F.E. Angatuba
<u>P. oocarpa</u>	-	Yucul (Nicarágua)	12° 55' 85° 47'	900	"E.E. Luis Antonio
	-	Rafael (Guatemala)	13° 14' 86° 08'	1.200	"E.E. Itirapina
	-	Mt Pine Ridge (Belize)	17° 00' 88° 55'	700	"F.E. Angatuba

" As 3 origens das espécies envolvidas, serão instaladas em cada uma das dependências citadas.

GURGEL FILHO, O.A. et alii. Testes de procedências de Eucalyptus spp e Pinus spp, no Estado de São Paulo. Boletim Técnico I.F.F., São Paulo, (28): 1 - 40, 1978.

GREAVES, A. Review of the Pinus caribaea mor and Pinus oocarpa schied international provenance trials, 1978. CFI. Ocasional Papers, Department of Forestry, Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford. nº12, 89 pp. 1980.

GREAVES, A. & KEMP, R.H. International provenance trials Pinus caribaea Norelet, 1977. CFI. Proceedings IUFRO workshop,

Brisbane - pp 302 - 310.

KAGEYAMA, P.Y. Melhoramento Genético de Pinheiros Tropicais no Brasil. INVITED PAPERS (IUFRO). Águas de São Pedro-SP., 17 p. 1980.

PÁSZTOR, Y.P.C. & COELHO, L.C.C. Ensaio de procedências de Eucalyptus maculata Hook. Silvicultura em São Paulo, (10): 65 - 71, 1976.

PÁSZTOR, Y.P.C. Teste de procedências de Eucalyptus pilularis S.m. Silvicultura em São Paulo (10): 73 - 78, 1976.

Efeito da Temperatura na Germinação de Sementes de *Eucalyptus urophylla* S. T. BLAKE

VICENTE PONGITORY G. MOURA
CPAC — EMBRAPA

Summary

The germination of seeds of *E. urophylla* taken from an altitudinal transect mostly in East Timor with exception of one seed sample which came from 600m altitude in the nearby Island of Pantar, in a range of constant temperatures (10° to 40°C) showed that all provenances germinated equally well between 20° and 32°C, with an optimum around 31°C. There was a slightly superior rate of germination of the high altitude provenance at the lowest temperature regime.

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi determinar a temperatura ótima de germinação de lotes diferentes de sementes de *E. urophylla*, coletadas a partir de um transecto altitudinal em Timor Leste, com exceção de uma coleta feita na Ilha de Pantar.

O material foi submetido a diferentes regimes de temperaturas constante (10 a 40°C).

Os resultados mostraram que todas as procedências germinaram igualmente bem entre 20 e 32°C, com um ótimo em torno de 31°C. Nas temperaturas de germinação mais baixas, houve uma leve superioridade na taxa de germinação das procedências de altitudes elevadas.

INTRODUÇÃO

Existem evidências que as melhores condições para a germinação de sementes são obtidas numa determinada faixa de temperatura e que esta faixa pode diferir de espécie para espécie e mesmo dentro da espécie em se tratando de diferentes populações altitudinais. Com espécies do gênero *Pinus* a temperatura tem influência marcante em três aspectos do comportamento da germinação. (I) período de germinação. (II) percentagem de germinação. (III) variabilidade do período. Juasis e Thrupp (1931), Karshon (1949), Critchfield (1957) e Callaban (1960).

Para cerca de 350 espécies de *Eucalyptus* as sementes germinam satisfatoriamente a 25°C, entretanto para as espécies subtropicais a temperatura de germinação tende a ser mais alta do que para aquelas espécies de clima temperado (Scott, 1972).

Algumas populações altitudinais (1.200-1.800m) de *E. pauciflora*, espécie de clima temperado, tiveram comportamento relativamente uniforme numa faixa de temperatura de 15 a 20°C, com um ótimo em torno de 17,5°C e com um sensível decréscimo na faixa de germinação quando a temperatura se situava acima de 20°C (Green, 1969). Um ambiente seco ou úmido pode também influenciar o comportamento da germinação de espécies de *Eucalyptus*, onde sementes oriundas de áreas úmidas germinaram mais rapidamente e com percentagem maiores aos 26°C, quando comparadas com sementes de áreas mais secas no caso *E. viminalis* (Ladiges, 1974).

Populações de *E. urophylla*, espécie tropical, crescendo em diferentes condições de umidade, temperatura e solos, ao longo de uma faixa altitudinal em Timor (Tabela 1), provavelmente difere nos seus requerimentos de temperatura para uma boa germinação; O conhecimento das faixas de temperatura para a germinação de populações desta espécie, objetivo deste trabalho, é importante para um melhor aproveitamento de material genético escasso e pela importância da espécie nos trabalhos de reflorestamento em áreas de clima tropical e subtropical.

MATERIAL E MÉTODOS

Seis amostras de sementes coletadas numa faixa altitudinal de 600 a 2740m foram utilizadas (Tabela 1).

Não foi efetivada nenhuma extratificação do material devido a sua origem tropical e de já existirem indicações de que problemas de dormência são próprios de espécies alpinas de *Eucalyptus* (Grose, 1963) e que também é mais crítico para espécies de *Eucalyptus* do subgenero *Monocalyptus* (Turnbull, 1977).

Nos ensaios de germinação a técnica utilizada foi a mesma desenvolvida por Grose e Zimmer (1958 a) para sementes de *Eucalyptus*.

Após as sementes e suas impurezas terem sido bem misturadas manualmente, o peso das amostras variou de 0,1 a 2,0 gramas (variando de 40-50 sementes), para cada replicação das diferentes procedências. Devido à pouca quantidade de sementes, apenas três replicações para cada procedência pode ser examinada. As amostras das sementes foram uniformemente dispostas sobre papel filtro com uma camada de vermiculita sob o mesmo, em placas de petri cobertas.

A germinação foi realizada sobre uma bandeja termogradiante (Larsen, 1965) a qual foi regulada para temperaturas de 10°C a

TABELA 1. Descrição das procedências altitudinais da coleção de sementes de *E. urophylla* das Ilhas de Timor e Pantar*.

Procedências Altitudinais	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Temperatura média anual aproximada	Precipitação média anual aproximada	Tipo de solo
A	600	8° 18' S	124° 06' E	24,1°C	1.644mm	Solo acinzentado areno-argiloso
B	1200	8° 38' S	125° 36' E	20,0°C	2.584mm	Argila marrom-amarelada ou calcáreo-argiloso
C	1500	8° 54' S	125° 36' E	18,5°C	1.438mm	Argila marrom-amarelada
D	2100	8° 53' S	125° 32' E	14,9°C	1.497mm	Argila marrom-amarelada
E	2470	8° 55' S	125° 30' E	-	-	Calcáreo-argiloso marrom
F	2740	8° 55' S	125° 30' E	-	-	Cascalho

* Todas as sementes foram coletadas nas escarpas das montanhas do Leste de Timor com exceção da procedência A. Os dados meteorológicos são de locais o mais perto possível das procedências da coleção. Estão faltando os dados de temperatura e precipitação das procedências E e F devido ao fato da estação meteorológica mais alta de Timor estar localizada a 1908m.

40°C. A flutuação da temperatura dentro da bandeja foi controlada através de registros (thermo-couples) durante o experimento e a variação foi sempre menor do que 0,5°C em torno da temperatura média.

As sementes usadas foram originárias das elevações de 600, 1200, 1500, 2100, 2470 e 2740m; as seis procedências foram submetidas a diferentes tratamentos, com temperaturas constantes de 10°, 14°, 18°, 20°, 26°, 32° e 40°C. As sementes sob teste receberam aproximadamente 15 minutos de luz natural difusa cada dia enquanto as placas de petri estavam sendo checadas para germinação. As sementes germinadas foram contadas diariamente e quando por dois dias consecutivos nenhuma germinação era observada, as sementes remanescentes eram esmagadas sistematicamente usando-se uma espátula estreita, sob uma binocular (16x). Se as sementes esmagadas mostravam a presença de um embrião firme, elas eram classificadas como viáveis. Por outro lado, quando as sementes esmagadas apresentavam-se com o embrião amarelado, marrom, esponjoso ou de algum modo deformado, os embriões eram tidos como mortos. Se o comprimento da radícula era no mínimo igual ao da própria semente a mesma era considerada germinada (Kamra, 1971).

Método usado para avaliar a germinação

Duas medidas foram empregadas na avaliação da germinação. A primeira foi a percentagem de germinação, baseada na contagem real das plântulas a partir de um número conhecido de sementes usadas. A segunda medida foi o Índice de Energia Germinativa (IEG) Bartlett (1937) e Grose (1963).

Não sendo possível se assegurar a contagem exata das sementes devido a seu pequeno tamanho, o método de Grose (1963) foi adotado. Amostras de igual peso de uma mistura sementes-impurezas foram consideradas como replicações. Para cada amostra o exato número de sementes foi contado e os valores foram usados na avaliação de percentagens sucessivas de germinação.

As percentagens de germinação foram analisadas após uma transformação arco seno, para estudo de efeitos de temperatura e procedência e, interação procedência X temperatura.

Detalhes do Índice de Energia Germinativa são explicados por Bartlett (1937) e Grose (1963). Para a finalidade deste estudo

será apenas suficiente definir o índice como se segue:

$$IEG_t = \sum_{i=1}^t S_i/t - gt$$

onde IEG_t = Índice de Energia Germinativa no tempo t;

S_i = a percentagem cumulativa de germinação do tempo i; onde $i = 1, 2, 3 \dots \dots \dots t$;

gt = a percentagem de germinação no tempo t, no final do período sob consideração.

Bartlett (1937) diz: "este índice não tem nenhum significado absoluto, porém, desde que cada contagem inclui aquele previamente feito, o número que surge em qualquer data é ponderado de acordo com esta data mais cedo, ou mais tarde, de maneira que uma análise eficiente do efeito do tratamento sobre a taxa de germinação pode ser razoavelmente expressada a partir do índice".

Enquanto o Índice de Energia Germinativa global é uma medida útil, ele não pode representar completamente as diferenças dos padrões de germinação resultantes das diferenças no início e no final da germinação.

O Índice de Energia Germinativa é então considerado em termos de períodos sucessivos como também para o período total de germinação sob estudo. A tendência do Índice de Energia Germinativa através do tempo é mais útil em destacar as diferenças nos padrões de germinação mesmo quando o IEG global no final do período germinativo é da mesma ordem.

Considere o exemplo seguinte para dois modelos de germinação:

Modelo	Percentagem de germinação acumulada depois dos dias					IEG no final do período germinativo
	1	2	3	4	5	
1	0	20	60	80	100	$IEG = \frac{260}{500} = 0,52$
2	10	20	30	100	100	$IEG = \frac{260}{500} = 0,52$

No exemplo acima, pode-se verificar que IEG global para todo o período de germinação é de 0,52 em ambos os casos, porém o padrão de germinação representado nos dois modelos são bem diferentes. O primeiro modelo tem um início retardado e atinge o máximo de germinação após um período maior do que aquele do modelo 2. As diferenças nos padrões do Índice de Energia Germinativa são delineados através do tempo para todo o período de germinação. Por conseguinte será visto que usando-se o exemplo acima, os sucessivos IEG para os dias progressivos de germinação são diferentes para os dois modelos como mostrado abaixo.

Modelo	Sucessivo IEG. para os dias				
	1	2	3	4	5
1	0	.10	.27	.40	.52
2	.10	.15	.20	.40	.52

A tendência do IEG com o tempo será então apresentado para cada regime de temperatura para as diferentes procedências. As análises também mostrarão a relevância da procedência, temperatura e interação procedência X temperatura.

RESULTADOS

Resultados dos testes de germinação

Os resultados estão graficamente sumarizados na figura 1 para capacidade de germinação e na figura 2 para o Índice de Energia Germinativa.

Porcentagem de germinação

Observa-se na figura 1 que para todos os períodos de germinação e para todas as procedências, a faixa de temperatura de 26° a 32°C de uma maneira geral apresentaram as maiores percentagens de germinação. Está também aparente que nas temperaturas superiores a 32°C como 40°C, houve uma queda na percentagem de germinação, indicando que em temperaturas altas essas sementes possivelmente sofreram danos devido ao calor, de maneira que, uma germinação total não foi conseguida.

Quando submetidas a temperaturas mais baixas do que 20°C, de uma maneira geral observou-se que o potencial total não pode ser atingido em 20 dias (período total de observação). Parece então que a resposta à germinação é retardada às baixas temperaturas. Presume-se que dando-se um período maior para germinação, o total germinado pode ter um possível aumento.

Um outro aspecto que emerge deste estudo é o fato de que para um período mais curto de germinação (cinco a oito dias em particular), diferenças entre procedências parecem ser mais acentuadas do que com um período longo, no caso 20 dias.

Em todos os casos, estes efeitos foram significantes ($p = 0,001$). Isto sugeriria que procedências, regime de temperaturas e suas interações, todos juntos influenciaram na percentagem de germinação.

Índice de Energia Germinativa

A figura 2 mostra a tendência do IEG contra o período de germinação para os diferentes regimes de temperatura, separadamente para cada uma das seis procedências.

A figura 2 mostra que o máximo IEG é atingido no regime de 32°C através de todo teste (5 a 20 dias), exceto para a procedência de 2.470m onde o regime de 26°C é levemente superior. O máximo Índice de Energia Germinativa é muito similar para todas as procedências, em torno de 0,8, exceto para a procedência de 2.740m o qual foi de 0,78.

Entretanto, as procedências de altas altitudes foram mais vigorosas quando germinaram em temperaturas baixas. Depois de 14 dias a 10°C o IEG foi de 0,0 para as procedências de 600m, 1.200m e 1.500m, e próximo a 0,1 para a procedência de 2.470 e 2.740m.

O Índice de Energia Germinativa aumenta com elevação na temperatura até o regime de 32°C, depois do qual há uma queda como está evidente do regime de 40°C. Isto parece corroborar com a temperatura mais alta do que 32°C a expressão total do Índice de Energia Germinativa não é atingida devido a possíveis danos causados às sementes pelo calor.

No final de 20 dias, os resultados das análises de variância, entretanto, mostram que os efeitos de procedências, temperatura e sua interação são estatisticamente significantes ($p \leq 0,001$) (Tabela 2), com a temperatura contribuindo muito mais para a variância do que as procedências (valores de F igual a 995,6 comparado com 31,2 respectivamente). As diferenças significantes entre procedências parece ser devido aos maiores valores de IEG das procedências 2.100 e 2.470m em quase todos os regimes de temperatura. Isto pode estar relacionado ao tamanho maior de suas sementes (Moura, 1977).

As tendências representadas na figura 2 podem ser representadas por equações quadráticas (Tabela 3). O modelo de regressão para cada procedência explica 93% ou mais da variação entre o modelo e os dados reais.

A Tabela 3, também fornece importante informação sobre a temperatura ótima para a germinação de cada procedência, calculado para um IEG aos 20 dias (Tabela 4). Isto mostra a pequena variação entre procedências (29,7°C para a procedência 2.470 e até 33,6°C para a procedência 1.200m) com uma média geral de 31°C.

TABELA 2. Análise da variância do Índice de Energia Germinativa (IEG) calculada para todo o período do teste de germinação (20 dias), para seis procedências (P) distribuída numa faixa de 600 a 2740m e germinadas em sete regimes de temperatura (T) de 10° a 40°C.

Causa da Variação	Soma dos Quadrados	GL	Quadrado das médias	F	Significância de F
Efeitos	.649	11	.059	557.298	.001
P	.017	5	.003	31.265	.001
T	.632	6	.105		.001
Interação				995.658	
P x T	.014	30	.000		.001
Resíduo	.009	84	.000	4.355	.00
T O T A L:	.671	125	.005		

TABELA 3. Modelos de regressão calculados para cada uma das seis procedências altitudinais baseado no Índice de Energia Germinativa (IEG) em função dos regimes de temperatura (T) ao final do experimento (20 dias).

Procedências altitudinais	Modelos de regressão	r ² = coeficiente de determinação
A (600m)	IEG= - .216 + .03185T - .0005159T ²	.96**
B (1200m)	IEG= - .171 + .02754T - .0004105T ²	.97**
C (1500m)	IEG= - .166 + .02931T - .0004774T ²	.95**
D (2100m)	IEG= - .139 + .02777T - .0004503T ²	.96**
E (2470m)	IEG= - .197 + .03394T - .0005728T ²	.93**
F (2740m)	IEG= - .166 + .02721T - .0004245T ²	.95**
G L O B A L	IEG= - .175 + .0295T - .0004752T ²	.92**

** = altamente significante (nível 1%).

TABELA 4. Temperatura ideal para germinação calculado para cada uma das procedências altitudinais baseados em modelos de regressão calculado para o Índice de Energia Germinativa (IEG) aos 20 dias (Tabela 2).

Procedência Altitudinal	Temperatura ideal
A (600m)	30.9°C
B (1200m)	33.6°C
C (1500m)	30.7°C
D (2100m)	30.8°C
E (2470m)	29.7°C
F (2740m)	32.1°C
G L O B A L	31.0°C

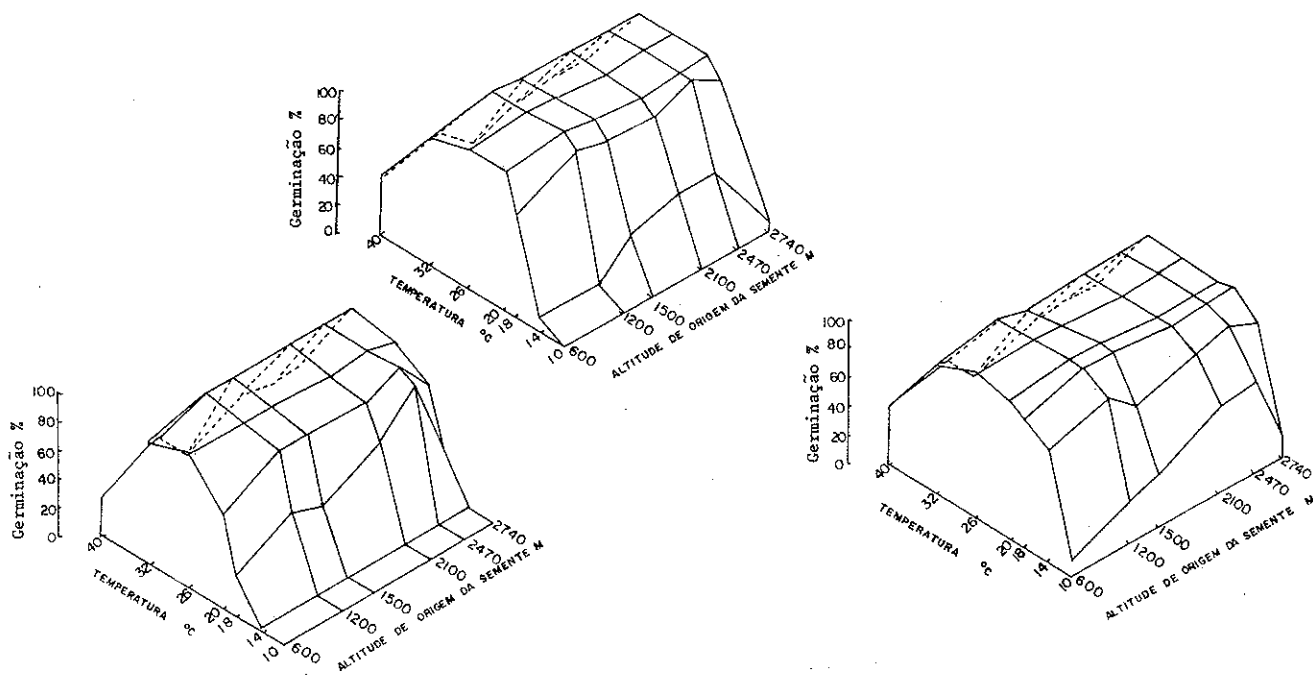


Figura 1. Percentagem cumulativa de germinação de sementes de *E. urophylla* após 8, 11 e 20 dias respectivamente para seis procedências altitudinais (600m, 1500m, 2100 m, 2470m, 2740m) nas temperaturas de 10°, 14°, 20°, 26°, 32° e 40°C.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Somente nos regimes de temperaturas mais baixas houve alguma evidência de um efeito da altitude de origem da semente na germinação. Sementes de altitudes mais elevadas tiveram um início de germinação mais cedo nas temperaturas de 10° e 14°C do que sementes de altitudes mais baixas.

Como a energia de germinação em duas espécies de *Eucalyptus* apresentou uma correlação com o tamanho da semente (Grose e Zimmer, 1958b), a germinação mais cedo de sementes de *E. urophylla* de altas altitudes podem estar associados com o tamanho da semente mais do

que com altitude. Já foi evidenciado que em *E. urophylla* sementes coletadas em altitudes elevadas são maiores em tamanho (Moura, 1977).

Testes de germinação mostraram uma faixa (larga) ótima de temperatura entre 20° e 32°C com indicações de uma temperatura ótima para todas as procedências em torno de 31°C (Tabela 4). Esta temperatura ótima de 31°C mostra consistência com os resultados de Scott (1972) o qual testou mais de 300 espécies de *Eucalyptus*, diferentes de *E. urophylla* e encontrou que tanto espécies subtropicais quanto tropicais de *Eucalyptus* germinam melhor numa faixa de temperatura de 30 a 35°C, como exemplo *E. deglupta* originário de Papua - Nova Guiné o qual tem uma ótima temperatura para germinação de 35°C.

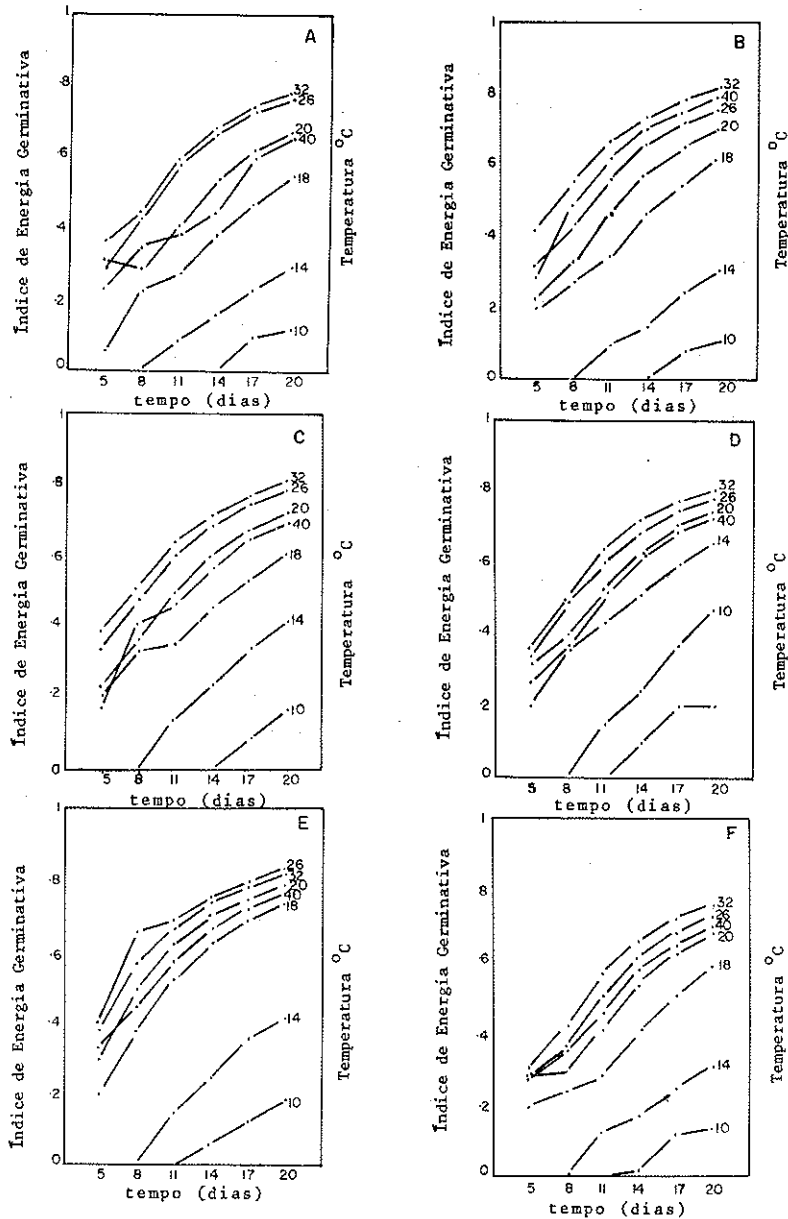


Figura 2. Relação do Índice de Energia Germinativa (IEG) com período de germinação (tempo em dias), para os diferentes regimes de temperatura (10°, 14°, 18°, 20°, 26°, 32° e 40°C) para seis procedências altitudinais de *E. urophylla*. A(600m), B(1200m), C(1500m), D(2100m), E(2470m) e F(2740m).

Os resultados em *E. urophylla* não mostram evidência de uma mudança na temperatura ótima de acordo com a altitude da origem da semente. Isto concorda com a pesquisa de Green (1969) para populações altitudinais de *E. pauciflora*. Ainda que para várias espécies de *Eucalyptus* exista uma correlação geral entre a temperatura ótima de germinação e condições climáticas do seu habitat (Scott, 1972) isto pode não ocorrer entre procedências de uma simples espécie.

Em espécies de ervas daninhas tais como *Silene galica*, *Petrohagia prolifera* e *Agrostema githago* (Thompson 1972) as

curvas crescem em diferentes condições climáticas na Europa, diferentes populações não diferem nas suas características de germinação. Da mesma maneira como em *E. urophylla* numa temperatura ótima, as sementes de diferentes procedências de uma espécie de erva daninha, apresentam concordância próxima no curso da germinação.

As evidências experimentais mostram que sem considerar a origem altitudinal de *E. urophylla* as sementes apresentaram curvas similares de IEG com a temperatura em qualquer local. Isto se aplicará particularmente a condições tropicais onde a temperatura é em

média superior a 20°C. Isto está bem demonstrado pela proximidade no curso de germinação das duas populações extremas testadas a 600m e 2.740m.

Haasis e Thrupp (1931), Karshon (1949) e Critchfield (1957) publicaram resultados mostrando diferenças na germinação de populações altitudinais de espécies de Pinus. Estes pesquisadores também encontraram que estas diferenças são mais acentuadas em uma temperatura diferente da ótima.

O número de populações de E. urophylla discutidas neste trabalho representam somente o modelo de distribuição altitudinal da espécie, porém, não a faixa total de variação ocorrendo dentro da espécie. E. urophylla também ocorre em outras ilhas e suas populações têm estado isoladas das populações do Oeste da Ilha de Timor por muitos séculos. Estas populações, por conseguinte, podem ter evoluído diferentemente das populações aqui estudadas. Então uma maior amostragem deve ser feita de maneira a incluir a variabilidade total

REFERÊNCIAS

- BARTLETT, M.S. Some examples of statistical methods of research in agriculture and applied biology. J. Roy. Stat. Sec. (Suppl.) 4 (22):137 - 70, 1937.
- CALLAHAM, R.Z. Geographic variation in growth response of ponderosa pine. Proc. Soc. Am. For., 1959: 38, 1960.
- CRITCHFIELD, W.B. Geographic variation in Pinus contorta. (Maria Hoors Cabot Foundation, 3) Cambridge, Mass. Harvard university, 1957. p. 118.
- GREEN, J.W. Temperature responses in altitudinal populations of Eucalyptus pauciflora Sieb. ex Spreng. New Phytol. 68: 399-410, 1969.
- GROSE, R.J. & ZIMMER, W.J. Influence of seed size on germination and early growth of seedlings of Eucalyptus maculata Hook. f. and Eucalyptus sieberiana F. V.M. For. Comm. Vic. Bull. 9, 1958a.
- GROSE, R.J. & ZIMMER, W.J. The collection and testing of seed from some Victorian eucalyptus with some results of viability tests. For. Comm. Vic. Bull., 10. 1958b.
- HAASIS, F.W. & THRUPP, A.C. Temperature relations of lodgepole pine seed germination. Ecology, 12: 728-44, 1931.
- KAMRA, S.K. The X-ray contrast method for testing germinability of Picea abies (L.) Karst. seed. Studia Forestalia Suecica, 90, 1971.
- KARSCHON, R. Untersuchung uber die physiologische variabilität von föhren keimlingen autoctoner populationen. Mitt. d Schweiz, Anst. p. d. Forstl. Versuchsw. 26: 205-44, 1949.
- LADIGES, P.Y. Differentiation in some populations of Eucalyptus viminalis Labill. in relation to factors affecting seedling establishment. Aust. J. Bot. 22: 471-87, 1974.
- LARSEN, A.L. Use of thermogradiante plate for studying temperature effects on seed germination. Proc. Int. Seed Testing Assoc. 30: 861-8, 1965.
- MOURA, V.P.C. Altitudinal variation in Eucalyptus urophylla S. T. Blake. Melbourne, University of Melbourne, Austrália, 1977. Tese Mestrado.
- SCOTT, L. Viability testing of Eucalyptus seeds. Canberra Forestry Timber Bureau, 1972. Leaflet 116.
- THOMPSON, A.P. Geographical adaptation of seeds. In: HEYDECKER, W. Seed ecology, London, Butterworths, 1972. p. 31-57.
- TURNBULL, J.W. Seed collection and handling in eucalyptus; Forest tree breeding. Australian Development Assistance Agency, 1977. p. 183-205.

Influências da Altitude no Tamanho de Sementes e no Crescimento de Mudanças de *Eucalyptus urophylla* S. T. BLAKE

VICENTE PONGITORY G. MOURA
CPAC – EMBRAPA

Summary

The seeds were found to vary in size with altitude, being larger in the provenances from higher altitudes. Cotyledon size was dependent on seed size and strongly affected the early seedling growth, larger cotyledons resulting in larger seedlings up to four weeks of age. After four weeks the positive relationship of cotyledon size and seedling growth changed, firstly disappearing in the six week-old seedlings than becoming negative in seedlings at eight weeks of age.

The conclusion are that seedling selection should be delayed until the age of at least eight weeks in order to avoid the overriding influence of seed and cotyledon size on the early growth of seedlings.

Resumo

Os resultados demonstram que as sementes de *E. urophylla* variam em tamanho de acordo com a altitude, sendo maiores nas procedências de altitudes mais altas.

A área cotiledonar foi dependente do tamanho da semente afetando o crescimento das mudas na fase inicial de desenvolvimento até quatro semanas. Depois deste período a correção apresentou mudanças, primeiro desaparecendo nas seis semanas de idade e se tornando negativa após este período.

As conclusões mostram que uma seleção de mudas em viveiro para *E. urophylla* deve ser retardada até a idade de no mínimo oito semanas para se evitar a dominante influência do tamanho da semente e cotilédones sobre o crescimento das mudas em sua fase inicial de desenvolvimento.

INTRODUÇÃO

Além das variações fenológicas apresentadas dentro do gênero *Eucalyptus*, alguns pesquisadores têm se preocupado com as variações existentes nos órgãos reprodutivos, frutos e sementes, correlacionando-os com os aspectos geográficos e também com a sua influência no crescimento de mudas.

Grose (1963), Green (1971), Kirkpatrick (1975), Ladiges (1974) e Eldridge, estudando variações no tamanho de sementes de di-

ferentes espécies de *Eucalyptus*, chegaram a diferentes conclusões. Grose e Green, estudando as variações apresentadas por *E. delegalis* e *E. obliqua*, respectivamente, concordam com a existência de grande variabilidade no tamanho da semente dentro da espécie, porém, sem conseguir correlacionar este fato com as variações geográficas dentro da ocorrência normal dessas espécies. Por outro lado, Kirkpatrick (1975) concluiu que as variações existentes dentro de *E. globulus* podem ser relacionadas com a latitude: semente maior, em latitude maior. Da mesma maneira, Ladiges (1974) afirma que as condições de sítio influenciam bastante o tamanho das sementes de *E. Viminalis*. Sementes maiores, em áreas secas, e sementes menores em áreas úmidas. Esta última conclusão conflita com a generalização de Wright (1962) para outras espécies florestais.

Finalmente, Eldridge, trabalhando com populações de *E. regnans* de diferentes altitudes, encontrou uma tendência na variação do tamanho da semente correlacionada com a altitude, isto é, para alta altitude, sementes menores. Porém, essas diferenças não são significantes, devido à grande variação existente nas populações de mesma altitude.

O aspecto tamanho de semente, influenciando o crescimento de mudas, também foi pesquisado por estes mesmos autores e outros. Tanto Grose e Zimmer (1958), trabalhando com *E. maculata* e *E. sieberiana*, Ladiges (1974) com *E. viminalis*, Kirkpatrick (1975) com *E. globulus*, Green (1971) com *E. obliqua* e Eldridge (1969) com *E. regnans*, concordam que o tamanho da semente de *Eucalyptus*, principalmente por ter como característica uma germinação epigea com ausência de endosperma, tem influência marcante no desenvolvimento inicial das mudas de *Eucalyptus*. Essa característica é explicada também pela correlação existente entre área cotiledonar e tamanho da semente, o que favorece a atividade fotosintética pós-germinação.

E. urophylla, sendo uma espécie tropical e crescendo numa faixa altitudinal de 600 a cerca de 3.000 metros de altitude e em outras áreas isoladas nas ilhas de Flores, Alor, Pantar e Wetar, da Indonésia, apresentou variações tanto nos seus caracteres morfológicos e de crescimento, como bem demonstram os trabalhos de Martín e Cossalter (1975) e Moura (1981). Entretanto, variações do tamanho da semente dentro de sua distribuição altitudinal e sua influência no crescimento de mudas ainda não foram estudadas. Como esta espécie é uma das que cobrem maior faixa altitudinal (600-3000m), tem-se como hipótese a existência de diferenças no tamanho da semente de acordo com a altitude e que esta também influencia o desenvolvimen-

to de mudas na fase pós-germinativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Peso da semente - Lotes de sementes de *E. urophylla* de seis procedências (Figura 1), foram estudadas. Para cada procedência, amostras de 0,1 g de sementes com impurezas foram colocadas sobre um disco plano e cuidadosamente misturadas com uma espátula. As sementes que se apresentavam cheias foram separadas das inférteis com a ajuda de um microscópio binocular (16 X). Vinte (20) sementes foram selecionadas ao acaso e pesadas em uma balança de precisão próxima a 5×10^{-5} gramas, dando um total de 10 repetições por procedência. O peso das amostras das sementes foi submetido a uma análise normal de variância.

Área cotiledonar - As sementes foram semeadas em partes iguais em volume de uma mistura de perlita, vermiculita e "peat-moss" e germinadas numa incubadeira com uma temperatura constante de 25°C e depois transferidas para casa de vegetação com aquecimento interno. Quatro semanas após o semeio, i.e., aproximadamente três semanas após a germinação, 30 pares de cotilédones para cada procedência foram extraídos das mudas. Estes foram colados sobre papel transparente, fotocopiados e suas áreas foram medidas e calculadas com a ajuda de um digitador Hewlett-Packard, de acordo com Black (1956) e Eldridge (1969).

Teste de crescimento - A um solo areno-argiloso foram adicionadas pequenas quantidades de "peat-moss" (10%) e perlita (10%), para melhorar sua permeabilidade. Após o que, o mesmo foi peneirado e acondicionado em bandejas plásticas, onde sementes das seis procedências foram semeadas. Para uma melhor germinação, as bandejas foram colocadas em temperatura controlada de 25°C e um fotoperíodo de 12 horas/dia. Uma semana após o semeio, completada a germinação, as bandejas foram transferidas para casa de vegetação com aquecimento interno. Duas semanas após o semeio, 50 mudas por população foram colhidas ao acaso. Subseqüentes colheitas foram realizadas em quatro, seis e oito semanas após o semeio. As mudas inteiras foram secas em um forno à temperatura de 30°C, por um período de 48 horas. O peso seco foi estimado usando-se uma balança com precisão próxima de 5×10^{-5} gramas. Os dados foram analisados e os resultados são aqui apresentados.

RESULTADOS

Na Figura 2, a média do peso das sementes está graficamente apresentada e os resultados indicam uma diferença significativa ao nível de 1% nas populações. Assim, sementes de altitudes elevadas são maiores que as de baixa altitude.

A Tabela 1, mostra um coeficiente de correlação (r) para os vários parâmetros analisados, tais como: altitude da origem da semente, peso da semente, área cotiledonar e peso seco das mudas para diferentes períodos, entre duas e oito semanas.

A análise dos resultados apresentados na Tabela 1 mostra que os parâmetros de correlação mais alta são: altitude da origem e peso da semente; peso da semente e área cotiledonar; área cotiledonar e peso seco das mudas, para duas e quatro semanas de idade. Todas estas correlações foram significantes ao nível de 5%, com quatro graus de liberdade. Correlações mais fracas foram encontradas também para outros parâmetros investigados, entretanto, devido ao pequeno número de graus de liberdade, nenhuma significância foi encontrada. O único parâmetro com correlação mais fraca com os outros foi o peso seco das mudas com seis semanas de idade.

O subseqüente aumento em peso seco, a oito semanas, está negativamente correlacionado com altitude, peso de semente e área cotiledonar. Entretanto, a área cotiledonar entre os parâmetros mencionados, foi o único que provou ser significativamente correlacionado, ao nível de 5% ($r = -0,82$), com o peso das mudas em oito semanas de idade.

Análises de regressão foram realizadas na maioria dos parâmetros. Na Figura 3 é apresentada uma regressão: peso com altitude da origem da semente. Uma correlação linear foi encontrada mostrando que procedências de altitudes elevadas têm sementes mais pesadas que aquelas de baixa altitude. O coeficiente de determinação ($r^2 = 0,82$) foi alto e significativo ao nível de 1%.

Uma melhor correlação existe entre peso da semente e área cotiledonar. Uma regressão quadrática explica 90% da variação entre os dados, mostrando uma correlação curvilínea entre os dois parâmetros, como mostra a Figura 4.

Na Tabela 2, modelos de regressão são apresentados, mostrando a correlação do peso seco das mudas de *E. urophylla*, em quatro diferentes períodos de tempo, com o tamanho da semente e área cotiledonar. Os resultados mostraram que a área cotiledonar foi mais fortemente relacionada com o crescimento pós-germinação que com o tamanho da semente, e que a correlação foi positiva para as primeiras quatro semanas. Entretanto, a seis semanas de idade, o peso seco das mudas perdeu sua dependência do peso da semente e da área cotiledonar. A oito semanas, o peso seco das mudas tornou-se inversamente relacionado à área cotiledonar. Isso indica que depois de 4 semanas, a produção de massa seca das mudas é, então, menos influenciada pela atividade fotossintética do que por outros fatores fisiológicos.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados, está evidente que, de todos os aspectos, o mais interessante é a fase inicial de desenvolvimento (duas a quatro semanas) das mudas de *E. urophylla*, de altitudes mais elevadas, que tem uma taxa absoluta de crescimento, muito mais alta do que aquelas de populações de baixa altitude. Este crescimento mais rápido, é claramente dependente do tamanho da semente.

Entretanto, área cotiledonar, a qual mostrou uma correlação forte com o tamanho da semente, é melhor indicador na medição

da taxa de crescimento das mudas no estágio inicial de crescimento, que o tamanho da semente propriamente dito. Não resta dúvida que a ausência de endosperma, característica de uma germinação epigea e própria dos *Eucalyptus*, é fator importante no desenvolvimento inicial mais rápido das mudas oriundas de sementes maiores desde que, o tamanho da semente determina a área cotiledonar e desta maneira a área fotossintética inicial.

Esses resultados concordam plenamente com os trabalhos de Grose e Zimmer (1958), Ladiges (1974), Kirkpatrick (1975), Green (1971) e Eldridge (1969). O período de dependência de crescimento de mudas, a partir do tamanho da semente, varia de espécie para espécie. Para *E. viminalis* o tempo é de oito semanas após a emergência (Ladiges 1974); para *E. maculata* e *E. sieberiana* é de 16 semanas no mínimo (Grose e Zimmer, 1958).

Este mesmo período foi encontrado para *E. globulus* (Kirkpatrick, 1975). Eldridge (1969) encontrou que, para *E. regnans*, essa dependência estendeu-se por um período muito maior para os extremos do tamanho das sementes, quando as plantas já estavam crescendo no campo. Green (1971) observou que, para *E. obliqua*, essa dependência declinou rapidamente depois de oito semanas.

Em *E. urophylla* a experimentação mostrou que essa dependência é muito curta (quatro semanas). A seis semanas, a correlação foi muito baixa e não significativa. A oito semanas, as mudas começaram a tomar um rumo diferente em seu crescimento.

As mudas oriundas de sementes menores e, conseqüentemente, tendo cotilédones menores, cresceram mais rapidamente quando comparadas com mudas oriundas de sementes maiores, tal como foi mostrada pela correlação negativa ($r = -0,82$), significativa ao nível de 5%.

O desenvolvimento inicial mais rápido até quatro semanas de idade de mudas produzidas de sementes maiores pode ser um fator importante no estabelecimento das mudas no campo, em um estágio inicial de competição. Isso foi sugerido por Grose e Zimmer (1958), quando eles disseram que as mudas maiores de *E. maculata* e *E. sieberiana*, as quais desenvolveram-se a partir de sementes maiores, estabeleceram-se no campo com mais sucesso do que aquelas originárias de sementes pequenas.

As condições ambientais das áreas de Timor, onde as sementes de *E. urophylla*, usadas neste trabalho, foram coletadas, não são bem conhecidas. Por esta razão é difícil fazer afirmações acerca da influência do ambiente sobre os estágios de desenvolvimento pós-germinação e, conseqüentemente, explicar a significância ecológica destes fatores.

Com relação a *E. urophylla*, além dos fatores físicos relacionados com o clima, tais como temperatura, precipitação, umidade e velocidade do vento etc., outros fatores, tais como condições de solo, podem muito bem ter importante função no estabelecimento das mudas no campo. Ladiges (1974) sugere que as condições de solo são importantes no crescimento de *E. viminalis*, num estágio em que as mudas são bem mais jovens durante seu estabelecimento no campo. Martin e Cossalter (1975 e 1976), comentando sobre os tipos atrofiados de *E. urophylla* ocorrentes em altas altitudes em Timor, dizem que as baixas temperaturas comuns às altitudes elevadas não são a única possível explicação para o seu lento crescimento. Outros fato-

res podem ser incluídos, tais como aridez, exposição e declividade do solo. Sob essas condições adversas é possível que o maior tamanho das sementes, característica de *E. urophylla* crescendo a maiores altitudes, possam ajudar no estabelecimento das mudas em fase bem jovem.

O fato de que o peso seco das mudas com oito semanas de idade esteja negativamente correlacionado com a altitude da origem da semente, peso da semente e área cotiledonar, contrasta com a correlação positiva entre os mesmos parâmetros em mudas mais jovens. Não existe nenhuma dúvida que o tamanho da semente e área cotiledonar tem um efeito positivo nos primeiros estágios de crescimento (quatro semanas). Depois disso o efeito da procedência, no crescimento lento do material proveniente de altitudes elevadas, muda de tendência. Tal mudança nesta correlação não foi ainda apresentada em nenhum lugar para espécies de *Eucalyptus*. Entretanto, em "Douglas Fir", *Pseudotsuga menziesii* (Sweet 1965), tendência comparável foi encontrada em mudas crescendo até 3 anos de idade.

O trabalho de Green (1971) com *E. obliqua* comprova bem este fato. Trabalhando com uma população que tinha as maiores sementes e, conseqüentemente, um melhor crescimento até 60 dias, verificou que, num estágio mais avançado, foi a procedência que apresentou um crescimento mais lento.

Esta diferença no vigor das mudas de *E. urophylla*, logo depois da germinação, comparada com o crescimento tardio (a 22 semanas de idade), está fortemente relacionada com as diferenças genéticas no controle fisiológico da taxa de crescimento de modo que mudas mais vigorosas, quando velhas, resultem de material de baixa altitude, comparadas com aquelas de alta altitude.

CONCLUSÕES

Se amostras comerciais de sementes de *E. urophylla*, de origem desconhecida, são destinadas para plantios em regiões tropicais e subtropicais (média anual de temperatura acima de 20°C), a seleção de mudas mais vigorosas para o campo deve ser retardada até que atinjam idade de oito semanas ou mais. Uma seleção anterior poderia ser tendenciosa, devido à influência do tamanho das sementes e, conseqüentemente, dos seus maiores cotilédones.

O peneiramento de sementes, prática bastante difundida na separação de sementes de *Eucalyptus* em diferentes classes, pode também trazer algumas desvantagens, com a perda de material genético de superior qualidade, na forma de sementes menores, entre as impurezas rejeitadas.

TABELA 1. Coeficiente de correlação entre peso de semente, área cotiledonar e peso seco de mudas para quatro diferentes idades.

	ALT	PS	AC	PSM2	PSM4	PSM6
PS	.89*					
AC	.68	.87*				
PSM2	.53	.78	.85*			
PSM4	.63	.62	.84*	.61		
PSM6	-.10	.11	.12	.57	-.16	
PSM8	-.78	-.80	-.82*	-.53	-.85*	.39

(ALT) Altitude da origem da semente.

(PS) Peso médio da semente.

(AC) Área cotiledonar média.

(PSM2) Peso seco médio das mudas com duas semanas de idade.

(PSM4) Peso seco médio das mudas com quatro semanas de idade.

(PSM6) Peso seco médio das mudas com seis semanas de idade.

(PSM8) Peso seco médio das mudas com oito semanas de idade.

* Significante ao nível de 5%.

TABELA 2. Modelos de regressão de peso seco de mudas de *E. urophylla* e diferentes idades sobre peso da semente e sobre área cotiledonar.

PSM2 = 112.317 - 1.315PS + .012PS ²	r ² = 0.63
PSM2 = -98.714 - 25.7AC - .862AC ²	r ² = 0.75
PSM4 = 416.354 - 4.810PS + .156PS ²	r ² = 0.44
PSM4 = 540.797 - 57.533AC + 2.939AC ²	r ² = 0.79
PSM6 = 628.487 + 2.028PS + .012PS ²	r ² = 0.02
PSM6 = 349.513 + 62.397AC - 2.640AC ²	r ² = 0.19
PSM8 = 1630.519 + 26.876PS - .238PS ²	r ² = 0.67
PSM8 = 2082.254 + 110.273AC - 8.977AC ²	r ² = 0.68

r² = Coeficiente de determinação.

PS = Peso médio da semente.

AC = Área cotiledonar média.

PSM2 = Peso seco médio das mudas com duas semanas de idade.

PSM4 = Peso seco médio das mudas com quatro semanas de idade.

PSM6 = Peso seco médio das mudas com seis semanas de idade.

PSM8 = Peso seco médio das mudas com oito semanas de idade.

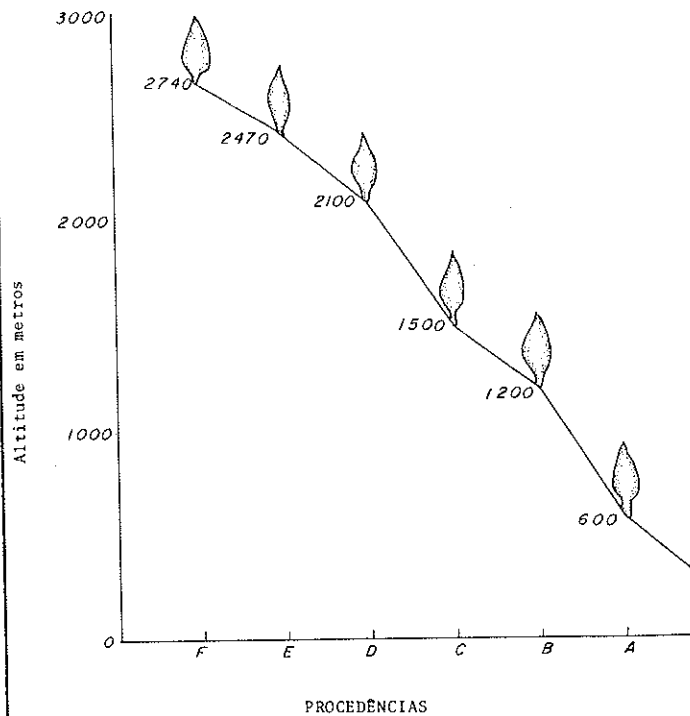


Figura 1. Sítios altitudinais de coleta de sementes de *E. urophylla* sobre a parte norte de Timor do leste, (procedências B, C, D, E e F) e na ilha de Pantar (procedência A).

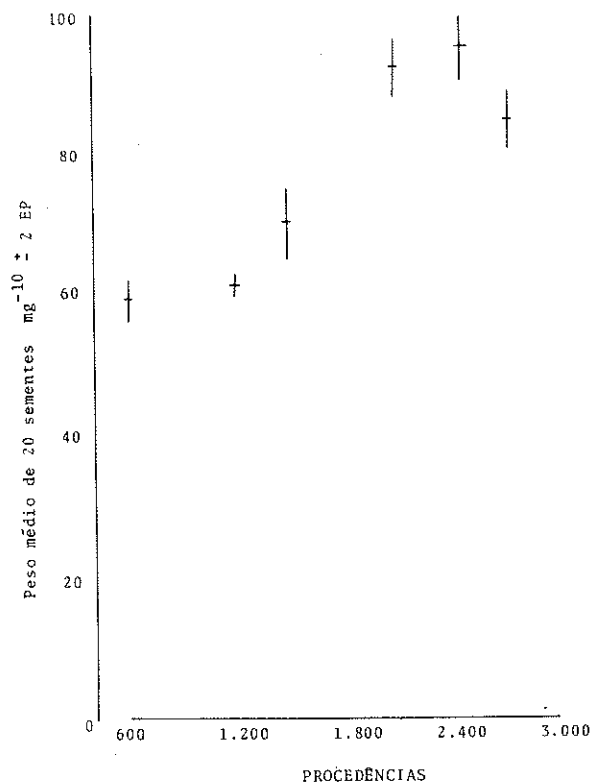


Figura 2. Peso médio de 20 sementes de *E. urophylla* de diferentes altitudes, 600m, 1.200m, 1.500m, 2.100m, 2.470m e 2.740m.

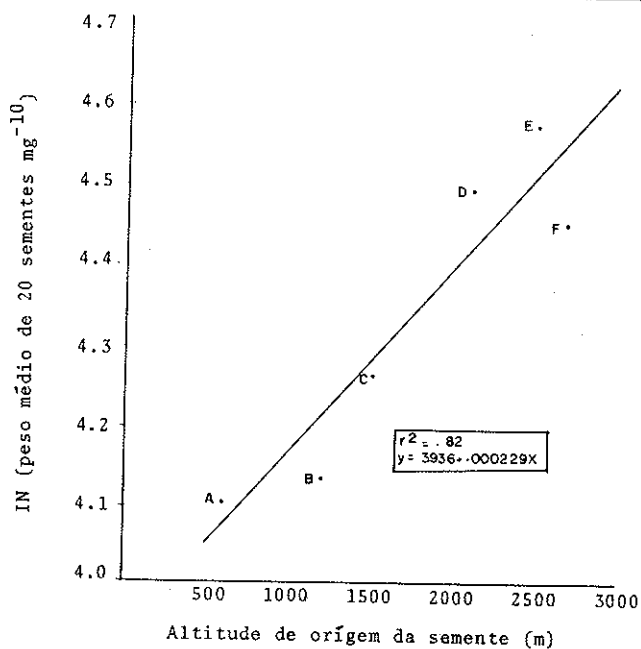


Figura 3. Regressão do peso sobre altitude da origem da semente: A=(600m), B=(1.200m), C=(1.500m), D=(2.100m), E=(2.470m) e F=(2.740m).

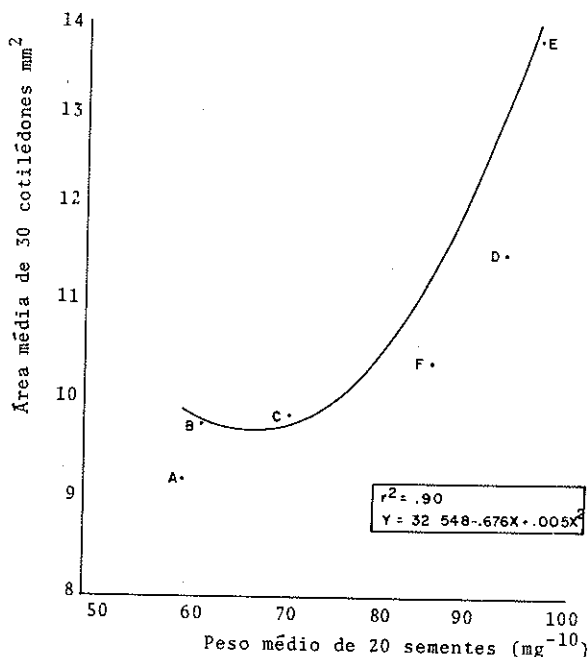


Figura 4. Regressão da área cotiledonar sobre peso da semente de diferentes origens altitudinais: A=(600m), B=(1.200m), C=(1.500m), D=(2.100m), E=(2.470m) e F=(2.740m).

REFERÊNCIAS

- BLAKE, J.N. The influence of seed size and depth of sowing or pre-emergence weight changes and early vegetative growth of subterranean clover *Trifolium subterraneum* L., Aust. J. Agric. Res. 7 (2):98-109, 1956.
- ELDRIDGE, K. Altitudinal variation in *Eucalyptus regnans*. Canberra, Australian National University, 1969.
- GREEN, J.W. Variation in *Eucalyptus obliqua* L'Herit. *New Phytol.* 70: 897-909, 1971.
- GROSE, R.J. The silviculture of *Eucalyptus delegatensis*. Melbourne, University of Melbourne. School of Forestry, 1963. (University of Melbourne, Bulletin, 2).
- GROSE, R.J. and ZIMMER, W.J. Influence of seed size on germination and early growth of seedlings of *Eucalyptus maculata* Hook. f. and *Eucalyptus sieberiana* P.V.M. For. Comm. Vic. Bull., 9, 1958a.
- GROSE, R.J. & ZIMMER, W.J. The collection and testing of seed from some Victorian eucalyptus with some results of viability tests. For. Comm. Vic. Bull., 10, 1958b.
- HARPER, J.L.; LOVELL, P.H. & MOURE, K.G. The shape and size of seeds *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 1:327-56, 1970.
- KIRKPATRICK, J. Geographical variation in *Eucalyptus globulus*.

- Department of Agriculture, Forestry and Timber Bureau, Bulletin, 47. 1975.
- KRAMER, P.J. & KOZLOWSKI, T.T. 'Physiology of Trees'. New York, McGraw-Hill Book, 1960.
- LADIGES, P.Y. Differentiation in some populations of *Eucalyptus viminialis* Labill. In relation to factors affecting seedlings establishment. *Aust. J. Bot.*, 22:471-87, 1974.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. *Bois et Forest des Tropiques*, 163:3-25, 1975.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. *Bois et Forest des Tropiques*, 164:3-14, 1975.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. *Bois et Forest des Tropiques*, 165:3-20, 1975.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. *Bois et Forest des Tropiques*, 166:3-22, 1975.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. *Bois et Forest des Tropiques*, 167:3-23, 1975.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. *Bois et Forest des Tropiques*, 168:3-17, 1975.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. *Bois et Forest des Tropiques*, 169:3-13, 1975.
- SWEET, C.B. Provenance differences in pacific coast douglas fir. 1. Seed and seedling characteristics. *Silvae Genetica*, 14:46-57, 1965.
- WRIGHT, J.W. Genetics of Forest Tree Improvement'. FAO, Rome, 1962.

Efeito do Cultivo no Desenvolvimento do *Eucalyptus saligna*, na Região de Itamarandiba — MG

MOACIR BATISTA DO NASCIMENTO FILHO
EDUARDO PINHEIRO DE HENRIQUES
DANILO ROCHA
JOSÉ GERALDO RIVELLI MAGALHÃES
JOSÉ CUNHA FERNANDES
Florestal Acesita S.A.

Summary

The affect of the first and second weeding at 6 and 18 months after planting, on the growing of *E. saligna* was evaluated.

Heavy and light harrowing, mowing machine and manual weeding was utilized.

All methods of weeding, promoted an increase on the development *E. saligna* in comparison with the witness and the best results were obtained using both methods of harrowing, light and heavy.

Resumo

Em áreas de reflorestamento, no espaçamento 3x2, da Florestal Acesita S/A., no Vale do Jequitinhonha estudou-se o efeito do 1º e do 2º cultivo, feito aos 6 e 18 meses, sobre o crescimento do *E. saligna*, usando como implementos uma grade pesada 20x24', grade leve 18x16', Roçadeira e o cultivo manual.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 5 repetições, parcelas constituídas de 64 plantas, sendo 36 centrais mensuráveis. Aos 30 meses foram avaliados os parâmetros, altura, diâmetro e aos 48 meses, altura, DAP, sobrevivência, área basal e volume.

Todos os cultivos promoveram aumento do crescimento, tendo o 1º cultivo com grade pesada e o 2º com grade leve apresentado os melhores resultados.

1. INTRODUÇÃO

Poucos são os estudos desenvolvidos com o objetivo de determinar qual o melhor método de trato cultural na cultura do eucalipto. As empresas, de um modo geral, realizam manutenções, em povoaamentos implantados, até o 3º ano. O número de capinas depende do ritmo de crescimento, nível de infestação e espécies de ervas daninhas, do espaçamento e técnicas de implantação (1).

Os métodos de controle da vegetação competitiva, podem ser mecânico, manual e químico, com combinações entre eles (2). Os métodos mecânicos, como o uso de gradagem, promovem, além da incorporação da vegetação, um revolvimento do solo trazendo maiores benefícios ao desenvolvimento das plantas. ROCHA (3), estudando sistemas de preparo do solo, conclui que aqueles que apresentaram maior grau de revolvimento do solo, promoveram um maior acréscimo de eucalipto.

BRANDI et alii, citado por Simões, J.W. et alii (4) afirmam que o crescimento dos eucaliptos é diretamente influenciado pelo

tipo de trato cultural, e tanto maior quanto melhor o método realizado.

O presente trabalho procura estudar o efeito de diferentes métodos de cultivo sobre o desenvolvimento do *Eucalipto* em solos de cerrado.

2. METODOLOGIA

O ensaio foi instalado em plantios da Florestal Acesita S.A. com o *Eucalyptus saligna*, em solos de cerrado da Região de Itamarandiba-MG.

As mudas, produzidas em recipientes plásticos, foram plantadas no espaçamento de 3,0x2,0 metros, recebendo por ocasião do plantio uma adubação de 120 g/cova da formulação NPK-10.28.6. Toda a área recebeu 1,0 ton/ha de calcário calcítico, aplicado a lanço antes da aração. O preparo do solo seguiu as operações de desmatamento, limpeza da área, aração, gradagem e sulcamento.

Foram testados 8 tratamentos dispostos no delineamento experimental de blocos casualizados, com 5 repetições e parcelas de 200 plantas, das quais foram avaliadas somente as 96 centrais.

Cada tratamento consta de uma combinação de tratos culturais correspondentes a 1ª e 2ª manutenção, onde procurou-se estudar o efeito do uso de diversos implementos, associados ou não à capina manual (quadro 01).

QUADRO 01 - Especificação dos tratamentos

nº DE ORDEM	1ª MANUTENÇÃO	2ª MANUTENÇÃO
1	sem cultivo	sem cultivo
2	capina manual	capina manual
3	gradagem pesada	gradagem leve
4	gradagem leve	gradagem leve
5	roçada mecânica	roçada mecânica
6	gradagem pesada + capina manual	gradagem leve
7	gradagem leve + capina manual	gradagem leve
8	roçada mecânica + capina manual	roçada mecânica

Na 1ª manutenção foi executada aos 6 meses após o plantio e a 2ª 12 meses após a 1ª. Analisou-se os parâmetros altura, diâmetro, sobrevivência, área basal/ha e volume/ha aos 48 meses. Aos 30 meses foram analisados somente a altura e o diâmetro.

A capina manual, além da limpeza dentro da linha de plantio, eliminou a vegetação mais desenvolvida existente nas entrelinhas funcionando como uma roçada manual.

Na gradagem pesada foi utilizada uma grade com 20 discos de 24 polegadas de diâmetro pesando 800 quilos e, na gradagem leve, uma grade com 18 discos de 16 polegadas de diâmetro com 300 quilos de peso. A roçada mecânica foi feita com roçadeira de arraste de duas facas.

QUADRO 02. Análise da variância aplicada aos dados de 30 e 48 meses após a 1ª manutenção

Causa da Variação	G.L.	Quadrados médios						
		30 meses		48 meses				
		Altura (m)	Diâmetro (cm)	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Sobrevivência 1 (%)	Área basal (m ² /ha)	VOLUME (m ³ /ha)
Blocos	4	1,193**	0,733**	1,547*	0,288ns	30,794ns	1,633ns	251,439**
Tratamento	7	2,566**	1,968**	1,074**	1,029**	16,012ns	6,017**	442,925**
Erro	28	0,114	0,102	0,149	0,144	13,421	0,763	52,079
C.V (%)		4,56	4,58	3,09	3,74	5,82	7,27	9,574

Obs.: 1. Dados originais foram transformados em $\arcsen \sqrt{p\%/100}$

*,** - Significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

n.s - Não significativo

QUADRO 03. Valores médios dos parâmetros levantados aos 30 e 48 meses após a 1ª manutenção

ÉPOCA	30 meses			48 meses			
	TRATAMENTO	Altura(m)	Diâmetro(cm)	Altura(m)	Diâmetro(cm)	Sobrevivência ²	Área basal/ha(m ²)
1	6,00 c	5,79 c	11,63 b	9,27 b	62,02 a	9,974 c	58,369 c
2	7,93 a	7,32 a	12,58 ab	10,26 a	62,01 a	12,155 abc	76,655 ab
3	7,99 a	7,56 a	12,75 a	10,51 a	63,95 a	13,012 ab	83,291 ab
4	7,44 ab	7,05 ab	12,34 ab	9,93 ab	63,94 a	11,622 abc	72,057 abc
5	6,69 bc	6,35 bc	12,61 b	9,75 ab	63,01 a	11,105 bc	67,636 bc
6	8,03 a	7,57 a	13,21 a	10,60 a	66,24 a	13,408 a	88,669 a
7	7,75 a	7,33 a	12,68 a	10,41 a	62,07 a	12,529 ab	79,451 ab
8	7,40 ab	7,13 ab	12,52 ab	10,38 a	60,95 a	12,253 ab	76,904 ab

Obs.: 1. As médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

2. Os valores originais de sobrevivência foram transformados em $\arcsen \sqrt{p\%/100}$

3. Fator de forma usado para o cálculo do volume = 0,5

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos aos 30 e 48 meses reafirmam a importância dos tratamentos culturais em plantios de eucalipto.

As variações na intensidade do revolvimento do solo, tendo como consequência maior ou menor eficiência na eliminação de vegetação competitiva, influem sobremaneira o desenvolvimento das plantas. A testemunha, sem nenhum trato cultural, foi inferior a todos os tratamentos testados.

A análise da variância aplicada aos dados de 48 meses, mostra valores significativos para todos os parâmetros estudados, exceto para a sobrevivência que não foi afetada pelos métodos de cultivo (quadro 02).

O quadro 03 reúne os dados obtidos aos 30 e 48 meses, mostrando que os tratamentos de maior eficiência na eliminação da vegetação natural, foram superiores aos demais, sendo o melhor tratamento aquele que utilizou a gradagem pesada mais o cultivo manual.

A associação do cultivo manual ao cultivo mecânico promove um ganho no rendimento em volume/ha, mostrando que a limpeza dentro da linha de plantio também é importante (quadro 03).

O ensaio, com base nos resultados obtidos, permite tirar as seguintes conclusões:

1. É imprescindível a aplicação de tratamentos culturais em povoamentos de *Eucalyptus*, em solos de cerrado.

2. O maior ou menor grau de revolvimento do solo, na 1ª manutenção afeta o desenvolvimento das plantas de *Eucalyptus*.
3. Os melhores resultados foram obtidos com a aplicação da gradagem pesada, associada a capina manual, na 1ª manutenção e gradagem leve na 2ª manutenção.
4. A sobrevivência das plantas não foi afetada pelas diferentes modalidades de cultivo.

4. LITERATURA CITADA

1. BALLONI, E.A.; SIMÕES, J.W. Implantação de povoamentos florestais com espécies do gênero *Eucalyptus*, Piracicaba, IPEF, 1979 - 20 p (Circular Técnica, 60).
2. IPEF - Tratos Culturais - Controle de Ervas Daninhas, Piracicaba, 1976 (Circular Técnica, 17) p.7.
3. ROCHA, D - Estudos dos Sistemas de preparo do solo na Implantação de florestas de eucalipto em solos sob vegetação de cerrado In: SEMINÁRIO FLORASA: PESQUISA DO VALE DO JEQUITINHONHA, 4º Itamarandiba, 1981. p.10-17.
4. SIMÕES, J.W. Brandi, R.M., Leite N.B., Balloni, E.A. - Formação Manejo e Exploração de florestas com espécies de rápido crescimento. Brasília IBDF, 1981, 131 p.

Influência da Altura de Corte sobre a Sobrevivência das Touças de *Eucalyptus*

MOACIR BATISTA DO NASCIMENTO FILHO
JOSÉ GERALDO RIVELLI MAGALHÃES
JOSÉ CUNHA FERNANDES
ANTENOR RESENDE PEREIRA
Florestal Acesita S.A.

Summary

This work describes three experiments installed by Florestal Acesita, in the Jequitinhonha Valley.

The objective of these experiments was to study the relationship between the cutting height and the stump survival index, in 3,5 year old stands of *E. cloeziana*, *E. grandis* and *E. citriodora*.

Data analysed with 16 month after cutting showed that the survival index for *E. grandis* and *E. cloeziana* increases with th cutting height. No Relationship was noticed for *E. citriodora*.

Resumo

Este trabalho consta de três ensaios instalados em áreas da Florestal Acesita, com 3,5 anos de idade, no Vale do Jequitinhonha, abrangendo os municípios de Capelinha, Turmalina e Minas Novas.

Tem como objetivo estudar a influência da altura de corte na sobrevivência das touças de *E. cloeziana*, *E. grandis* e *E. citriodora*.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados com 4 repetições, com parcelas de 121 plantas das quais foram avaliadas as 49 centrais.

A análise dos dados aos 16 meses após o corte, mostra um aumento da sobrevivência de *E. grandis* e *E. cloeziana* à medida que se eleva a altura de corte e para *E. citriodora* não houve influência.

1. INTRODUÇÃO

A exploração dos povoamentos florestais, de um modo geral é feita com cortes a uma altura em torno de 5cm.

Alguns estudos demonstram que o comportamento da regeneração varia de acordo com a espécie e a altura de corte. SHI (1968) citado por Simões (6) estudando *Cunninghamia lanceolata* em regime de talhadia, verificou que o vigor da brotação decresce com a altura da cepa e a redução dos diâmetros.

Freitas et alii (1) afirmam haver uma relação direta entre altura de corte e o percentual de sobrevivência da regeneração, recomendando para *Eucalyptus* que não apresentam lignotubers uma altura entre 10 e 15 cm. BALLONI e SILVA (2) constataram haver um ganho no percentual de sobrevivência com o aumento da altura de corte, que propicia a ocorrência de um maior número de gemas capazes de emitir brotação (4,5). Já Resende et alii (3)

não encontraram influência da altura de corte no volume obtido no 1º e 2º corte em *Eucalyptus*.

O presente trabalho objetiva estudar o comportamento de 3 espécies plantadas no Vale do Jequitinhonha, quando cortadas a diferentes alturas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios foram instalados com as espécies *E. citriodora*, *E. cloeziana* e *E. grandis*, plantadas no espaçamento 3,0 x 2,0m, cortadas aos 3,5 anos, por ocasião da implantação do ensaio.

Os tratamentos foram dispostos em blocos inteiramente casualizados com 4 repetições, em parcelas de 121 plantas, onde se avaliou as 49 centrais.

Foram estudadas 6 alturas de corte variando de 5 até 30 cm, em intervalos de 5 cm.

Especificação dos tratamentos

Nº de ordem	Tratamentos
1	Altura de corte 5 cm
2	Altura de corte 10 cm
3	Altura de corte 15 cm
4	Altura de corte 20 cm
5	Altura de corte 25 cm
6	Altura de corte 30 cm

Analisou-se os parâmetros, altura, diâmetro e sobrevivência aos 16 meses de idade, comparando-se as médias pelo teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os três ensaios foram instalados na mesma época em três locais distintos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de altura e diâmetro da regeneração aos 16 meses não apresentam diferenças significativas entre os tratamentos para as 3 espécies conforme mostram os quadros 1 e 2.

QUADRO 1 - Média das alturas de *E. cloeziana*, *E. grandis* e *E. citriodora* aos 16 meses após o corte

Tratamentos	Espécies		
	<i>E. cloeziana</i>	<i>E. grandis</i>	<i>E. citriodora</i>
1	3,5m a	3,4 m a	3,4 m a
2	3,6m a	3,2 m a	3,1 m a
3	3,7 m a	3,4 m a	3,2 m a
4	3,7 m a	3,4 m a	3,1 m a
5	4,1 m a	3,4 m a	3,1 m a
6	3,8 m a	3,5 m a	3,0 m a

* Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 2 - Médias dos diâmetros de *E. cloeziana*, *E. grandis* e *E. citriodora* aos 16 meses após o corte.

Tratamento	Espécies		
	<i>E. cloeziana</i>	<i>E. grandis</i>	<i>E. citriodora</i>
1	2,5cm a	2,5 cm a	2,6 cm a
2	2,6 cm a	2,3 cm a	2,3 cm a
3	2,6 cm a	2,4 cm a	2,4 cm a
4	2,6 cm a	2,5 cm a	2,3 cm a
5	2,9 cm a	2,4 cm a	2,3 cm a
6	2,8 cm a	2,5 cm a	2,3 cm a

* Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à sobrevivência os dados refletem um comportamento diferencial por espécie.

Para *E. cloeziana* e *E. grandis* o aumento da altura de corte de 5 para 10 cm resultou num ganho significativo na sobrevivência, a qual aumentou nos intervalos subsequentes sem diferenças significativas. Com *E. citriodora* ocorreu o comportamento inverso, conforme mostra o quadro 3.

QUADRO 3 - Média da sobrevivência de *E. cloeziana*, *E. grandis* e *E. citriodora* aos 16 meses após o corte. Valores transformados em Arc. sen $\sqrt{p/100}$

Tratamento	Espécie		
	<i>E. cloeziana</i>	<i>E. grandis</i>	<i>E. citriodora</i>
1	63,90 b	38,73 b	82,33 a
2	71,42 ab	56,37 ab	79,70 a
3	84,96 a	59,57 ab	79,40 a
4	82,96 a	58,14 ab	73,69 a
5	84,21 a	65,23 a	68,96 a
6	83,00 a	69,70 a	80,87 a
MÉDIA	78,41	57,96	77,49

* Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

A redução do percentual de sobrevivência de *E. citriodora* pode estar ligado à ocorrência de lignotuber, que é bas-

tante acentuada. Por tratar-se de um mecanismo de reserva da espécie, emite uma grande quantidade de brotação próximo ao nível do solo quando se efetua o corte, fato este que diferencia o comportamento da regeneração de *E. citriodora* de *E. grandis* e *E. cloeziana*.

Os resultados obtidos até o momento possibilitam as seguintes conclusões parciais:

a- A variação da altura do corte não afetou até o momento o desenvolvimento em altura e diâmetro para as espécies estudadas.

b- O *E. grandis* e *E. cloeziana* mostraram comportamento semelhante quanto à sobrevivência das touças, indicando que o corte deve ser feito a uma altura de 15 cm.

c- O fato de *E. citriodora* não ter respondido positivamente em termos de sobrevivência com o aumento da altura de corte, indica que o mesmo deve ser feito a uma altura variando de 5 a 10 cm.

d- Os resultados diferenciais demonstram a necessidade de se estudar o comportamento de outras espécies com respeito à regeneração de forma a se ter um melhor aproveitamento da madeira e menor queda na produtividade nos cortes subsequentes.

4. LITERATURA CITADA

1. FREITAS, M. de et alii - O interplântio como alternativa para rotações sucessivas em *Eucalyptus*. IPEF, Piracicaba (19) 1-16, 1979.
2. BALLONI, E. A. & SILVA, A. P. - Condução de touças de *Eucalyptus*: Resultados preliminares. Boletim Informativo. IPEF, Piracicaba. 6 (16): B1 -B7. 1978.
3. RESENDE, G.C. et alii. - Regeneração dos maciços florestais da Cia. Agrícola e Florestal Santa Barbara. SIF, Viçosa. 1980. p. 24 (Boletim Técnico 1).
4. SIMÕES, J. W et alii. - Formação, Manejo e exploração de florestas com espécies de rápido crescimento. Brasília, IBDF, 1981. 131 p.
5. BALLONI, E.A - Manejo de florestas de *Eucalyptus*. São Paulo - Cia Suzano de Papel e Celulose, 1981. 14 p (datilografado).
6. SIMÕES, J. W. et alii - Influência do rigor das árvores sobre a brotação das touças de eucalipto. IPEF, Piracicaba, 5 : 51-56, 1972.

Conservação Genética de Essências Nativas através de Ensaios de Progênes e Procedência

JOSÉ CARLOS BOLLIGER NOGUEIRA
ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
EURÍPEDES MORAIS
LUIZ CARLOS COSTA COELHO
GONÇALO MARIANO
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

The devastation due to the disordered exploitation of the Brazilian forests, is extinguishing progressively the valuable native species. The Genetical Improvement Program of the Instituto Florestal do Estado de São Paulo is not only preserving these species, but also is studying their progenies and provenances. The first step of the Program includes the amendoim (*Pterogyne nitens* Tull.), arceira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.), cumbaru (*Dipterix alata* Vog.), guarucaia (*Peltophorum vogelianum* Walp.), jacarandá paulista (*Machaerium villosum* Vog.), jequitibá - rosa (*Cariniana legalis* Mart.) and pau d'alho (*Gallesia gorarema* Vell. Moq.)

Resumo

A devastação decorrente da exploração desordenada das matas brasileiras vem extinguindo ano a ano, espécies nativas de grande valor. O Instituto Florestal de São Paulo, dentro de seu Programa de Melhoramento Genético está conservando várias espécies, ainda existentes em ocorrência natural, estudando-as através de testes de progênie e procedência. A primeira etapa do programa envolveu a amendoim (*Pterogyne nitens* Tull.), arceira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.), cumbaru (*Dipterix alata* Vog.), guarucaia (*Peltophorum vogelianum* Walp.), jacarandá paulista (*Machaerium villosum* Vog.) jequitibá-rosa (*Cariniana legalis* Mart.) e pau d'alho (*Gallesia gorarema* Vell. Moq.)

1. INTRODUÇÃO

A devastação decorrente da exploração extrativa de madeira, para atendimento das necessidades da população do Sul do Brasil especialmente do Estado de São Paulo, vem ocasionando a extinção de espécies florestais de conhecido valor comercial. Em decorrência disto, as mesmas começam a apresentar um sério comprometimento de seu potencial genético.

Para que no futuro se tenha material visando reflorestamento com estas espécies, o Instituto Florestal, através de seu Programa de Melhoramento, está conservando em populações artificiais, essências nativas que ainda ocorram naturalmente no Estado de São Paulo e em outros Estados.

A primeira etapa do Programa envolveu o cumbaru (*Dipterix alata* Vog.), o amendoim (*Pterogyne nitens* Tull.), a arceira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.) e o jacarandá paulista (*Machaerium villosum* Vog.) sendo que estas espécies já estão instaladas no campo. Em fase de viveiro se encontram as espécies: guarucaia (*Peltophorum vogelianum* Walp.), jequitibá rosa (*Cariniana legalis* Mart.) e pau d'alho (*Gallesia gorarema* Vell. Moq.). Uma segunda etapa abrangerá outras espécies que serão escolhidas de acordo com os critérios empregados na etapa anterior que foram: o econômico e o da disponibilidade de material de propagação.

Os ensaios foram instalados em Fedeirneiras, Estado de São Paulo, onde o solo é latosol vermelho-amarelo, fase arenosa (BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. Comissão de Solos, 1960). O clima baseado na classificação de Köppen é do tipo Cwa, segundo SETZER (1966). A precipitação média do local é de 1.112 mm.

O Quadro 1 apresenta as Zonas de ocorrência e os nomes vulgares das espécies em estudo, conforme MAINIERI (1970) RIZZINI (1976) e NOGUEIRA (1977).

O Quadro 2 dá uma descrição geral das espécies, assim como o "habitat" das mesmas, segundo citação de TORTORELLI (1956) / RIZZINI (1976) e NOGUEIRA (1977).

As características gerais da madeira e seus usos conforme TORTORELLI (1956), MAINIERI (1958) e NOGUEIRA (1977) constam do Quadro 3.

Os testes de progênie e procedência foram instalados com o objetivo de se conhecer e estabelecer populações base para não só fornecerem material para estudos fenológicos e dendrológicos, como para constituição de fonte de material genético no futuro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Com base no exposto por SHIMIZU et alii (1980) que estabeleceram critérios de amostragem de sementes para instalação de testes de progênie em programas de conservação genética, a coleta de sementes foi feita, em média, de 25 matrizes pois nem sempre nas

QUADRO 1 - Ocorrência e nomes vulgares das essências indígenas do Programa de Conservação Genética do Instituto Florestal - SP.

ESPECIES	ZONAS DE OCORRÊNCIA	NOMES VULGARES
1 - <u>Astronium urundeuva</u> (Fr. All.) Engl.	Estende-se dos Estados do Nordeste, particularmente Ceará, até a Argentina. Ocorre também na Região Centro-Oeste do país e na pré-Amazonia.	orindeuva, urundeuva, orindiuva, arendiuva, aroeira-legítima, aroeira-prata, aroeira-vermelha, aderno, ubatan.
2 - <u>Cariniana legalis</u> Mart. O. Ktze	Estende-se desde Pernambuco até São Paulo, na floresta pluvial; observada ainda nas matas de galeria do interior.	jequitibá-rosa, sapucaia-de-apito, paucarga, pau-caixão.
3 - <u>Gallesia gorairema</u> Vell. Moq.	Ocorre em todo o Estado de São Paulo, exceto no litoral, e no Paraná.	guararema, ibirarema.
4 - <u>Machaerium villosum</u> Vog.	Dissermina-se de Minas Gerais a Santa Catarina, sendo mais encontrado no Estado de São Paulo na Região Centro e Leste.	Jacarandá da mata, jacarandá pardo, jacarandá amarelo, jacarandá paulista, jacarandá do cerrado, jacarandá-roxo, jacarandá-tão, jacarandá-pedra, etc.
5 - <u>Peltoporum vogelianum</u> Walp.	Zona da mata em Minas Gerais, comuns nos afluentes do Rio Grande, Minas Gerais e São Paulo; é também encontrada com certa frequência no interior de São Paulo e Paraná, podendo ser encontrada até o Rio Grande do Sul.	canaffstula, ibirá-puitá, amendoim falso tamboril bravo.
6 - <u>Pterogyne nitens</u> Tull.	Estende-se do Ceará ao Paraná e Mato Grosso e ainda na Região Centro Oeste do Brasil, passando à Argentina e Paraguai.	óleo pardo, óleo branco, amendoim-bravo, viraró, ibiraró, buraró, sacutinga, e biraró, jacutinga, pau amendoim, pau java, guiraró, ibiraromi, ivararó, palo mortero, palo rosa, tipa colorada, ybirara.

QUADRO 2 - Descrição das essências nativas e "habitat" e ecologia das mesmas.

ESPÉCIE	DESCRIÇÃO DA ÁRVORE	"HABITAT"
1 - <i>Astronium urundeuva</i> (Fr.All.) Engl.	Árvore de grande porte; casca em placas escamiformes; folhas compostas, com folíolos ovados e aromáticos, flores minutas e drupa globosa envolvida pelo cálice ampliado.	Ocorre em terras de qualidade boa e regular, principalmente em transição de terras úmidas para terras secas, exigindo terras de pH alto.
2 - <i>Cariniana legalis</i> (Mart.) O. Ktze	Árvore de primeira magnitude, casca muito grossa, parda, rígida, rugosa; folhas alternas, ovado-oblongas; flores pubérulas, dispostas em pequenos racemos e fruto capsular alongado.	Aparece tanto nos espigões como nas encostas, preferindo terras de boa qualidade e aparecendo tanto em solos rasos, como profundos.
3 - <i>Gallesia gorarema</i> Vell. Moq.	Árvore de grande porte; casca lisa;	É muito frequente em manchas de terra roxa. Prefere solos profundos, mas existe nos espigões, encostas e mesmo em baixadas úmidas.
4 - <i>Machaerium villosum</i> Vog.	Árvore de grande porte, casca rugosa persistente; folhas compostas; inflorescência; cachos; frutos: sâmara com núcleo seminífero na base.	Ocorre em cerradões e matas, aparecendo tanto à beira de rios como em matas mais secas.
5 - <i>Peltophorum vogelianum</i> Walp.	Árvore de primeira magnitude, casca em escamas castanho grisácea, folhas alternas, flores em cachos e fruto oblongo e lanceolado.	Suporta os mais diversos tipos de solos.
6 - <i>Pterogyne nitens</i> Tull.	Árvore de grande porte, casca grossa, pardacenta e sulcada, folíolos ovados e emarginados, flores minutas e frutos em sâmara.	Ocorre no cerradão em matas secas e úmidas.

QUADRO 3 - Características e usos das madeiras das essências nativas do Programa de Melhoramento Genético do Instituto Florestal-SP

ESPÉCIES	CARACTERÍSTICAS	USOS
1 - <u>Astronium urundeuva</u> (Fr. All) Engl.	Madeira muito pesada; cerne bege-rosado ou castanho claro, quando recém cortado; passando a castanho, e escurecendo para castanho avermelhado; superfície um tanto lustrosa, lisa ao tato; textura média, uniforme e compacta; grã irregular e reversa; sem cheiro nem gosto característico.	Construções internas, vigamento de pontes, estacas, postes, esteios, moirões, dormentes, etc.
2 - <u>Cariniana legalis</u> Mart.	Madeira leve; cerne geralmente róseo-acastanhado ou bege claro, ou ainda bege rosado escuro, eventualmente com sombras pardacentas; superfície irregularmente lustrosa; textura média, uniforme; grã direita ou irregular, gosto e cheiro indistintos.	Tabuados em geral, carpintaria civil, artigos escolares, saltos de sapatos, toneis e mobiliário em geral.
3 - <u>Gallesia gorarema</u> Vell. Moq.	Madeira mole; cerne e alborno branco-palha; textura média; grã irregular para reversa; superfície irregularmente lustrosa; cheiro característico que se perde quando a madeira seca.	Atualmente é madeira largamente empregada em substituição ao pinho. Utilizada na construção civil para confecção de caixas de concreto; construção de casas de madeira, caixotaria, etc.
4 - <u>Machaerium villosum</u> Vog.	Madeira pesada; junto ao alborno é arrexeada, tornando-se parda mais para o interior do cerne; superfície irregularmente lustrosa; aspecto fibroso, atenuado; cheiro agradável; sabor indistinto; textura grosseira; grã ondulada.	Mobiliário de luxo, balcões, lambris, cavilhas, tacos de assoalho, esquadrihas, caixilhos, folhas de revestimento de compensados, dormentes, etc.
5 - <u>Peltophorum vogelianum</u> Walp.	Madeira pesada; cerne com alternâncias irregulares de colorido róseo-acastanhado e de bege rosado escuro, frequentemente com veios irregulares; superfície irregularmente lustrosa; textura média para grosseira; grã muito reversa e diagonal; gosto e cheiro indistintos.	Construção civil; carpintaria, imobiliária comum, tacos de assoalho, dormentes, etc.
6 - <u>Pterogyne nitens</u> Tull.	Madeira moderadamente pesada; cerne bege-rosado ou bege-rosado-escuro, ou ainda castanho-claro uniforme; superfície uniforme, lustrosa, medianamente áspera ao tato; grã direita e desigual nas faces radiais; cheiro pouco perceptível, na camada de alborno; gosto ligeiramente amargo.	Móveis finos, lambris, carpintaria em geral, tacos de assoalho, artigos de tornearia, carroçaria, tabuados, tancarria, cabos de ferramentas, escadas extensíveis, etc.

zonas de ocorrência se dispunha de grande número de árvores das espécies em apreço. Estas matrizes distavam entre si no mínimo 100 metros, precaução adotada para evitar coleta de material endogâmico.

Os locais de coleta das espécies em estudo constam do Quadro 4.

A aroeira, o amendoim e o jacarandá já se encontram no campo e a guaruçaia, o jequitibá-rosa e o pau d'alho ainda se encontram em fase de viveiro.

Estas espécies tiveram suas sementes testadas em laboratório e controladas em viveiro, sendo que o teste de umidade foi feito com duas repetições de 10 gramas cada e permanência em estufa a 105°C por um período de 24 horas.

O teste de germinação em laboratório foi instalado com 4 repetições de 50 sementes cada, totalizando assim 250 sementes para cada espécie. As sementes foram tratadas com fungicida Thuan a fim de impedir o ataque de fungos, e a seguir, colocadas em germinador de 30°C e regadas periodicamente desde que o substrato se apresentasse ressecado. O teste teve duração de 20 dias.

No viveiro foram colocadas 3 sementes por embalagem, sendo 60 sacos plásticos por matriz.

O delineamento estatístico utilizado para o jacarandá paulista foi o inteiramente casualizado, devido ao número desigual de repetições por matriz. (PIMENTEL GOMES, 1976). Para a aroeira e o amendoim, que apresentaram número adequado de plantas por progênie o delineamento adotado foi o de parcelas subdivididas segundo COCHRAN & COX (1957). Cada progênie foi representada por 5 indivíduos por repetição e o espaçamento entre plantas foi de 3,0 x 2,0 metros.

3. RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE O COMPORTAMENTO DAS ESPÉCIES

3.1. - Espécies já instaladas no campo.

3.1.1 - Aroeira - Astronium urundeuva (Fr. All.) Engl.

A coleta de sementes de aroeira é dificultada pelo seu reduzido tamanho, pois assemelham-se a uma pimenta do reino, são aladas e sua maturação é rápida. As sementes só devem ser coletadas quando plenamente maduras pois "de vez" não germinam. Perdem o poder germinativo em pouco tempo. A germinação das sementes inicia-se geralmente uma semana após a sementeira.

A sementeira no viveiro foi feita em laminados, do que se conclui que estes recipientes não devem ser utilizados para esta espécie devido ao seu rápido desenvolvimento, pois as raízes se aprofundam e penetram no solo o que causa traumatismo às plantas quando da sua retirada para plantio no campo. O pegamento de raiz nua mostrou-se muito bom.

A aroeira, vinte dias após seu plantio no campo, foi atingida pela geada de julho de 1981, mas sua recuperação foi extraordinária pois a porcentagem de perdas foi apenas de 18,51%. Isto se deve talvez ao tecido de reserva de seu sistema radicular que se apresenta como um tubérculo. Uma segunda reposição de mudas efetuada (quatro meses após o plantio) revelou perda da ordem de 0,96%. A última reposição, seis meses após o plantio assinalou perdas de 12,00%

das mudas.

3.1.2. - Amendoim - Pterogyne nitens Tull.

O armazenamento das sementes de amendoim em meio ambiente deve ser feito utilizando-se de inseticidas, pois o ataque de caruncho é intenso. A germinação de sementes se dá aproximadamente quinze dias após a sementeira.

Foram utilizados laminados para sua sementeira em viveiro, o que não deve ser indicado para a espécie, devido ao seu rápido desenvolvimento, pois as plantas prendem-se ao solo rapidamente, sofrendo traumatismos quando retiradas para serem plantadas em definitivo.

O amendoim foi atingido pela geada três meses após seu plantio no campo, mas sua recuperação foi muito boa, pois a porcentagem de perdas foi da ordem de 4,41%. Uma segunda contagem de perdas efetuada oito meses após o plantio mostrou uma porcentagem de perdas da ordem de 2,43%. O pegamento de raiz nua mostrou-se muito bom.

3.1.3. - Jacarandá - paulista - Machaerium villosum Vog.

A coleta de sementes do jacarandá não pode ser feita de

QUADRO 4 - Locais de coleta de semente das essências nativas do Programa de Conservação Genética do Instituto Florestal - SP.

ESPÉCIE	LOCAIS DE COLETA	MÊS DA COLETA E ANO
1 - <u>Astronium urundeuva</u> Fr. All. Engl.	Região 1 - Rio Claro-SP Pederneras-SP Penápolis-SP Paulo de Faria-SP Novo Horizonte-SP	outubro de 1980
2 - <u>Cariniana legalis</u> Mart.	Região 1 - Santa Rita do Passa Quatro e Porto Ferreira-SP Região 2 - Piracicaba, Rio Claro e Santa Gertrudes-SP. Região 3 - Campinas-SP.	agosto de 1981
3 - <u>Gallesia gorarema</u> Vell. Moq.	Região 1 - Ribeirão Preto-SP Região 2 - Campinas - SP Região 3 - Bauru - SP	setembro/1981
4 - <u>Machaerium villosum</u> Vog.	Região 1 - Avaré e Tatuí - SP 2 - Campinas e Cosmópolis-SP. 3 - Conchal, Mogi-Guaçu e Mogi-Mirim - SP. 4 - Stª Rita do Passa Quatro - SP. 5 - Sul de Minas Gerais-MG.	setembro/1980
5 - <u>Peltophorum vogelianum</u> Walp.	Região 1 - Bauru - SP Região 2 - Alvorada do Sul - PR. Região 3 - Ribeirão Preto - SP.	agosto/1981
6 - <u>Pterogyne nitens</u> Tull.	Região 1 - Alvorada do Sul - PR. 2 - Bauru - SP 3 - Ribeirão Preto - SP 4 - Teodoro Sampaio - SP	agosto/1980

QUADRO 5 - Resultados dos testes de umidade e germinação em laboratório e germinação em viveiro das Essências nativas do Programa de Melhoramento Genético do Instituto Florestal - S.P.

ESPÉCIES	PROCEDÊNCIA DAS SEMENTES (Ver Quadro 4)	% UMIDADE	% GERMINAÇÃO LABORATÓRIO	% GERMINAÇÃO EM VIVEIRO
<u>Cariniana legalis</u> Mart.	Região 1	8,0	52	27,97
	Região 2	8,5	58	32,27
	Região 3	8,7	47	43,82
				(com 45 dias)
<u>Galesia gorarema</u> Vell. Moq.	Região 1	12,0	78	11,02
	Região 2	13,5	84	22,45
	Região 3	12,5	96	29,03
				(com 30 dias)
<u>Peltophorum vogelii</u> <u>anum</u> Walp.	Região 1	11,9	62	10,35
	Região 2	11,6	46	10,05
	Região 3	10,3	50	1,47
				(com 45 dias)

vez", pois não germinam e sim plenamente maduras e ainda na árvore. A produção de sementes não é anual, ficando as populações por dois ou tres anos sem produzir.

O armazenamento das sementes em meio ambiente, mesmo por reduzido espaço de tempo deve ser feito tomando precauções para que não haja ataque de carunchos.

As sementes que são aladas, devem ser colocadas de forma que a sâmara no solo fique com o hilo voltado para baixo para facilitar a germinação. A germinação das sementes em viveiro inicia-se geralmente quinze dias após a sementeira.

A perda de mudas dois meses e meio após o plantio no campo foram da ordem de 21,36%.

3.2. Espécies em viveiro:

Os resultados da germinação em laboratório e viveiro são apresentados no Quadro 5.

Como pode se observar, há discrepância entre os dados de germinação em laboratório e em viveiro, o que deve ser atribuído às condições ambientais. A contagem de germinação do pau d'alho foi efetuada 30 dias após a sementeira e não aos 45 dias como para a guaraia e o jequitibá rosa, pois esta espécie começa a germinar antes que as duas últimas.

4. CONCLUSÕES

4.1. O armazenamento de sementes de amendoim e do jacarandá paulista

ta em meio ambiente deve ser feito com inseticidas devido ao ataque de carunchos.

4.2. As sementes de arceira e do jacarandá-paulista devem ser coletadas plenamente maduras pois "de vez" não germinam.

4.3. A produção de sementes do jacarandá não é anual, ficando as populações por 2 a 3 anos sem produção.

4.4. A arceira e o amendoim, na fase inicial do plantio, recuperam-se muito bem após geadas.

4.5. Não se recomenda o uso de laminados para sementeira da arceira e do amendoim, devido ao sistema radicular dessas espécies. As embalagens plásticas são as mais indicadas.

4.6. O pegamento de raiz nua da arceira e do amendoim mostrou-se muito bom.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas. Comissão de solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo; contribuição à carta de solos do Brasil. Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas, Rio de Janeiro, 12, 1960. 634 p.

2.- COCHRAN, W.G. & COX, G.M. Experimental Designs. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., New York., 1957, 611 p.

3.- MAINIERI, C. Madeiras brasileiras; características gerais, zo-

- nas de maior ocorrência, dados botânicos e usos, São Paulo, IF, 1970. 109 p.
- 4.- NOGUEIRA, J.C.B. Reflorestamento Heterogêneo com Essências Indígenas. Bol. Técn. I.F., 24:1 - 71, 1977.
- 5.- PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental, 6ª ed. Piracicaba, SP, ESALQ, 1976. 430 p.
- 6.- RIZZINI, C.T. Árvore e madeiras úteis do Brasil; manual de dendrologia brasileira. São Paulo, EDUSP, 1976, 294 p.
- 7.- SETZER, J. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. São Paulo, Comissão Interestadual da Bacia do Paraná-Uruguaí, CESP, 1966, 61 p.
- 8.- SHIMIZU, J.Y. et. alii. Procedimentos e recomendações para estudos com progênies de essências florestais. EMBRAPA. (Mimeog.)
- 9.- TORTORELLI, L.A. Maderas y bosques argentinos. Buenos Aires, Ed. ACME S.A.C.I., 1956. 910 p.

Termonebulização no Combate ao Cupim de Montículo *Cornitermes cumulans* (KOLLAR, 1832) (Isoptera: Termitidae)

SEBASTIÃO BASTOS NOGUEIRA

Depto. de Biologia Animal – UFV

PAULO REINALDO NUNES

ADAIR SOUZA DE OLIVEIRA

Acadêmicos da Universidade Federal de Viçosa – UFV

Summary

This experiment was undertaken at Viçosa, Minas Gerais, to determine the effectiveness of thermonebulization application of four commercial insecticides for the control of the mound-building termite, *Cornitermes cumulans* (Kollar). The four insecticides employed were: Arbinex (a.i., 20% heptachlor), Atafog (20% aldrin), Thiodan (12.5% endosulfan), and Malatol (20% malathion).

Applications were made with the SHC motorized thermo-fogger (Model BA-30), the materials introduced via a vertical perforation made in the upper part of each mound and extended into the cellulose chamber. The thermo-fogger was operated at a constant speed and the insecticides applied for periods of 20 seconds.

Final evaluations were made 150 days following applications. All materials gave excellent control and no differences were found among them.

Based on these results, any one of these products can be recommended to be applied by thermonebulization for the control of this mound-building termite.

Resumo

No presente ensaio, instalado em Viçosa, MG, em 23/06/81, estudou-se o efeito da aplicação através do processo de termonebulização, de quatro inseticidas comerciais, Arbinex 20 TN (princípio ativo, Heptacloro a 20%), Atafog (Aldrin a 20%), Thiodan (Endosulfan a 12,5%) e Malatol 20 (Malation a 20%), visando-se o controle do cupim de montículo - *Cornitermes cumulans*.

A aplicação foi feita pelo termofumigador motorizado SHC, modelo BA-30, através de perfuração vertical na parte superior do termiteiro até sua câmara de celulose. Em aceleração constante do aparelho, abria-se a torneira do inseticida pelo espaço de 20 segundos fechando-se em seguida.

A verificação final ocorreu aos 150 dias da aplicação e todos os produtos testados mostraram altíssimo controle do inseto e não houve diferença entre eles:

Baseando nos resultados obtidos recomendou-se qualquer um dos produtos testados no controle do cupim de montículo, pelo processo de termonebulização.

1. Introdução

O "cupim de montículo", também chamado de "cupim de monte"

Cornitermes cumulans, é uma espécie humívora que se acha amplamente disseminada pelo Brasil.

A literatura cita vários métodos e processos tentados para o controle deste inseto, assim temos o uso do fogo, preconizado por FONSECA (1944, 1945), fumigantes, como o sulfureto de carbono indicado por MONTE (1930 - 31, 1941) e FONSECA (1944, 1945), entretanto NOGUEIRA e outros (1971) não obtiveram bons resultados com o fumigante fosfina. VANETTI (1960) e AMANTE (1963) utilizaram pós secos, pós molháveis, granulados e emulsões. NOGUEIRA e outros (1971), MARICONI e outros (1977) utilizaram iscas formicidas granuladas à base de dodecacloro com ótimos resultados.

A literatura é omissa no que tange ao controle através da termonebulização em seu método atual de aplicação, daí a razão do presente trabalho.

2. Material e Método

Local:

O experimento foi instalado em pastagens, nas proximidades da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, em 23/06/81.

Delineamento Experimental:

Foi utilizada a casualização completa com 4 tratamentos, compreendendo os inseticidas Arbinex (Heptacloro a 20%), Atafog (Aldrin a 20%), Thiodan (Endosulfan a 12,5%) e Malatol 20 (Malation a 20%). Foram utilizados produtos comerciais, com exceção do Thiodan (UBV) 25% que foi misturado com o óleo diesel na proporção de 1:1.

Método de Aplicação:

Os inseticidas foram aplicados, utilizando-se o Termofumigador motorizado SHC, modelo BA-30, através de uma perfuração vertical, feita com alavanca de ferro pesada, na parte central e superior do termiteiro, até atingir sua câmara de celulose. Após o tratamento, os furos eram tampados com terra para se evitar a saída de fumaça. Com o aparelho ligado, em aceleração constante, abria-se a torneira do inseticida pelo espaço de 20 segundos por termiteiro e fechava-se em seguida. Os termiteiros escolhidos, variavam de 0,5 a 1,0 m de altura, sem vestígios de ataques de animais e bem ativos. Total de 20 termiteiros por tratamento.

Avaliação dos Resultados:

Foi feita aos 150 dias da aplicação, na qual arrancava-se e destruía-se todo o termiteiro. Consideraram-se vivos, apenas os que apresentaram núcleos de indivíduos das diversas castas.

3. Resultados e Discussões

Os resultados da aplicação dos 4 produtos testados, seus

gastos médios e porcentagem de mortalidade encontram se representados no Quadro 1.

Quadro 1. Termiteiros mortos e/ou vivos aos 150 dias da aplicação em termonebulização de Arbinex 20 TN Atafog, Thiodan e Malatol 20. Total de 20 repetições.

Produto Comercial (% produto técnico)	Termiteiros		Gasto Médio Termiteiro cc	% de eficiência
	Mortos	Vivos		
Arbinex 20 TN (Heptacloro a 20%)	19	1	6,4	95
Atafog (Aldrin a 20%)	20	-	5,0	100
Thiodan (Endosulfan a 12,5)	20	-	3,5	100
Malatol 20 (Malation a 20%)	19	1	5,0	95

Por uma tabela de Distribuição Binomial, para um intervalo de confiança de 95%, não se constataram diferenças entre tratamentos. Portanto, baseando nos dados obtidos no presente ensaio, pode-se recomendar qualquer dos produtos testados, no controle do cupim de montículo, aplicados em termonebulização.

4. Conclusão

Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho e com base nos dados obtidos, conclui-se que todos os produtos testados podem ser utilizados no combate ao Cornitermes cumulans - cupim de montículo.

7. LITERATURA CITADA

1. AMANTE, E., 1963. Ensaio de campo para controlar o cupim de montículo Cornitermes cumulans (Kollar, 1832) (Isoptera, Termitidae). Divulgação Agrônômica, 9:30-33.
2. FONSECA, J.P. da, 1944. Medidas contra cupins que constroem ninhos expostos. O Biol. 10(7):221.
3. _____, 1945. Destruição de ninhos de cupins. O Biol 11(6): 173.
4. MARICONI, F.A.M., FRANCO, J.F., PALMA, V. de, DIONÍSIO, A., TARDIVO, J.C. 1977. Combate aos cupins de Cornitermes cumulans (Kollar, 1832) com granulados. 7 p (Mimeografado).
5. MONTE, O., 1930-31. O cupim - vida, costumes e combate. Almanaque Agrícola Brasileiro. São Paulo, Ed. Chácaras e Quintais. 320 p.
6. _____. 1951. Cupins dos campos. O Biol. 7(7): 200-201.
7. NOGUEIRA, S.B., LIMA, J.O.G. de, FREIRE, J.A.H., CONDE, A.R. 1971. Ação da fosfina no combate ao cupim de montículo Cornitermes cumulans (Kollar) SEIVA 31(73): 159-162.
8. NOGUEIRA, S.B., LIMA, J.O.G. de, FREIRE, J.A.H., CONDE, A.R. (1971) Iscas granuladas no combate ao cupim de montículo - Cornitermes cumulans (Kollar, 1832). SEIVA 31(75): 303: 308.

Efeito da Consorciação entre *Pinus caribaea* VAR. *hondurensis* e *Liquidambar styraciflua* L., sobre a Ciclagem de Nutrientes em Florestas Implantadas

ROSANI FRANCO DE FARIA NOVAES

Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – ESALQ

Fabio Poggiani

Depto. de Silvicultura – ESALQ

Summary

The rate of litter decomposition under tropical *Pinus* plantations is in general very slow. The equilibrium in the nutrients turnover may be disturbed if forest floor accumulates nutrients for a long time, mainly when the soil fertility is very low. This paper deals with monthly litterfall, rates of litter decomposition and nutrient carried on the forest floor by throughfall in the following stands planted in 1974, (Agudos, State of São Paulo Brazil): a) *Pinus caribaea* var. *hondurensis*; b) *Liquidambar styraciflua* and c) a mixed stand including: *Pinus caribaea* var. *hondurensis* and *Liquidambar styraciflua* (1:1).

At the present the annual restitution of nutrients by litterfall is observed in the following order: *Liquidambar* 5,317 Kg/ha mixed stand 5,570 Kg/ha and *Pinus* 4,458 Kg/ha. The litter on the forest floor of mixed stand appears to be decomposed at a higher rate when compared with the pure stand of *Pinus*. The litter of *Liquidambar* has an higher content of nutrients: mainly N, Ca and Mg. Probably the forest floor of *Liquidambar* stand presents a better biological activity.

Resumo

As plantações de coníferas apresentam em geral uma serapilheira onde a decomposição do material orgânico e a liberação de nutrientes é mais lenta do que nas plantações de folhosas.

Utilizando-se três tipos de florestas plantadas: um povoamento homogêneo de *Pinus caribaea hondurensis*, outro de *Liquidambar styraciflua* e um terceiro misto, com ambas as espécies citadas, todos com 8 anos de idade, vem sendo estudado, desde outubro de 1980: a deposição de material orgânico e de nutrientes sobre o solo; a velocidade de decomposição da serapilheira nos três tipos de piso florestal; as características químicas e físicas da água da chuva que atravessa a copa das árvores e, algumas características físicas do solo superficial como pH e teor de umidade, nos diferentes povoamentos.

Com o presente trabalho pretende-se avaliar, do ponto de vista silvicultural, a possibilidade de implantação de povoamentos consorciados, a fim de melhorar as condições de decomposição do material orgânico e acelerar a ciclagem de nutrientes em plantios de pinheiros tropicais.

Os resultados iniciais revelam que o material proveniente do povoamento puro de *Liquidambar styraciflua* e do povoamento consorciado (1:1) apresenta uma concentração de macronutrientes - mais elevada que a concentração encontrada no material originário do povoamento puro de *P. caribaea hondurensis*. A consorciação elevando o conteúdo químico da serapilheira possivelmente acelera a velocidade de decomposição das acículas de *Pinus caribaea hond.*

INTRODUÇÃO

A crescente demanda de madeira para os mais variados fins tem exigido a ocupação de grandes áreas com florestas implantadas de espécies de rápido crescimento. As florestas de pinheiros tropicais, quando bem conduzidas, podem produzir 35 m³/ha/ano, mesmo em solos de baixa fertilidade. Todavia, são necessários estudos ecológicos no sentido de melhor conhecer-se a evolução das características edáficas das áreas utilizadas para os reflorestamentos com *Pinus* spp.

As coníferas, em geral apresentam uma serapilheira onde a decomposição do material orgânico é mais lenta do que nas folhosas. A consorciação de coníferas com espécies folhosas poderá trazer grandes benefícios ecológicos para os reflorestamentos (FLORENCE e LAMB, 1974; COILE, 1937).

Vários aspectos ecológicos estão sendo estudados utilizando-se três tipos de florestas plantadas: um povoamento homogêneo de *Pinus caribaea hondurensis*, outro de *Liquidambar styraciflua* e um terceiro misto, com ambas as espécies citadas plantadas na proporção 1:1. O objetivo primordial é o estudo da deposição de material orgânico foliar e dos nutrientes sobre o solo como também as características químicas e físicas da água da chuva que atravessa o dossel dos diferentes povoamentos e o efeito da consorciação na decomposição das acículas de *Pinus*.

No futuro talvez seja possível a implantação de florestas, através da consorciação de diferentes espécies, onde a elevada produtividade e adaptabilidade que os pinheiros tropicais apresentam em relação às condições de cerrado sejam somadas às vantagens ecológicas que normalmente as folhosas oferecem.

MATERIAL E MÉTODO

O *Pinus caribaea hondurensis* é uma espécie bem adaptada, do ponto de vista silvicultural, para as condições ecológicas dos cerrados brasileiros e a *Liquidambar styraciflua* (espécie latifoliada, caducifolia, da família das Hamamelidáceas) é uma espécie indicada para a consorciação por ter a mesma procedência do *Pinus caribaea hondurensis*; ser tolerante a solos de baixa fertilidade (BRISCOE, 1973); produzir madeira de boa qualidade para fabricação de chapas e obtenção de celulose (FOEKELL, 1974) e, ter ritmo de crescimento semelhante ao do *Pinus*, na região do plantio consorciado.

Os povoamentos em estudo estão situados nas dependências da Companhia Agro-Florestal Monte Alegre (CAFMA) no município de Agudos (SP), onde o clima é do tipo Cwa, a temperatura média anual é de 21°C e a precipitação anual é, em média, 1.300mm.

A área total do experimento abrange 3.600m², com seis parcelas de 20mX30m. Os povoamentos foram instalados em 1973 em espaçamento 2,0mX2,5m.

A coleta mensal de acículas e folhas vem sendo efetuada - desde outubro de 1980, em 20 bandejas de 1,0m² por tratamento. As bandejas estão distribuídas ao acaso dentro dos povoamentos. As amostras de material orgânico foliar são secas em estufa a 60-70°C pesadas e moídas. As determinações de Ca, Mg e K no material amostrado são feitas em espectrofotômetro de absorção atômica (PERKIN-ELMER), após digestão segundo metodologia descrita em SARRUGE & HAAG (1974). O fósforo é analisado pelo método colorimétrico do vanádio-molibdato de amônio e o nitrogênio pelo método tradicional - de KJELDAHL (LIMA, 1975).

As amostras de água da chuva no aberto são obtidas de dois pluviômetros instalados numa clareira adjacente aos povoamentos. No interior dos povoamentos foram colocados seis interceptômetros móveis com área de recepção de 314,16cm². A coleta de água é semanal e tem sido feita desde fevereiro de 1981.

As análises de qualidade da água são efetuadas segundo metodologia descrita por LIMA (1975). São estudados:

a- Aspectos físicos: tais como pH, turbidez (FTU), condutividade elétrica (umho/cm) e cor da água coletada dentro e fora dos povoamentos.

b- Aspectos químicos: teor, em ppm, de macronutrientes (N, P, K, Ca e Mg) contidos na água da chuva coletada no aberto e naquela que interagiu com a copa das árvores nos diferentes povoamentos. As amostras de água coletadas são analisadas também quanto a sua alcalinidade (ml).

Alguns aspectos físicos da camada superior do solo, como a porcentagem de umidade e o pH estão sendo analisados em amostras coletadas a uma profundidade de até 15 cm.

O estudo da velocidade de decomposição da serapilheira nos povoamentos puros e consorciados vem sendo realizado em duas fases: uma em condições controladas de viveiro e outra nas condições naturais de campo.

a- Fase de Casa de Vegetação: visa verificar o efeito da consorciação na velocidade de decomposição da serapilheira de *Pinus* em condições padronizadas de luz, umidade e peso inicial das amostras. As cem parcelas (0,04m²) estão distribuídas em quatro blocos e instaladas nas dependências do Departamento de Silvicultura da ESALQ-USP. Os tratamentos são cinco, a saber:

- Tratamento 1: 100% de folhas (*Liquidambar*) + 0% de acículas
- Tratamento 2: 75% de folhas (*Liquidambar*) + 25% de acículas
- Tratamento 3: 50% de folhas (*Liquidambar*) + 50% de acículas
- Tratamento 4: 25% de folhas (*Liquidambar*) + 75% de acículas
- Tratamento 5: 0% de folhas (*Liquidambar*) + 100% de acículas

A cada três meses são retiradas amostras e no final de um ano será possível estimar a velocidade de decomposição dos diversos tipos de materiais orgânicos através da perda gradativa no peso seco das amostras. Desta forma, pretende-se avaliar se efetivamente existe uma ação benéfica das folhas de *Liquidambar* sobre a decomposição das acículas de *Pinus* e, em que proporção este efeito se manifesta.

b- Fase de Campo: tem o objetivo de estimar, em condições naturais, qual o tempo que cada tipo de serapilheira levará para decompor metade do peso de material acumulado em 7 anos. Foram estabelecidos e cobertos quatro blocos por tratamento cujo tamanho variou em função do número de repetições definido na pré-amostragem.

RESULTADOS

Os resultados iniciais deste estudo são apresentados a seguir:

A Tabela I mostra os resultados de coleta de material orgânico provindo das árvores nos diferentes povoamentos no período de outubro de 1980 a setembro de 1981.

MESES	Precip. mensal (mm)	Temper. médias (°C)	Temper. mínim. (°C)	QUANTIDADE DE MATERIAL FOLIAR (Kg/ha)		
				Acículas	Folhas	Folhas e Acículas
OUT/80	58	23,8	17,1	392,2	382,7	339,6
NOV/80	171	24,8	19,2	239,1	45,4	88,6
DEZ/80	293	24,9	20,0	74,7	55,4	56,2
JAN/81	359	25,4	20,9	55,3	114,5	56,6
FEV/81	66	26,1	20,6	125,5	310,4	97,2
MAR/81	38	25,3	19,4	272,5	947,0	350,8
ABR/81	63	23,3	17,8	388,9	782,8	844,8
MAI/81	33	22,1	15,7	451,7	946,2	1552,5
JUN/81	112	18,0	11,4	358,4	439,3	462,0
JUL/81	10	16,7	9,5	416,1	691,9	320,0
AGO/81	38	19,8	12,0	834,7	447,6	638,7
SET/81	24	22,9	14,1	849,0	417,7	510,2
TOTAL	1.265			4.458,2	5.317,5	5.570,9

TABELA I: Deposição mensal de folhas e acículas em plantações homogêneas e consorciadas de *Pinus caribaea hondurensis* e *Liquidambar styraciflua*.

Através do histograma da Figura I, pode-se observar a que a deposição de acículas e folhas nos diferentes povoamentos e nas diferentes épocas do ano, no período de outubro de 1980 a setembro de 1981.

A deposição de macronutrientes no solo (Kg/ha), de outubro de 1980 a setembro de 1981 foi variável em função do tipo de povoamento, como resumidamente mostra a Tabela II.

Espécie	NUTRIENTES DEPOSITADOS (Kg/ha/12 meses)				
	N	P	K	Ca	Mg
<i>P. caribaea</i>	20,32	1,06	9,89	12,73	2,78
<i>L. styraciflua</i>	40,54	2,54	10,93	37,40	12,70
<i>Pinus + Liquidambar</i>	35,02	2,53	11,00	30,84	9,73

TABELA II- Nutrientes depositados ao solo em plantações de *Pinus caribaea hondurensis*, *Liquidambar styraciflua* e no plantio consorciado, no período de 06/out/80 a 30/set/81.

Os resultados do estudo da qualidade da água dentro e fora dos povoamentos, no período de 15/02/81 a 03/11/81, são apresentados nas Tabelas III e IV.

A Tabela III resume os resultados iniciais do estudo da composição química da água da chuva amostrada e daquela que atravessou as copas das árvores.

Tipo de cobertura florestal	Precip. (mm)	Água PI	CONCENTRAÇÃO DE MACRONUTRIENTES (ppm)				
			N	P	K	Ca	Mg
<i>Pinus caribaea hond.</i>	550,9	446,3	.24	1,28	8,72	5,61	3,07
<i>L. styraciflua</i>	550,9	465,5	.22	1,63	7,48	6,09	1,94
<i>Pinus + Liquidambar</i>	550,9	427,3	.19	1,66	7,47	5,90	1,69
Água da chuva	550,9		.16	0,88	3,41	3,14	0,68

TABELA III- Valores de precipitação medida durante o período de coleta; média da quantidade de precipitação interna (PI) e teores de macronutrientes nas amostras analisadas no período de 15/02-03/11/81

A Tabela IV resume os resultados do estudo das características de: pH, condutividade, cor, turbidez e alcalinidade da água da chuva coletada dentro e fora dos povoamentos.

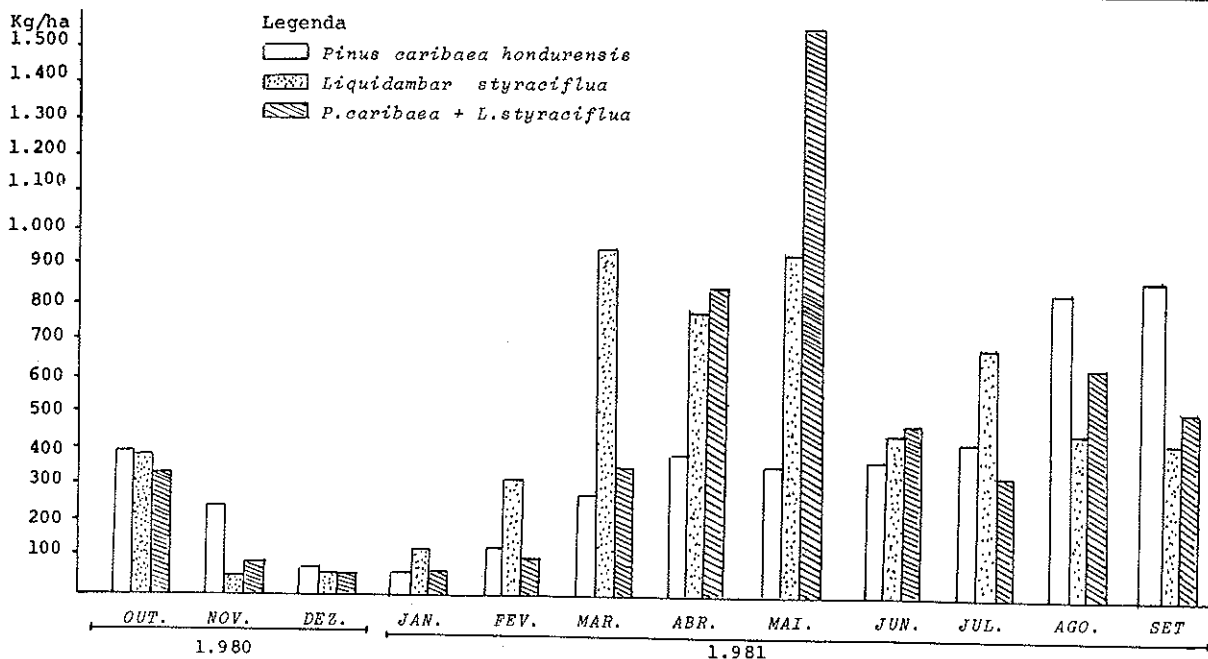


Fig. 1: Queda mensal de folhas e acículas em plantios puros e consorciados de *P. caribaea hondurensis* e *Liquidambar styraciflua*, plantados em espaçamento 2,0X2,5m.

Tipo de cobertura florestal	ALCALINIDADE (ml)	CONDUTIVIDADE (µrho/cm)	COR	TURBIDEZ (FTU)	pH
<i>Pinus caribaea</i>	1,1	84,4	43,8	4,2	5,5
<i>L. styraciflua</i>	1,1	71,4	85,1	5,5	6,1
<i>Pinus+Liquidambar</i>	0,9	95,3	75,0	5,2	5,9
Água da chuva no aberto	0,7	31,2	19,7	2,8	5,6

TABELA IV- Valores médios de alcalinidade, condutividade elétrica, cor, turbidez e pH da água coletada dentro e fora dos povoamentos homogêneos e consorciados de *P. caribaea* e *L. styraciflua*, no período de 15/02-03/11/81

Os resultados iniciais das determinações de porcentagem de umidade e pH do solo superficial estão resumidos abaixo:

Tipo de solo	% de umidade	pH
Sob serapilheira de <i>Pinus</i> ...	8,41	4,0
Sob serapilheira de <i>Liquidambar</i> ...	9,73	4,1
Sob serapilheira do povoamento consorciado ...	8,73	4,0

Quanto ao estudo da velocidade de decomposição, os primeiros resultados deverão ser obtidos a partir de maio/82. Análises químicas realizadas com material coletado na pré-amostragem indicam algumas tendências (vide Tabela V).

ESPÉCIE	CONCENTRAÇÃO DE MACRONUTRIENTES (%)				
	N	P	K	Ca	Mg
<i>Pinus caribaea</i>	0,538	0,026	0,063	0,314	0,054
<i>L. styraciflua</i>	0,840	0,056	0,059	0,625	0,172
<i>Pinus + Liquidambar</i>	0,825	0,056	0,061	0,615	0,134

TABELA V- Teores médios de macronutrientes (%) contidos na serapilheira dos povoamentos de *Pinus caribaea hondurensis*, *Liquidambar styraciflua* e na serapilheira do povoamento consorciado.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Através dos resultados preliminares pode-se observar algumas tendências: a concentração de macronutrientes no material depositado no povoamento de *Pinus* é inferior à concentração encontrada nos demais povoamentos; o material do povoamento misto tem teores mais próximos aos teores do material de *Liquidambar*, que é o mais rico em macronutrientes.

O total estimado de acículas de *Pinus* depositadas no solo é de 4.458,2 Kg/ha/ano enquanto que no povoamento de *Liquidambar* está ao redor de 5.317,5 Kg/ha/ano e no povoamento misto 5.570,9 Kg/ha/ano. Embora a queda tenha sido irregular entre os tratamentos no decorrer dos meses, não há diferença significativa na deposição de material orgânico foliar exceto no povoamento de *Pinus* que derrubou cerca de 1.000 Kg/ha/ano a menos que os demais povoamentos, no período de outubro de 1980 à setembro de 1981.

Nota-se que o povoamento de *Liquidambar* e o povoamento misto devolveram ao solo uma quantidade maior de nutrientes (Tab.II). A consorciação parece beneficiar a ciclagem de nutrientes pelo aumento do conteúdo químico do material se compararmos com o povoamento homogêneo de *Pinus*.

Os teores mais elevados de N, do material do talhão de *Liquidambar* e do consorciado deverão estabelecer uma relação C/N mais favorável à decomposição da serapilheira (MASON, 1980). Os teores mais elevados de Ca e Mg devem ter também uma ação benéfica na elevação do pH da serapilheira e melhora das condições abióticas do meio proporcionando maior diversidade biológica e melhores condições para a decomposição do material orgânico depositado.

O processo de lavagem foliar é, como citado por ATTWILL, 1966 e LIMA, 1979, um fator adicional à ciclagem de nutrientes do "site". Durante o período de observação (fev-nov/81) as amostras de água coletadas no interior dos povoamentos apresentaram uma concentração de macronutrientes mais elevada que a observada na água coletada no aberto. Os elementos mais lixiviados foram o K e o Ca ... (vide Tab.III).

Os valores de condutividade elétrica, cor, alcalinidade e turbidez da água de precipitação interna, em todos os povoamentos, foram aumentados em relação àqueles encontrados na água da chuva coletada no aberto (vide Tab. IV).

A serapilheira formada pela deposição de material vegetal é decomposta num processo que envolve uma interação complexa de atividades físicas e biológicas. Muitos fatores influenciam a velocidade de decomposição da serapilheira: pH, temperatura, umidade, conteúdo químico e estrutural da serapilheira, quantidade de macro e microfauna, riqueza mineral do solo, presença de substâncias tóxicas, etc (PRITCHET, 1979). A velocidade de decomposição varia muito de espécie para espécie, sendo o conteúdo químico e estrutural das folhas um fator de grande importância. Folhas duras ou com altos teores de polifenóis tornam-se pouco palatáveis aos invertebrados (SPAIN, 1975). A decomposição é favorecida quando o meio não apresenta fatores limitantes como: pH muito alto ou muito baixo, presença de substâncias tóxicas, falta de arejamento, temperaturas extremas ou falta de umidade, etc (PRIMAVESI, 1980; FRANÇA, 1980).

Segundo MASON (1980), de modo geral, as serapilheiras de coníferas são mais ácidas que as de folhosas e muitas vezes não favorecem a rápida decomposição pela presença de grandes quantidades de ligninas nas folhas, pouca diversidade biológica, etc. Diz-se que a decomposição ocorre mais rapidamente em material com mais N, ou seja baixa relação C/N.

Como pode-se observar na tabela V, as serapilheiras dos povoamentos de *Liquidambar styraciflua* e do consorciado apresentaram teores mais elevados de N, P, Ca e Mg que a do *P. caribaea hond.* Na serapilheira de *Pinus* a concentração dos nutrientes é a metade (Ca, P), um terço (Mg) e no caso do N, bastante inferior à concentração encontrada nos outros dois tratamentos.

A consorciação elevando o conteúdo químico da serapilheira deverá ter um efeito favorável na aceleração da velocidade de decomposição das acículas de *Pinus*.

Espera-se que a *Liquidambar styraciflua* sendo uma espécie caducifolia tenha um consumo menor de água em relação ao *Pinus* nos meses do ano em que perde suas folhas. Esta economia no consumo de água foi observada por BIROT e GALABERT (1969) estudando a consorciação de espécies perenes e caducifolias em regiões semi-áridas.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos no primeiro ano de coleta já evidenciam algumas tendências no comportamento dos diferentes talhões florestais em estudo:

a- o "litter" do talhão de *Liquidambar styraciflua* possui em geral um teor mais elevado de nutrientes do que o "litter" do talhão de *Pinus*.

b- O "litter" do talhão misto apresenta concentrações de macronutrientes intermediárias porém, mais próximas as obtidas no talhão de *Liquidambar styraciflua*.

c- A deposição de material orgânico no solo do povoamento de *Pinus*, no período de outubro de 1980 à setembro de 1981, foi menor que nos demais povoamentos.

d- As análises químicas da água de precipitação interna, isto é, da água da chuva que interagiu com a copa das ár-

vores, revelam que ocorreu uma lixiviação foliar significativa.

e- A serapilheira formada no povoamento homogêneo de *Pinus caribaea hondurensis* é a que apresenta concentrações de macronutrientes mais baixas, devendo ser a mais limitante a rápida decomposição do material orgânico acumulado.

Estudos com outras espécies e em locais diversos deverão ser feitos futuramente à fim de dar maiores subsídios à prática de plantios florestais consorciados.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos à Companhia Agro-Florestal Monte Alegre - CAFMA, nas pessoas dos Engenheiros Florestais Francisco Bertolani, Norival Nicolielo e João Batista Garnica, que vêm dando estreita colaboração no desenvolvimento das atividades de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATTIWILL, P.M.- The chemical composition of rainwater in relation to cycling of nutrients in nature *Eucalyptus* forest. *Plant and soil*, The Hague 24(3):390-406, 1966.
- BIROT, Y. & GALABERT, J.- Economie de l'eau et travail du sol dans les plantations forestières de zone sèche application à la zone Sahêlo-Soudanaise. *Bois et forêt des tropiques*, Nogent Sur-Marne, (130):57-8, 1970.
- BRISCOE, C.B.- *Sweetgum an american wood*. Washington, -/ Forest Service, 1973. 6p.
- COILE, T.S.- Composition of the leaf litter of Forest Trees. *Soil Science*, 43:349-355, 1937.
- FLORENCE, R.G. & LAMB D.- Influence of stand and site on radiata pine litter in south Australia. *New Zealand Journal of Forestry Science*, Rotorua, 4(3):502-10, 1974.
- FOEKELE, C.F.B.- *Celulose sulfato de Liquidambar styraciflua*. Piracicaba, ESALQ/DS, 1974. 9p.
- GOLLEY, F.B. et alii- *Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida*. São Paulo, EPU/EDUSP, 1975. 256p.
- LIMA, W.P.- *Estudos de alguns aspectos qualitativos e quantitativos do balanço hídrico em plantações de eucaliptos e . . pinus*. Piracicaba, 1975. 111p. (Tese-Doutoramento-ESALQ).
- LIMA, W.P.- Alteração do pH, condutividade e das concentrações de Ca, Mg e P da Água da Chuva em *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea*. *Boletim Informativo PPT*, Piracicaba, (7):20-40, 1979.
- MASON, C.F.- *Decomposição*. São Paulo, EPU/EDUSP, 1980. 62p.
- PRIMAVESI, A.- *O manejo ecológico do solo: a agricultura em região tropicais*. São Paulo, Nobel, 1980. 541p.
- PRITCHET, W.L.- *Properties and management of forest soils*. New York, John Wiley, 1979. 500p.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P.- *Análise química das plantas*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1974. 56p.
- SPAIN, A.V.- Aspects of the role of the biota in forest litter decomposition. *Australian Forestry*, Melbourne, 38(3):171-6, 1975.
- SPIINA-FRANÇA, F.- *Acúmulo de "litter" em povoamentos de pinus*. Piracicaba, ESALQ/DS, 1980. 36p. (não publicado).

Influência da Polinização por Abelhas na Produção de Sementes de *Eucalyptus citriodora* HOOK

ADAMASTOR BONIFÁCIO NOVELLI
TEOTÔNIO FRANCISCO DE ASSIS
MARDEM ARAÚJO ULHOA
JOSÉ G. RIVELLI MAGALHÃES
Florestal Acesita S.A.

Summary

Comparisons between *E. citriodora* seeds produced by natural polinization at seeds production area and those produced at clo - nal seed orchard, but associated with apiary, showed a marked effect of the contribution of the bees during polinization. An increase of the number capsules per panicle (29%) and viable seeds per kg (30%) were observed.

Less pronounced effects were verified as the increase of the number of seeds per capsule and the decrease of the weight of fruits per kg of seeds.

Germination percentage was the same for both seeds.

The predominant breeding system is unknown and will be objective for further studies.

Resumo

Comparações feitas entre sementes de *Eucalyptus citriodora* produzidas por polinização natural em Área Produtora de Sementes e aquelas produzidas por polinização natural em Pomar de Sementes, porém associado a atividades apícolas, mostraram efeitos pronunciados do auxílio das abelhas na polinização, sobre o aumento do número de cápsulas por panícula e no número de sementes viáveis por quilo. Efeitos menos pronunciados, porém positivos, foram verificados no aumento do número de sementes por cápsulas e na diminuição do peso de frutos necessário para se obter 1 kg de sementes. Não houve diferença na porcentagem de germinação.

Não se sabe porém, que tipo de cruzamento ocorreu com predominância, devendo ser objeto de estudos futuros.

1. INTRODUÇÃO

O consumo anual de sementes de eucalipto no Brasil é estimado em 20 t, das quais 14 são importadas FERREIRA (5), refletindo uma situação de quase total dependência, de sementes de outros países, para o cumprimento dos programas anuais de plantio.

A participação das sementes produzidas no país em relação ao total consumido vem aumentando após a criação, pelo IBDF, da Comissão de Controle de Sementes Florestais para incentivar a instalação de populações produtoras de sementes e disciplinar o emprego de sementes florestais utilizadas nos projetos realizados, com incentivos fiscais.

A criação da Comissão de Controle de Sementes Florestais propiciará o aumento da produção de sementes de boas qualidades no país. Contudo, a seleção intensiva no viveiro tem contribuído para um mal aproveitamento das sementes (1 kg de sementes para 10

ha de plantio), resultando num consumo superior ao realmente exigido. É necessário que sejam intensificados estudos relativos à biologia da floração e reprodução, manejo e práticas culturais adequadas e econômicas visando ao aumento da produtividade das populações utilizadas para produção de sementes FERREIRA (5).

Em plantas onde os principais vetores de polinização são os insetos, relevantes aumentos na produção de frutos tem sido verificados mediante a utilização de abelhas como polinizadores.

A presença de abelhas como agentes polinizadores em plantas como caquizeiros, macieiras, pereiras, videiras e diversas outras como citros e café, constituem-se em fator importante no aumento da produção de frutos, embora não sendo imprescindível à polinização. Aumentos de até 85% na produção de maçãs, 40% na de café e de pêssgo, 25% na de laranja e 20% na de soja tem sido obtidas pela utilização de abelhas na polinização (3).

ANDRADE (1) isolou flores de enxerto de *E. alba* por meio de uma gaiola com paredes e teto de tecido de algodão, em cujo interior foi colocado um núcleo de abelhas para provocar a auto-fecundação. Foi observado que o número de frutos por umbela e o número de sementes férteis por grama decresceram com auto-fecundação em comparação com polinização livre.

Segundo PRYOR (7) a maioria dos eucaliptos apresenta polinização entomófila e outros são regularmente visitados por pássaros, ao passo que a polinização pelo vento é conhecida em poucas espécies entre as quais encontra-se o *E. tereticornis*.

O sistema reprodutivo dos eucaliptos é predominantemente alogamia e apesar de muitas evidências em favor da fecundação cruzada, vários trabalhos citados por BOLAND (2) indicam que a auto-fecundação é comum no gênero e ocorre em diferentes níveis entre as espécies.

As flores dos eucaliptos apresentam comportamento protândrico, onde os estigmas tornam-se receptivos alguns dias depois de os estames estarem completamente expandidos, tempo em que grande parte do pólen já foi removido das anteras pelos insetos. Esse tipo de comportamento favorece a polinização cruzada PRYOR (7), embora não seja suficiente para garantir a não ocorrência de auto-fecundação ELDRIDGE (4).

Fechner (1979) citado por MORA et alii (6) afirma que as abelhas tendem a estabelecer sua atividade com a primeira flor que elas visitam na manhã. Depois elas tendem a voar da antera para o estigma da mesma flor. A seguir visitam outra flor da mesma cor, odor e forma, na mesma árvore ou na árvore vizinha.

Esse comportamento das abelhas sugere que elas poderiam favorecer a auto-fecundação. Entretanto, uma colmeia grande tem em torno de 40.000 abelhas que participam da coleta de pólen, néctar e água. Cada abelha visita em média 800 flores por dia garantindo que mais de 30 milhões de flores sejam visitadas diariamente, favorecendo a polinização cruzada pela mistura de pólen de diversas flores. A fecundação cruzada, em espécies alógamas, leva à melhoria da quantidade e qualidade das sementes produzidas (3).

O presente trabalho teve por objetivo verificar a influência da polinização por abelhas na produção de sementes em Pomar Clonal de *E. citriodora*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Em um Pomar Clonal de *Eucalyptus citriodora* de 3 anos de idade foram colocadas 3 colméias ativas de abelhas européias, coincidindo com o início da floração, em maio de 1981. Nos meses de junho, julho e agosto verificou-se o pique de floração na maioria dos clones.

Oito meses após o pique de floração os frutos apresentavam-se em estágio final de maturação. Os frutos foram colhidos separadamente de 8 clones e imediatamente pesados em balança com precisão de 0,1 grama. Foi feita uma contagem do número médio de cápsulas por panícula e depois os frutos colocados em bandejas de metal, ao sol, para secagem. Após 4 dias as sementes foram beneficiadas e pesadas, fazendo-se a contagem do número médio de sementes por quilograma e do número médio de sementes por cápsula. Após a contagem foi feito o teste de germinação em placas de petri sob condições ambientais.

Para efeito de comparação o mesmo procedimento foi utilizado em frutos colhidos em Área Produtora de Sementes, de 8 matrizes que deram origem aos clones, por enxertia, portanto tratando-se de genótipos idênticos, porém em condições distintas: as matrizes da Área Produtora de Sementes na presença de insetos polinizadores naturais e os clones do pomar na presença de insetos polinizadores naturais e mais três colméias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das avaliações realizadas são mostrados nos quadros de 1 a 4.

QUADRO 1 Número médio de cápsulas por panícula

Genótipos	119	146	187	236	248	274	280	302	Média
APS (sem abelhas)	10,4	13,5	17,6	13,9	15,1	12,3	13,8	12,0	13,57
Pomar (com abelhas)	17,8	15,1	19,4	18,2	19,4	27,0	16,7	18,8	19,05

O número de cápsulas por panícula foi bem mais alto na presença de abelhas, sugerindo que estes insetos tenham contribuído para um maior vingamento dos frutos, consequência de uma polinização mais eficiente. Foi verificado ainda, que o tamanho das cápsulas era maior na ausência das colméias.

QUADRO 2 - Número de sementes por cápsula

Genótipos	119	146	187	236	248	274	280	302	Média
APS (sem abelhas)	4,1	3,6	3,6	3,0	4,2	2,6	2,4	3,3	3,35
Pomar (com abelhas)	2,5	2,4	2,0	5,4	2,2	5,3	3,4	5,0	3,52

O número médio de sementes por cápsulas foi levemente superior na presença de abelhas. Verificou-se que as sementes obtidas no pomar, de um modo geral eram bem menores que aquelas da APS.

QUADRO 3 - Resultados do peso dos frutos em relação a 1 kg de sementes (kg de frutos/1 kg de sementes)

Genótipos	119	146	187	236	248	274	280	302	Média
APS (sem abelhas)	22,82	39,46	20,69	22,37	36,76	29,39	28,19	31,43	28,88
Pomar (com abelhas)	21,92	27,23	28,79	21,67	33,23	28,47	26,32	20,06	25,96

A relação peso de frutos/kg de sementes foi menor na presen-

ça de abelhas. Embora a diferença seja pequena, as abelhas favoreceram a produção de sementes.

QUADRO 4 - Resultados do número de sementes viáveis por quilo (em mil)

Genótipos	119	146	187	236	248	274	280	302	Média
APS (sem abelhas)	71	79	59	60	102	67	137	68	80
Pomar (com abelhas)	108	68	65	107	102	158	159	150	114

Pelos resultados do quadro 4 observa-se que o número de sementes viáveis/kg foi sensivelmente superior na presença de abelhas. Esta diferença ocorreu mais em função do número de sementes por quilo, uma vez que a capacidade germinativa praticamente não diferiu entre as sementes do Pomar e da APS, cujos valores foram 84,66% e 84,68% respectivamente.

É conveniente lembrar que, mesmo tratando-se dos mesmos genótipos, as árvores do pomar são mais jovens e também suas copas encontram-se mais próximas do solo onde provavelmente a atividade dos insetos é maior.

Durante os testes de germinação foi feito um acompanhamento diário na tentativa de se detectar a presença de indivíduos albinos, o que não ocorreu. Embora uma maior porcentagem de albinos pudesse indicar um maior grau de auto-fecundação, sua ausência não elimina a possibilidade de que tenha ocorrido. Um acompanhamento no desenvolvimento das mudas não seria suficiente para se obter indicações a respeito da consequência da utilização de abelhas como polinizadores em termos de auto-fecundação, como mostra o trabalho de VENKATESH & VAKSHASYA (8). Resultados mais confiáveis poderão ser obtidos através de estudos envolvendo isoenzimas.

4. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o estudo pode-se chegar às seguintes conclusões com respeito a utilização intensiva de abelhas como meio de auxílio à polinização em unidades produtoras de sementes:

- Há um aumento do número de cápsulas por panícula, indicando uma maior produção de sementes.
- É verificado um pequeno aumento do número de sementes por cápsulas.
- Menores quantidades de frutos em peso são requeridas para se obter 1 kg de sementes.
- Há um sensível aumento do número de sementes por quilo.
- Não há diferença na % de germinação.
- Embora a comparação não tenha sido de um controle perfeito as abelhas favoreceram de maneira relevante a quantidade de sementes produzidas. Entretanto estas devem ser analisadas quanto ao tipo de cruzamento que prevaleceu em cada caso.

5. LITERATURA CITADA

- ANDRADE, E.N. *O eucalipto*. 2ª ed., Jundiaí, Cia Paulista de Estradas de Ferro, 1961. 667 p.
- BOLAND, D.J. Variation patterns and breeding systems in eucalypts. In: INTERNATIONAL TRAINING COURSE IN FOREST TREE BREEDING. Canberra, 1977. p. 163 - 173.
- DIRIGENTE RURAL. Abelhas a serviço de uma nova agricultura. *Dirigente Rural*. São Paulo, 20 (9): 30-34. 1981.

-
4. ELDRIDGE, K. G. Breeding systems, variation and genetic improvement of tropical eucalypts. In: JOINT INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VARIATION, BREEDING AND CONSERVATION OF TROPICAL TREES. Oxford, 1975. p. 1-9.
 5. FERREIRA, M. Melhoramento florestal e silvicultura intensiva com eucalipto. In: SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RÁPIDO CRESCIMENTO. Águas de São Pedro, 1980. p. 1-20.
 6. MORA, A. L. & PINTO JR, J.E & FONSECA, S.M. & KAGEYAMA, P. Y. Aspectos da produção de sementes de espécies florestais. Série Técnica. IPEF, Piracicaba, 2(6): 1-60
 7. PRYOR, L.D. Biology of Eucalyptus. London, Edward Arnold, 1976
 8. VENKATESH, C.S. & VAKSHASYA, R.K. Effects of selfing, crossing and interspecific hybridization in Eucalyptus camaldulensis Dehn. WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING.

Produção de Híbridos Interespecíficos de Eucaliptos por Polinização Aberta

SHINITIRO ODA

Cia. Suzano de Papel e Celulose

MARIO FERREIRA

Depto. de Silvicultura — ESALQ

Summary

The authors discuss a system for *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* hybrid production through the open pollination. The system is based on a previous population selection (provenances) followed by a interplanting of both species trees. The authors suggest the hybrid seedlings selection in the hybrid performance are discussed in relation to *E. saligna*.

Resumo

Neste trabalho os autores apresentam um método prático de produção de híbridos (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*) por polinização aberta. O método baseia-se na seleção prévia de populações (procedências) seguida de plantio intercalado de árvores de ambas as espécies. Os autores propõem a seleção de híbridos no canteiro baseando-se na presença de "lignotuber", resultados preliminares do comportamento dos híbridos em relação a espécie *E. saligna*, e testes de avaliação para posterior implantação de um pomar para produção dos híbridos são apresentados.

INTRODUÇÃO

As condições ecológicas do Estado de São Paulo são favoráveis à plantações de *E. grandis* e *E. urophylla*. A utilização de sementes produzidas em populações introduzidas pela FEPASA, evidenciou o aparecimento de árvores híbridas com alto grau de heterose, provavelmente oriundas dos cruzamentos: *E. urophylla* x *E. tereticornis*, *E. urophylla* x *saligna*, *E. urophylla* x *E. robusta*, etc.. Esses híbridos apresentam, além de um alto grau de polimorfismo, características intermediárias em relação aos seus progenitores, aliadas a um vigor híbrido para as principais características quantitativas.

Os híbridos de *E. urophylla* vêm sendo muito utilizados na implantação de florestas por via assexuada no Brasil. A tentativa de utilização dos híbridos mais promissores, por via sexuada, iria conduzir à formação de povoamentos heterogêneos. A possibilidade de serem associadas as características, forma, crescimento e qualidade da madeira do *E. grandis*, às características, resistência a doenças, alta capacidade de brotação e rusticidade do *E. urophylla*, é o objetivo básico das entidades que estudam a utilização do híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* (CAMPINHOS & IKEMORI, 1977 e BRIGATTI et alii, 1980).

A produção de híbridos *E. grandis* x *E. urophylla*, através da polinização controlada, é uma operação que exige equipe técnica especializada, aliada a altos custos. Estratégias para utilização dos eucaliptos híbridos são apresentadas por CHAPPRON (1977). A viabilidade e os inconvenientes das estratégias analisadas são apresentadas, demonstrando o autor a alta conveniência da utilização dos híbridos em programas dirigidos para a via assexuada.

VENKATESH & VAKSHAYA (1977) relatam a utilização na Índia, de híbridos *E. camaldulensis* x *E. tereticornis*. Obtidos através do cruzamento entre árvores de procedências potenciais. Esses híbridos revelaram um alto potencial para serem usados em programas multigeracionais via sexuada.

CAMPINHOS & IKEMORI (1977), analisando o comportamento do híbrido *E. urophylla* x *E. grandis* concluíram, aos 14 meses de idade, que o híbrido apresentava melhor crescimento em DAP e H, quando comparado ao *E. grandis* (África do Sul e Zimbábue) e com o *E. urophylla* (Timor). BRIGATTI et alii (1980) observaram que a densidade básica da madeira do híbrido *E. urophylla* x *E. grandis* foi superior às espécies *E. saligna*, *E. grandis* e *E. urophylla*.

Neste trabalho os autores utilizam um método prático de obtenção do híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* por polinização livre. O método baseia-se na seleção prévia de procedências, seleção de árvores superiores dentro de procedências, plantio intercalado de árvores de ambas as espécies, coleta de sementes nas árvores de *E. grandis*, teste de descendências dessas árvores baseado na seleção de mudas com tuberosidades lenhosas ("lignotubers") e futura implantação de pomares para produção dos híbridos baseada nas árvores com melhor capacidade de combinação.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

As espécies envolvidas são: *E. urophylla* e *E. grandis*.

As procedências envolvidas no ensaio pioneiro foram: Dili (Timor Português) para o *E. urophylla* e Coff's Harbour (N.S.W. Australia) para o *E. grandis*.

Para o futuro pomar as procedências envolvidas foram *E. urophylla* (Ilhas Flores - Indonésia) e *E. grandis* (Coff's Harbour - N.S.W. Austrália).

As populações do ensaio pioneiro foram implantadas em Suzano - SP, e as para o futuro pomar em Santa Rosa do Viterbo - SP.

Métodos

- Ensaio pioneiro

Na população de *E. urophylla* de Dili, foram plantados enxertos de árvores superiores de *E. grandis*.

Após o florescimento, em ambas as espécies, foram colhidos os frutos nos enxertos de *E. grandis*. A seguir, foram extraídas as sementes e semeadas em canteiros de semeadura.

- Seleção dos híbridos no canteiro

Na época de repicagem as mudas foram selecionadas em função

da presença de tubérculos lenhosos.

- Ensaio básico para o futuro pomar

O *E. urophylla* (Flores - Indonésia) foi plantado no espaçamento 3,0 x 2,0 m.

Dentro da população de *E. urophylla* foram plantadas 210 mudas de *E. grandis*, oriundas de árvores superiores, no espaçamento 50 x 50m.

Após o florescimento, em ambas espécies, serão colhidos os frutos nas 210 árvores de *E. grandis*.

A seleção dos híbridos nos canteiros será efetuada identicamente ao item anterior.

Após a produção de mudas será implantado um teste de descendências envolvendo as 210 árvores de *E. grandis*.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

- Ensaio pioneiro

Os resultados preliminares do comportamento do híbrido em relação à espécie *E. saligna*, a mais plantada nas áreas ecológicas envolvidas, acham-se apresentados no Quadro 2. No Quadro 1 são apresentados os dados básicos de *E. urophylla* de Dili Timor Português, utilizado no programa.

QUADRO 1. Dados básicos do talhão de *E. urophylla* Timor.

Local: G.2 - Salesópolis - SP.

Espaçamento: 3,0 x 2,0 m

Idade (anos)	DAP (cm)	H (m)	% de sobrevivência	C.V. (DAP)	C.V. (H)
2	9,14	6,69	77	16,89 *	21,98 *
3 **	13,60	9,10			

* As árvores bifurcadas e dominadas não foram inventariadas.

** Área já tinha sofrido um desbaste antes do inventário.

QUADRO 2. Comportamento do talhão de eucalipto híbrido (*E. grandis* x *E. urophylla*), aos 14 meses de idade, em relação ao *E. saligna*.

Espécie	Local	Espaçamento	DAP (cm)	H (m)	% sobre vivência	C.V. (DAP)	C.V. (H)
<i>E. saligna</i>	São Simão	3,0 x 1,5	4,99	5,61	76,00	37,60	21,65
Híbrido	São Simão	3,0 x 1,5	5,64	6,07	80,00	33,32	15,97
Híbrido	Mogi das Cruzes	2,0 x 2,5	7,26	7,93	94,00	21,43	18,26
<i>E. saligna</i>	Mogi das Cruzes	2,0 x 2,5	6,11	6,23	93,00	29,99	18,61

Na localidade de São Simão o híbrido apresentou 13% de superioridade em DAP e 8% em altura, na localidade de Mogi das Cruzes a superioridade foi de 18% para DAP e 27% para a altura. Os coeficientes de variação para ambas características foram menores para o híbrido quando comparados com o da população de *E. saligna*.

A população híbrida apresentou melhor uniformidade geral das árvores (ver apêndice), melhor características de ramificação e retidão do fuste. No tocante à casca, aparentemente os híbridos apresentam características intermediárias aos pais, muito embora seja ainda muito cedo para julgá-las.

Em relação à densidade da madeira, deverá ser estudada em idades mais próximas do ciclo de corte, esperando que os ganhos sejam altos. Tal fato, aliado à superioridade em crescimento do híbrido, justifica a implantação de futuros pomares para a produção dos híbridos.

CONCLUSÕES

Nos ensaios pioneiros, o híbrido *E. grandis* x *E. urophylla*, produzido com base em enxertos de árvores oriundas de Coff's Harbour (N.S.W. Austrália) para o *E. grandis* e de árvores de Dili (Timor Português) para o *E. urophylla*, concluiu-se:

a) é viável a produção de híbridos entre as duas espécies através da polinização aberta.

b) é viável, quando a colheita das sementes é feita no *E. grandis*, selecionar no canteiro as mudas híbridas através da presença dos tubérculos lenhosos.

c) o híbrido em competição com o *E. saligna* na Região de São Simão apresentou 13% de superioridade em DAP e 8% em altura. Na localidade de Mogi das Cruzes a superioridade foi de 18% para o DAP e 27% para a altura. Os coeficientes de variação, para as características analisadas, foram menores na população híbrida do que na de *E. saligna*.

d) as árvores híbridas apresentaram maior retidão do tronco e melhores características de ramificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIGATTI, R.A.; FERREIRA, M.; SILVA, A.P. & FREITAS, M. de - Estudo comparativo do comportamento de alguns híbridos de *Eucalyptus* spp. Simpósio IUFRO em Melhoramento Genético de Essências Florestais de Rápido Crescimento, São Pedro, São Paulo, 1980, p. 9 (não publicado).
- CHAPERON, H. - Amélioration génétique des *Eucalyptus* hybrides au Congo - Brazzaville. World consultation on Forest Tree Breeding, 3, Canberra, 1977. v. 2, p. 1055-70.
- CAMPINHOS JR., E. - O programa de melhoramento florestal de *Eucalyptus* spp. em desenvolvimento pela Aracruz S.A.. Boletim informativo. SIF, Viçosa, (2): 116-27, 1979.
- CAMPINHOS JR., E. & IKEMORI, Y.K. - Tree improvement program of *Eucalyptus* spp.: preliminary results. World Consultation on Forest Tree Breeding, 3, Canberra, 1977. v. 2, p. 717-38.
- VENKATESH, C.S. & VAKSHASYA, R.K. - Effects of selfing, crossing and interspecific hybridization in *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. World Consultation on Forest Tree Breeding, 3, Canberra, 1977. v.2, p.683-91.

Florescimento em Estacas de *Eucalyptus grandis* aos 14 Meses de Idade

SHINITIRO ODA

Cia. Suzano de Papel e Celulose
ANTONIO NATAL GONÇALVES
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Depto. de Silvicultura - ESALQ

Summary

The objective of this work were: the study the use of cutting as a alternative for the establishment of *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden seed orchards and the evaluation of early flowering. The results showed the viability of the method under 5 x 5 m spacing that induced the early flowering of the clones tested.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estudar a estaquia como alternativa para instalação de pomares de sementes de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden, bem como avaliar a precocidade da floração. Os resultados mostraram a validade do método que, sob espaçamento de 5 x 5 m, induziu a floração precoce dos clones testados.

Introdução

Os programas de melhoramento genético de *Eucalyptus* spp têm-se fundamentado na formação de população base, seleção de árvores e instalação de bancos e pomares clonais através da propagação vegetativa. A reprodução vegetativa do eucalipto por enxertia é uma técnica utilizada há alguns anos com sérias restrições, devido à incompatibilidade entre epibioto e hipobioto (SUITER FILHO e YONEZAWA, 1974 e Higa et alii, 1978).

Por outro lado, onde as condições de temperatura e umidade são altamente favoráveis, a multiplicação de árvores superiores de *Eucalyptus* spp através da estaquia tem tido grande aplicação e vem obtendo sucesso no estabelecimento de plantios comerciais (CAMPINHOS, 1979 e FERREIRA, 1981).

Dentro desta abordagem, o Setor de Pesquisas Florestais da Cia. Suzano de Papel e Celulose com colaboração do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, vem estudando o uso alternativo da estaquia para a implantação e manejo de pomares de sementes e bancos clonais de *Eucalyptus* spp com o objetivo de evitar as frequentes substituições de clones ocasionadas pela incompatibilidade na enxertia. Assim, o estudo aqui relatado procurou avaliar o uso da estaquia como instrumento de propagação do *Eucalyptus grandis* para instalação de pomar de sementes.

Material e Métodos

Os clones utilizados originaram-se de 4 procedências de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden (Tabela I) com 6,5 anos de idade, cultivados em Itapetininga - SP. Tabela I - Procedências de *E. grandis* usadas na obtenção de clones.

Clone	Procedência	Lat.	Long.	Alt. (m)
04	Kempsey	31°04'	152°48'	30
05	Nr. Taree	31°53'	152°11'	120
19	Kyogle	28°37'	153°00'	152
14	N.S.W.	-	-	-

Os clones foram obtidos através da estaquia de brotação de touças e plantados com 6 meses de idade, aplicando-se 150 g de N.P.K 6:30:6 na cova, sob espaçamento de 5 x 5 m em Bofete - SP, cujos parâmetros fisiográficos são os seguintes: Lat. 23°04' S, Long. 48°12' W, Alt. 540 m e.p.p. 1110 a 1300 mm/ano.

A avaliação foi feita mediante o levantamento dos dados de altura, DAP e intensidade de floração dos clones, 14 meses após o plantio. A intensidade de floração foi avaliada atribuindo-se notas como níveis de comparação.

- 0 : ausência de floração
- 1 : floração fraca
- 2 : floração regular
- 3 : floração boa
- 4 : floração ótima

Resultados

Os resultados da avaliação são apresentados na Tabela II.

Tabela II - Porcentagem de enraizamento, altura e DAP dos clones 14 meses após o plantio.

Clone	Enraizamento %	H̄ (m)	DAP (cm)	Intensidade de floração
04	0,4	7,00	8,00	1,50
05	16,00	7,80	8,20	2,00
19	22,00	6,94	7,12	2,12
14	41,00	7,45	8,05	3,10
Média Geral	19,76	7,30	7,34	2,18

Discussão

A observação dos dados de crescimento, altura, média e DAP médio, leva a verificação da não existência de diferenças marcantes na performance dos clones testados. Contudo, existem diferenças acentuadas quanto à intensidade de floração entre os clones.

A floração dos clones está de acordo com as observações de Hodgson (1977), que constatou que a mesma se iniciou em árvores de *E. grandis* oriundas de sementes aos 2,5 anos de idade, ou 1,5 ano em clones obtidos por enxertia.

A precocidade da floração em clones obtidos através da estaquia teve uma influência direta e positiva do espaçamento mais amplo (5 x 5 m).

O efeito do local na floração precoce deve também ser destacado, já que tem sido verificado diferenças marcantes entre locais na floração dessa espécie. Os pomares de sementes de *E. grandis* instalados através da enxertia na região de Botucatu - SP, têm tido floração mais precoce e mais intensa que os instalados na região de Mogi-Guaçu - SP. Esses estudos devem ter continuidade visando comprovar a eficácia da estaquia para floração precoce, além da determinação das interações com locais. Apesar da floração ter ocorrido nos 4 clones ensaiados, observou-se uma variação na sua intensidade.

Muito embora o número de clones seja pequeno, observa-se uma tendência para uma associação entre a capacidade de enraizamento no processo de estaquia e a intensidade de floração. Os clones com maior capacidade de enraizamento também mostraram aos 14 meses maior intensidade de floração. Essas informações deverão ser melhor estudadas adotando-se um número de clones representativo da espécie.

Conclusões

A estaquia pode substituir a enxertia na instalação de pomares de sementes de Eucalyptus grandis, evitando os problemas da incompatibilidade e do controle das interações entre epibioto e hipobioto.

A principal desvantagem da adoção da estaquia na instalação de pomares de sementes e de bancos clonais está no abate da árvore matriz e na incerteza da brotação e da capacidade de enraizamento.

As desvantagens do uso da estaquia no sistema proposto podem ser controladas através de estudos da indução de brotação, da reversão à juvenilidade através da enxertia sucessiva e da fisiologia do enraizamento.

Literatura citada

CAMPINHOS, E., 1979 - Programas de melhoramento florestal de Eucalyptus spp em desenvolvimento pela Aracruz Florestal S.A. Boletim Técnico, SIF

(ed esp) 2 : 116 - 127, Belo Horizonte.

FERREIRA, M., 1981 - Estratégia para a utilização da propagação vegetativa em reflorestamento.

In: Seminário sobre multiplicação vegetativa: Situação atual e perspectivas. Brasília 11.08.1981 - 11 p.

HIGA, A. H. et alii., 1978 - Burbúhia dupla em Eucalyptus urophylla S.T. Blake IPEF, Piracicaba (17) : 1 - 9.

HODGSON, L.M., 1977 - Methods of seed orchard management for seed production and ease of rearing in Eucalyptus grandis. South African Forestry Journal, (100) : 38 - 42.

SUITER FILHO, W e J.T. YONEZAWA, 1974 - Survival of Eucalyptus saligna grafted by different methods. N.Z. Journal Forestry Science, 4 (2) : 235 - 6. Conference Vegetative Propagation of Forest Trees. Rotoma, NZ.

Estudo sobre a Dosagem de Sementes Purificadas de *Eucalyptus saligna* SMITH em Alfobres

RUY GOMES SANCHES OSORIO
Eucatex S.A. Indústria e Comércio
PLINIO DE SOUZA FERNANDES
Eucatex S.A. Indústria e Comércio

Summary

The objectives of this paper were to study *Eucalyptus saligna* Smith, seed grading and its effects on the amount of seed to be used per seed bed area.

The results showed that the best amount of seed per seed bed area was 4g/m² as well for graded and ungraded seeds. The graded seeds gave a better yield (number of seedlings/m²) than the ungraded seeds.

Resumo

Na produção de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith através da semeadura em alfobre com posterior repicagem das plantas, estudou-se o efeito da purificação e da dosagem em g/m². Os resultados indicaram que a melhor dosagem é de 4 g/m², tanto para sementes purificadas como para não purificadas. A utilização de sementes purificadas produz um número bem maior de mudas por m² de alfobre, em relação as sementes não purificadas (comerciais).

Introdução

Uma das fases relevantes da atividade florestal é aquela relacionada à produção das mudas. Em função da espécie, qualidade do material genético, recursos disponíveis e mesmo por preferência pessoal, são adotados sistemas de produção.

Na moderna eucaliptura, o sistema de produção de mudas em aladas é dominante e pode ser obtida por duas vias distintas: semeadura direta ou semeadura em alfobres com posterior repicagem das plantas.

Neste trabalho são oferecidos alguns dados relativos a semeadura de *Eucalyptus saligna* em alfobres, visando o maior rendimento do processo, em especial quando o material genético é de alto valor.

Revisão Bibliográfica

A produção de mudas florestais através de semeadura em alfobre, embora seja um sistema já pouco utilizado no Estado de São Paulo, ainda apresenta interesse para situações específicas.

A quantidade de sementes viáveis por unidade de peso é variável de espécie para espécie, numa mesma espécie/procedência e até num mesmo povoamento, em função de fatores ambientais. Assim, a utilização de uma dosagem ótima de sementes por área de alfobre deve ser uma preocupação constante.

As técnicas atuais permitem que se obtenha de 50 a 80 mil mudas por kg. de sementes de *E. grandis*, apesar dessa espécie apresentar de 800 a 1.200.000 sementes por kg., de acordo com BALLONI et. alii (1978). Esses autores afirmam que o baixo aproveitamento de mudas é função da alta intensidade de seleção no viveiro, justificável para o material genético disponível na década de 1960. Deste modo, e de acordo com os citados autores, a futura disponibilidade de material genético de alto valor, justifica um maior aproveitamento das mudas em viveiro.

Metodologia

Utilizou-se sementes de *Eucalyptus saligna*, procedentes de Itatinga. Com o uso de peneira de 127 malhas/cm² separaram-se as impurezas grossas, como pedúnculos, pedaços de folhas, etc., e obteve-se o lote de sementes consideradas não purificadas. Esta, após passagem por peneira de 354 malhas/cm², constituiu o lote de sementes purificadas, livre das sementes inférteis.

Após uma série de contagens, detectou-se 2.582 sementes viáveis por grama no lote purificado e 468 sementes viáveis por grama no lote não purificado.

Os dois lotes de sementes foram semeados em alfobres, com 5 repetições, e densidades de 3, 4, 5 e 6g/m² de alfobre.

Na época adequada procedeu-se à seleção rigorosa de plantas úteis para repicagem.

Resultados e Discussão

O teste de laboratório indicou um poder germinativo de 90,5% para o lote purificado e 88,5% para o lote de sementes não purificado.

Após a repicagem das mudas viáveis dos diversos tratamentos de alfobres, obtiveram-se os resultados médios constantes do Quadro I e II, respectivamente para os lotes purificados e não purificados.

QUADRO I - Resultados obtidos, após repicagem, do lote purificado, com o valor cultural de 77,19%

tratamento	nº de sementes viáveis	nº de plantas repicadas	% de aproveitamento	nº de mudas esparadas para 1 kg. de sementes
3 g/m ²	7.746	2.010	25,94	670.000
4 g/m ²	10.328	3.300	31,95	825.000
5 g/m ²	12.910	3.590	27,81	718.000
6 g/m ²	15.492	3.546	22,88	591.000

QUADRO II - Resultados obtidos, após repicagem, do lote não purificado com o valor cultural de 13,27%

tratamento	nº de sementes viáveis	nº de plantas repicadas	% de aproveitamento	nº de mudas esparadas para 1 kg. de sementes
3 g/m ²	1.404	277	19,73	92.333
4 g/m ²	1.872	527	28,15	131.750
5 g/m ²	2.340	595	25,42	119.000
6 g/m ²	2.808	588	20,94	98.000

A análise dos resultados constantes dos Quadros I e II mostra que:

A) A utilização de sementes purificadas produz um número bem maior de mudas por m² de alfobre, para qualquer das dosagens de sementes utilizadas, em relação às sementes não purificadas;

B) O melhor rendimento obtido foi de 4g. de sementes por m² de alfobre, tanto para sementes purificadas como para sementes não purificadas;

C) Na dosagem de 4g/m², o melhor desempenho na relação mudas aproveitáveis + sementes viáveis, com 31,95%, foi obtido com sementes purificadas.

C o n c l u s õ e s

Para as condições do presente estudo conclui-se que:

1) A melhor dosagem foi de 4g. de sementes por m² de alfobre;

2) É vantajosa a utilização de sementes purificadas para semeadura em alfobres.

L i t e r a t u r a C i t a d a

BALLONI et alli - Efeito do tamanho de sementes de Eucalyptus grandis sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. Boletim Informativo IPEF - V.6 (19) - Piracicaba, 1978.

Análise do Comportamento e da Frequência por Classe de Diâmetro e de Altura, de Povoamentos Jovens de *Eucalyptus grandis*, de Origem Híbrida, no Município de Lassance — MG

FRANCISCO DE PAULA NETO
Depto. de Engenharia Florestal — UFV
JOSÉ ROBERTO SOARES SCOLFORO
Universidade Federal da Paraíba — UFPB
VICENTE PAULO SOARES
RENATO MAURO BRANDI
Depto. de Engenharia Florestal — UFV

Summary

This study conducted in youth plantations of *Eucalyptus grandis*, growing in the Lassance County, Minas Gerais, to evaluate the development of such stands on two soil types.

Twenty-800 m² sampling units were selected; being 12 established in plantations of 2, 3, and 4 years old growing on dar. dystrophic red-yellow latossol and 8 covering the 2 and 3 year stands growing on white latossol.

The behavior of the stands, in terms of dbh and height data, were analysed by a randomly block design being the soil type effect the blocks.

It was verified no significant difference between the stands of 2 and 3 years of age. It was also verified that in both types of soils these stands did not show satisfactory dbh and height growth rates, yet. These low rates can be attributed to the seed origin, to the lack of care or of application of silvicultural treatments, and to the quality of the sites.

It was also verified the frequency distributions of the trees for the stands of various ages in both types of soils. It was verified a low percentage of the trees in the various dbh and height classes, but normal trends of the distributions, although the minimum dbh and height measurements taken were respectively 5 cm and 3 m.

Resumo

Este trabalho foi conduzido no Município de Lassance. Teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de povoamentos jovens de *Eucalyptus grandis* em diferentes tipos de solo.

Um total de 20 parcelas de 800 m² cada, foi selecionado: 12 estabelecidas em povoamentos de 2, 3 e 4 anos desenvolvidos em Latossolo Vermelho Amarelo Escuro Distrófico e 8 parcelas cobrindo as idades de 2 e 3 anos em Latossolo Vermelho Amarelo Claro Distrófico.

O comportamento dos povoamentos foi analisado por um delineamento em blocos casualizados, onde os tipos de solos atuaram como blocos.

As análises indicaram não haver diferenças significativas nas idades de 2 e 3 anos, para os diâmetros e alturas. Verificou-se ainda, que os povoamentos não atingiram incrementos satisfatórios de diâmetros e de alturas nos tipos de solos analisados, podendo a este fato ser atribuída às procedências das sementes que originaram estes povoamentos, retardamento ou a não aplicação de tratamentos silviculturais apropriados e/ou à qualidade do sítio.

As curvas de frequência mostraram haver tendência de normalização da distribuição em todas as idades analisadas, tornando-se mais típicos com o aumento da idade, embora os diâmetros e alturas mínimas medidas tenham sido de 5 cm e 3 m, respectivamente.

I. INTRODUÇÃO

Dentre as espécies florestais de rápido crescimento plantadas no Brasil, o eucalipto tem ocupado uma posição de destaque, chegando a cobrir, aproximadamente, 50% dos reflorestamentos no Brasil (1). Segundo GOLFARI (3), o eucalipto tem encontrado no Brasil sua segunda pátria, o que é demonstrado pela sua grande difusão e excelente comportamento, existindo plantações desde o Rio Grande do Sul até a região Amazônica, não havendo em nenhuma parte do país limitações para o seu cultivo.

Várias empresas florestais têm se estabelecido na região norte do Estado de Minas Gerais e, como consequência, grandes reflorestamentos estão em franco desenvolvimento. Segundo GOLFARI (4), esta imensa área apresenta excelentes perspectivas para o reflorestamento citando, entre as condições favoráveis, a topografia ondulada que permite a mecanização, o custo relativamente baixo das terras e a profundidade dos solos.

Uma vantagem das plantações sobre as florestas autóctones é o controle estreito do número e da distribuição das árvores em cada unidade de área. As sementes que darão origem às plantações, assim como a não aplicação de tratamentos culturais, como: adubação, capina, etc..., irão, sem dúvida, fornecer talhões de baixa produtividade e desenvolvimento, constituído de árvores de pequenos portes e de estruturas irregulares, com distribuição dispersa das árvores em várias classes de diâmetro.

Este trabalho teve como objetivo, a análise do comportamento e da frequência por classe de diâmetro e de altura, nas idades de 2, 3 e 4 anos, levando em consideração diferentes tipos de solos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no município de Lassance, MG, sendo a espécie estudada, o *Eucalyptus grandis*, de origem híbrida, procedente de Rio Claro, SP.

Um total de 20 parcelas de 800 m² cada foi casualmente selecionado, sendo que deste 12 parcelas foram estabelecidas em plantios desenvolvendo-se em latossolos vermelho amarelo escuro, com idades de 2, 3 e 4 anos, e 8 parcelas, instaladas em plantios desenvolvendo-se em latossolos vermelho amarelo claro, cobrindo apenas as idades de 2 e 3 anos.

Os diâmetros e altura do peito, DAP, foram medidos com uma fita diamétrica e as alturas das árvores pequenas, inferiores a 10m, foram medidas com uma vara graduada em centímetros e, as árvores maiores foram avaliadas com um hipsômetro de Blume-Leiss. Os limites mínimos de diâmetros e alturas medidos foram, respectivamente, 5 cm e 3 m. As características estudadas foram: o comportamento da espécie e frequências por classes de DAP e de altura para as diferentes idades.

O comportamento da espécie nas idades de 2 e 3 anos foi observado através da análise de variância dos diâmetros e alturas, mediante um delineamento completo em blocos casualizados, onde os dois tipos de solos atuaram como blocos. Em cada parcela, as médias dos diâmetros e das alturas foram consideradas.

Os dados referentes aos diâmetros e alturas foram, respectivamente, agrupados em classes de 1 cm e 1 m para observar as suas distribuições.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes as médias dos diâmetros e das alturas nas idades de 2 e 3 anos são apresentados nos Quadros 1 e 2.

Referindo-se ao Quadro 1, nota-se que uma das parcelas não apresentou diâmetro acima do mínimo estabelecido. Analisando-se o Quadro 2, nota-se que esta parcela apresentou, também a menor altura média. Mesmo assim, os resultados indicam que tanto o diâmetro como a altura não foram influenciados pelas idades dos plantios o que é comprovado pelos resultados das análises de variâncias mostradas no Quadro 3.

QUADRO 1 - Médias Aritméticas dos Diâmetros nas Idades de 2 e 3 anos

Repetições	Latossolo Escuro		Latossolo Claro	
	2 anos	3 anos	2 anos	3 anos
1	5,5480	6,4800	5,8862	5,8063
2	5,9062	6,0200	6,2880	6,1500
3	5,8250	5,9333	0,0000	6,8542
4	5,2600	6,2218	5,0000	8,3568
Totais	23,5392	24,6551	17,0662	27,1693
Médias	5,8848	6,1638	4,2666	6,7923

QUADRO 2 - Médias Aritméticas das Alturas nas Idades de 2 e 3 anos

Repetições	Latossolo Escuro		Latossolo Claro	
	2 anos	3 anos	2 anos	3 anos
1	5,4336	3,7322	5,1486	4,2553
2	4,5440	3,8977	6,5736	4,5550
3	4,6998	4,2040	3,7380	6,3966
4	4,4633	4,0417	4,0391	9,8764
Totais	19,1307	15,8755	19,4993	25,0733
Médias	4,7827	3,9689	4,8748	6,2683

QUADRO 3 - Análise de variâncias dos diâmetros e das alturas

Fonte de Variação	GL	QM	
		DAP	altura
Solo (S)	1	0,9795	5,7196
Idade (I)	1	7,8666 NS	0,3361 NS
Interação (S x I)	1	5,0481 NS	4,8721 NS
Erro	12	2,4963	2,1445
C. V.		27,35%	29,44%

Segundo BURGER(2), as curvas de frequências dos diâmetros e das alturas em povoamentos equidanos geralmente assemelham-se a uma distribuição normal. As distribuições dos dados referentes às classes de diâmetro e altura para os 2 tipos de solos são mostradas nas Figuras 1 e 2.

Referindo-se as Figuras 1 e 2, nota-se que em povoamentos com idade de 2 anos as distribuições assemelham-se a uma parte da curva normal com inclinação acentuada. Isto se deve à concentração de dados nas menores classes e à pequena amplitude das distribuições nas classes de diâmetro e de altura. Em povoamentos com idades de 3 e 4 anos as curvas vão definindo, tornando mais tipicamente normal, devido à melhor distribuição dos dados nas

diferentes classes de diâmetro e de altura. A razão das distribuições se apresentarem como uma parte da curva normal se deve, também, à limitação im-

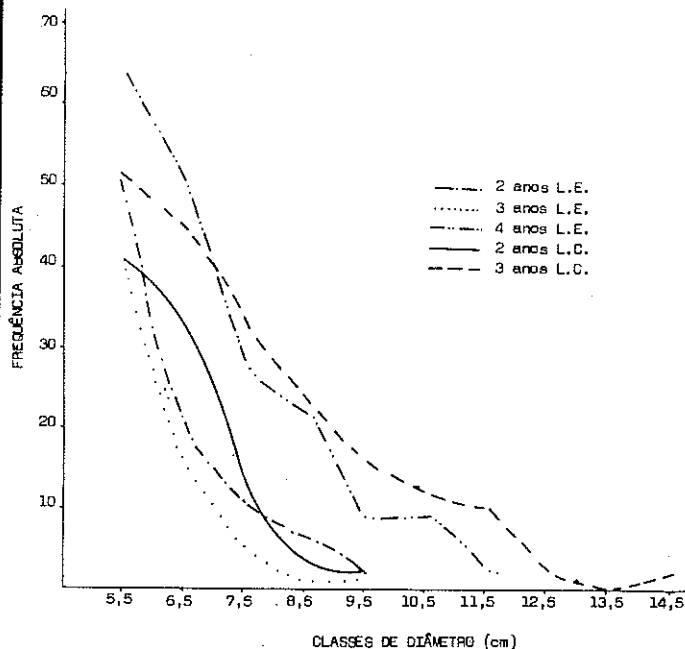


FIGURA 1 - Frequências por Classes de Diâmetro para o Latossolo Escuro e Latossolo Claro.

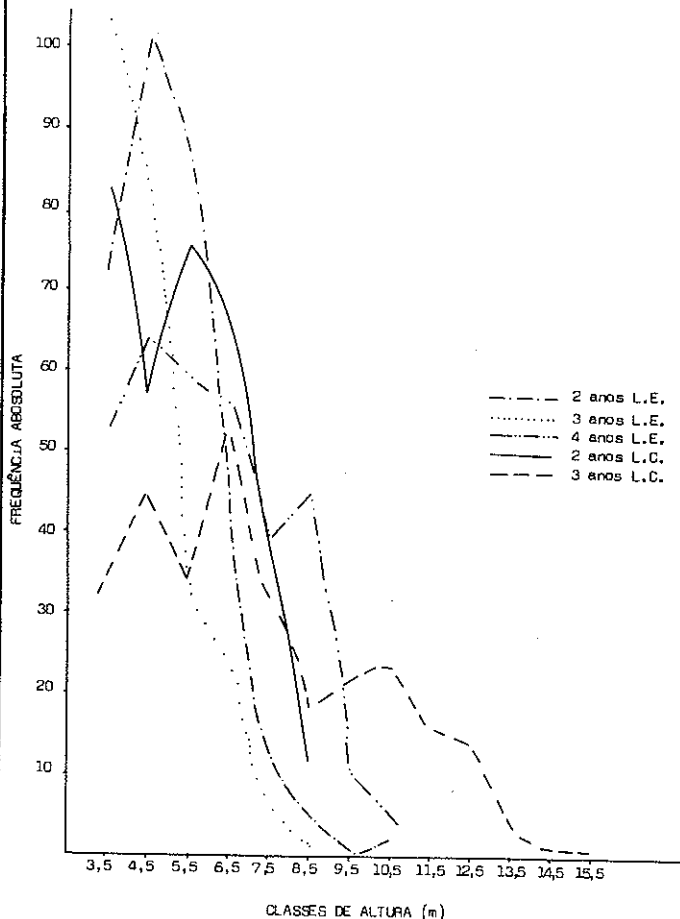


FIGURA 2 - Frequências por Classes de Alturas para o Latossolo Escuro e Latossolo Claro.

posta nas medições dos diâmetros e das alturas, a partir de valores mínimos.

4. CONCLUSÕES

As análises indicaram não haver diferenças significativas nas idades de 2 e 3 anos, para os diâmetros e alturas. Os povoamentos não atingiram incrementos satisfatórios de diâmetros e de alturas, para diferenciação das suas médias, nos tipos de solos analisados, podendo a este fato ser atribuída: a procedência das sementes que originaram estes povoamentos, ao retardamento ou a não aplicação de tratamentos silviculturais apropriados e/ou à qualidade do sítio.

As curvas de frequência mostraram haver tendência da distribuição normal em todas as idades analisadas, tornando-se mais típicos com o aumento da

idade, embora os diâmetros e alturas mínimas medidas tenham sido de 5 cm e 3 m, respectivamente.

5. LITERATURA CITADA

1. BERUTTI, P.A. Aspectos do reflorestamento no Brasil. Brasil Florestal, Rio de Janeiro, 6(21):3-7, 1975.
2. BURGER, D. Ordenamento Florestal I. Curitiba, U.F.Pr., 1975. 150 p. (mimeografado)
3. GOLFARI, L. Situação da Silvicultura do Eucalipto no Brasil. Brasil Florestal, Rio de Janeiro, 1(1):13-18, 1970.
4. GOLFARI, L. Zonamento ecológico do Estado de Minas Gerais para o reflorestamento. Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975. 65 p. (Série Técnica, 3).

Uso da Moinha de Carvão Vegetal como Fonte de Nutrientes em Povoamentos de Eucaliptos

ALOISIO RODRIGUES PEREIRA
Sociedade de Investigações Florestais — UFV
NAIRAM FÉLIX DE BARROS
Depto. de Solos — UFV
ANTONIO CARLOS FLORES
S.A. White Martins

Summary

This trial was carried out on cerrado soils with the objective of testing the effect of charcoal powder (residues left during charcoal production and storage) on eucalypt tree growth. Four rates (0, 500, 1500 and 3000 kg/ha) of the material were applied into the planting hole of broadcasted and incorporated to the soil. The current method of fertilization (100 g/tree of the mixture NPK - 10-28-6) was also included for comparison.

Eighteen months after planting, tree heights in plots that received charcoal powder or the commercial fertilizer were comparable, but were significantly (5% level) taller than those that did not received any material. Charcoal powder applied into the planting hole resulted in trees 10% taller than broadcast applied and incorporated to the soil.

Survival varied from 93 to 97% and was not affected by the treatments.

Resumo

Esse trabalho foi implantado em áreas com reflorestamento de eucaliptos da S.A. White Martins, no município de João Pinheiro, MG, com o objetivo de verificar a influência da moinha de carvão vegetal como fonte de nutrientes. Utilizou-se 4 diferentes dosagens de moinha, aplicadas diretamente na cova ou incorporada ao solo. Os dados obtidos aos 18 meses de idade mostram que a aplicação da moinha em qualquer quantidade resultou num crescimento em altura significativamente (5% de probabilidade) superior aquele onde o material não foi adicionado. A aplicação na cova proporcionou um crescimento em altura cerca de 10% superior aos tratamentos em que se incorporou a moinha ao solo.

A altura das plantas da testemunha (100 g de mistura NPK (10-28-6) aplicados na cova) não diferiu significativamente dos demais tratamentos onde moinha foi aplicada.

A porcentagem de sobrevivência não foi significativamente afetada pelos tratamentos.

A maior parte dos reflorestamentos realizados no Brasil está sendo implantada na região do cerrado, onde os solos são de baixa fertilidade, necessitando de aplicação de fertilizantes para que haja sucesso no desenvolvimento das florestas. A aplicação de fertilizantes atualmente cor-

responde a 20% dos custos de implantação das florestas, sendo, portanto, uma técnica que deve ser mais estudada, objetivando aplicar ao solo quantidades ótimas de fertilizantes que maximizam a produção de madeira.

Tem-se verificado que nos locais onde existia carvoarias e depois foram implantadas florestas, estas apresentaram desenvolvimento muito superior em comparação com locais em que o solo era apenas coberto com a vegetação do cerrado. Sabe-se também que no Estado de Minas Gerais há abundância de carvão vegetal, a custos muito baixos nas áreas onde estão sendo implantadas as florestas, pois a vegetação que é retirada para implantação da floresta é transformada em carvão vegetal. A moinha de carvão vegetal, além de ser relativamente rica em certos elementos, pode atuar na retenção de umidade inicial das plantas. No Brasil não se conhece na literatura, trabalhos que demonstrem a utilidade da moinha de carvão vegetal, quando aplicada a reflorestamentos.

O objetivo deste trabalho foi comparar várias dosagens de moinha de carvão vegetal aplicadas na cova ou distribuídas a lanco e incorporadas ao solo.

O experimento foi instalado em áreas pertencentes a S.A. White Martins, no município de João Pinheiro, MG. A espécie utilizada foi o *Eucalyptus saligna* plantado no espaçamento de 3 x 1,5 m. O experimento foi implantado usando o delineamento de blocos casualizados, dispostos em parcelas subdivididas com 4 repetições e 8 tratamentos, perfazendo um total de 32 parcelas, sendo cada parcela constituída de 144 plantas.

A moinha, nas dosagens de 0, 500, 1500 e 3000 Kg/ha foi aplicada na cova ou distribuída a lanco e incorporada ao solo. Como testemunha foi aplicado na cova 100 g de uma mistura NPK (10-28-6). A análise de uma amostra da moinha encontra-se no Quadro 1.

QUADRO 1 - Análise química em porcentagem dos compostos existentes na moinha de carvão vegetal, obtida de florestas nativas

Compostos	Carvão fino	Moinha
SiO ₂	16,14	41,19
Fe ₂ O ₃	4,43	4,87
MnO	0,74	0,51
Al ₂ O ₃	4,66	6,37
CaO	33,88	21,45
MgO	5,73	1,63
P ₂ O ₅	2,58	1,63

Os parâmetros avaliados aos 18 meses de idade foram altura das plantas e a sobrevivência. A sobrevivência foi influenciada pelo método de aplicação da moinha, e a aplicação diretamente favoreceu a maior sobrevivência das plantas (Quadro 2). Isso parece ser devido a maior retenção de umidade pela moinha quando mais concentrada. Entretanto, não houve diferença significativa entre as dosagens de moinha utilizadas. Com relação ao crescimento em altura das plantas houve diferença significativa entre os métodos de aplicação da moinha, verifica-se no Quadro 2, que nos tratamentos em que a moinha foi aplicada diretamente na cova, houve um acréscimo médio de 15% na altura das plantas.

Aos 18 meses de idade, também não houve diferença entre o sistema tradicional empregado, 100 g/planta de NPK (10-28-6) dos demais tratamentos estudados, tanto em altura quanto em sobrevivência). Com relação aos custos, devido as quantidades elevadas de moinha de carvão vegetal, a aplicação de adubo NPK ainda chega a ser mais barata, pois o gasto com a aplicação de grande volume de moinha é muito grande. Para este trabalho considerou-se o preço de Cr\$8,00/Kg de moinha e Cr\$45,00/Kg de adubo, colocados na área de reflorestamento.

Deve-se estudar outras formas de utilizar a moinha ou cinza, de maneira a reduzir os custos de aplicação de fertilizantes, ou até mesmo fazer uma mistura do adubo à moinha, para se tentar aumentar o índice de sobrevivência e o crescimento para a região do cerrado. A moinha apresenta al-

guns inconvenientes, sendo o principal a movimentação de um grande volume/-area, o que demandará gastos elevados com transporte e mão-de-obra.

QUADRO 2 - Médias de altura e sobrevivência das plantas de Eucalyptus grandis, aos 18 meses de idade

Dosagens (Kg/ha)	Métodos de aplicação			
	Na cova		Incorporado ao solo	
	Altura (m)	Sobrev.(%) ²	Altura (m)	Sobrev.(%) ²
T. ¹	3,87 a ³	94,30 a	3,86 a	94,00 a
0	2,92 b	93,00 a	2,90 b	92,60 a
500	3,80 a	94,40 a	3,34 a	93,50 a
1500	3,93 a	95,80 a	3,38 a	94,70 a
3000	3,98 a	97,10 a	3,50 a	95,34 a

¹ Testemunha, utilizou-se 100 g de uma mistura NPK (10-28-6) aplicada na cova.

² Dados originais, porém, para proceder a análise de variância, foram transformados em $\arcsin \sqrt{P/100}$.

³ Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Influência do Tamanho da Semente no Crescimento de Mudanças de *Eucalyptus* spp

ALOISIO RODRIGUES PEREIRA
Sociedade de Investigações Florestais — UFV
JOSÉ MAURO GOMES
Depto. de Engenharia Florestal — UFV

Summary

The mean objective of this study was determine the effect of seed size in the surviving and growth rate of *E. grandis*, *E. citriodora* and *E. camaldulensis* seedlings in nursery conditions. It was concluded that seed size had no effect on the variables being tested. It is however, recommended the removal of impurity in order to obtain a more homogeneous seedlings.

Resumo

Este trabalho teve o objetivo de verificar a influência dos tamanhos das sementes na sobrevivência e no desenvolvimento das mudas em condições de viveiro. As espécies estudadas foram: *E. grandis*, *E. citriodora* e *E. camaldulensis*.

De acordo com os resultados obtidos, para as três espécies estudadas, verificou-se que não é vantajoso processar a operação de separação das sementes em tamanho, não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para os tratamentos estudados. Contudo, a retirada das impurezas das sementes, sempre que possível, é necessário, pois no semeio evita-se trabalhar com resíduos de sementes, podendo-se conseguir uma produção de mudas mais homogênea.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as áreas reflorestadas com espécies do gênero *Eucalyptus* cobrem uma área superior a 2 milhões de hectares, sendo que a espécie mais plantada é *Eucalyptus grandis*. As empresas consumidoras de madeira deverão tornar-se autosuficientes em 1995, segundo a legislação vigente, o que obriga essas empresas a cumprirem um arrojado programa de reflorestamento. O índice adotado pela maioria das empresas florestais, para esta espécie é que para cada quilo de semente, sem beneficiamento, são conseguidos 50.000 mudas. Com a introdução de uma tecnologia mais avançada na semeadura direta em recipientes plásticos para produção de mudas exige-se sementes mais puras.

O desenvolvimento de semeaduras cada vez mais desenvolvidos e eficientes torna-se cada vez mais generalizado, entretanto, observa-se que a eficiência desses semeadores está limitada ao uso adequado do grau de padronização e limpeza das sementes. Há uma economia de mão-de-obra quando utiliza-se sementes beneficiadas, porque evita-se processar o semeio de sementes indesejáveis, e no semeio de sementes

puras economiza-se mão-de-obra. Existe uma correlação direta entre tamanho de sementes e a velocidade de germinação, porém, o mesmo não pode ser afirmado em relação à porcentagem de germinação, ao passo que encontramos certas divergências nos trabalhos já publicados.

O presente trabalho objetiva-se estudar a influência que as dimensões de sementes de *E. grandis*, *E. camaldulensis* e *E. citriodora* exercem na porcentagem de sobrevivência e no desenvolvimento das mudas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

GROSE e ZIMMER (1958) estudaram a influência do tamanho de sementes de *E. maculata* e *E. siberiana*, na germinação e crescimento de mudas, e observaram que as sementes grandes germinaram mais rapidamente que as pequenas.

COZZO (1964), trabalhando com sementes de *E. viminalis* concluiu que as sementes maiores apresentam maior energia germinativa, entretanto, não foi verificada diferenças significativas na porcentagem de germinação entre sementes de diferentes tamanhos. O crescimento das plântulas oriundas de sementes de maior tamanho mostrou maior desenvolvimento.

LARSON (1961), estudando sementes de pinheiro-rosa, não encontrou influência do tamanho da semente na porcentagem de germinação ou na energia germinativa.

Posteriormente, em condições de estufa, verificou-se que as sementes grandes germinam melhor que as pequenas.

SMITH (1961), enfatiza que geralmente as sementes de maior tamanho apresentam maior energia germinativa do que as sementes de pequenas dimensões.

CANDIDO (1970), estudando o efeito do tamanho da semente de *E. citriodora* sobre a germinação, verificou que as sementes pequenas apresentam menor porcentagem de germinação e menor energia germinativa que as sementes médias ou grandes.

DONI FILHO (1974), trabalhando com sementes de *E. grandis*, estudou a influência do beneficiamento em algumas características, concluiu que a porcentagem de germinação é maior nas classes de menor tamanho; especialmente naquelas cujas dimensões estão compreendidas entre 0,59 e 0,71 mm.

PEREIRA e GARRIDA (1975), estudaram a influência do tamanho de sementes de *E. grandis*, sobre a germinação e o desenvolvimento das mudas, observaram que sementes de maior tamanho apresentaram índices mais elevados de velocidade germinativa e desenvolvimento inicial mais rápido.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi conduzido no viveiro experi-

mental do Departamento de Engenharia Florestal da U.F.V., no período de agosto a dezembro de 1978. Foram utilizadas sementes de: *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus citriodora* e *Eucalyptus camaldulensis*, as sementes foram doadas pela Florestal Acesita S.A.

As sementes foram beneficiadas, sofrendo uma pré-limpeza e peneiramento, variando o número de tratamentos para cada espécie, devido à grande variação do tamanho das sementes das espécies estudadas.

O delineamento estatístico usado foi inteiramente casualizado com três repetições, sendo o número de tratamentos variáveis de acordo com a espécie. Neste trabalho considerou-se a largura das sementes como tamanho, e não em suas formas específicas (comprimento, largura e espessura). Nas etapas do beneficiamento de cada fração obtida por espécie, extrai-se uma amostra para determinação da porcentagem de pureza.

A porcentagem de germinação foi obtida em um germinador de câmara, em caixas plásticas, sobre papel a 25° C sob iluminação natural.

Na separação por tamanho o limite variável foi de 0,686 mm até 2,616 mm.

Os tratamentos/espécie foram os seguintes:

Especie	Tamanho das Sementes (mm)
1. <i>E. grandis</i>	A - 0,686
	B - 0,838
	C - 1,016
	D - 1,270
	T - Testemunha
2. <i>E. camaldulensis</i>	A - 0,838
	B - 1,016
	T - Testemunha
3. <i>E. citriodora</i>	A - - 2,616
	B - - 2,616
	T - Testemunha

Após a separação das sementes por tamanho, foi efetuada a semeadura direta em recipientes plásticos de 5 x 11 cm, e dispostos num delineamento inteiramente casualizado com três repetições, sendo que cada parcela continha 15 plantas, sendo avaliadas apenas as três centrais ficando as demais como bordadura. Foram avaliadas as alturas das mudas aos 30, 40, 50, 60, 70, 80 e 90 dias após o semeio.

Os resultados obtidos para cada espécie foram submetidos à análise de variância. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. *Eucalyptus grandis*:

Os resultados obtidos da porcentagem de sobrevivência são apresentados no Quadro 1. Verificou-se que o tamanho de sementes de *Eucalyptus grandis* não influenciou na porcentagem de sobrevivência, entretanto, observou-se que a testemunha (sem separação de tamanho), apresentou a mais baixa porcentagem de sobrevivência. Isto pode ser ocasionado pelos resíduos, porque este tratamento não sofreu a limpeza prévia.

QUADRO 1 - Média das porcentagens de sobrevivência* para *E. grandis*, no período estudado

Tratamentos	Idade (dias)						
	30	40	50	60	70	80	90
A	73,45a**	71,82a	70,90a	70,90a	70,90a	70,90a	70,90a
B	54,83a	54,83a	54,83a	54,83a	54,83a	54,83a	54,83a
C	59,20a	59,20a	59,20a	59,20a	58,41a	58,41a	58,41a
D	53,51a	53,51a	52,59a	52,59a	52,29a	52,29a	52,29a
T	51,76a	51,76a	50,11a	50,11a	50,11a	50,11a	50,11a

* Dados transformados em $\arcsin \sqrt{P/100}$

** Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

As sementes de menores tamanhos apresentaram as maiores taxas de sobrevivência, observando-se até uma certa proporcionalidade na redução da taxa de sobrevivência com o aumento do tamanho da semente.

No Quadro 2, são apresentados os dados de desenvolvimento em altura das mudas, o tamanho das sementes não influenciou o crescimento em altura significativamente ao nível de 5% de probabilidade. Observou-se que as sementes de maior tamanho proporcionaram maiores crescimentos.

QUADRO 2 - Médias das alturas (cm), de mudas de *E. grandis* no período estudado

Tratamentos	Idade (dias)						
	30	40	50	60	70	80	90
A	5,1a*	10,6a	19,1a	29,0a	33,4a	34,2a	35,0a
B	6,0a	10,8a	18,0a	29,4a	33,6a	34,3a	35,3a
C	7,1a	14,3a	22,0a	31,9a	36,3a	37,1a	37,9a
D	7,3a	14,3a	21,3a	29,9a	33,5a	34,1a	34,9a
T	5,7a	11,0a	18,6a	27,7a	32,7a	33,4a	34,0a

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As sementes de maior tamanho proporcionaram maior crescimento em alturas das mudas, até certo tamanho, depois a taxa de crescimento aumentou indicando que parece haver um tamanho de semente ótimo que proporciona maior desenvolvimento em altura, como observa-se no tratamento C, que foi o que apresentou maiores alturas médias das mudas no período estudado. Para as sementes de *E. grandis* as que apresentaram tamanho em torno de 1,016 mm, mostraram ser as que proporcionam maior desenvolvimento em alturas, conforme verificou-se na Figura 1.

4.2. *Eucalyptus citriodora*:

Os resultados obtidos da porcentagem de sobrevivência são apresentados no Quadro 3. Verificou-se que o tratamento das sementes não influenciou nas porcentagens de sobrevivência, entretanto, como observa-se a testemunha (sem separação de tamanho) apresentou as maiores taxas de sobrevivência durante o período estudado, mostrando-se ser desnecessária a separação das sementes por tamanhos.

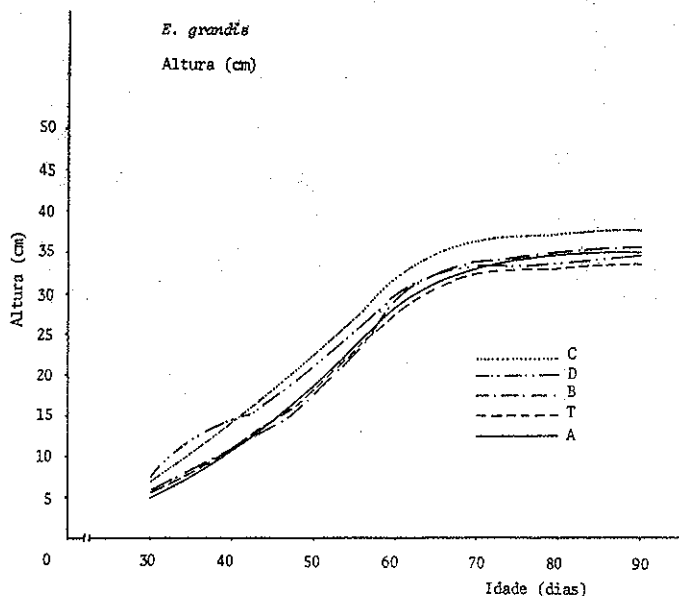


FIGURA 1 - Variação da altura de *E. grandis*, em função do tamanho de sementes diferentes idades.

QUADRO 3 - Médias das porcentagens de sobrevivência* para *E. citriodora*, no período estudado

Tratamentos	Idade (dias)						
	30	40	50	60	70	80	90
A	69,90a**	66,88a	65,60a	63,90a	62,90a	62,90a	62,90a
B	74,74a	74,74a	71,76a	71,76a	67,10a	67,10a	67,10a
T	86,67	75,20a	72,81a	72,81a	71,82a	71,82a	71,82a

* Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P\%}/100$

** Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os dados obtidos das médias das alturas são apresentados no Quadro 4. Verificou-se que tamanhos das sementes não influenciaram no desenvolvimento em altura das mudas de *E. citriodora*. Entretanto, como se observa na Figura 2, o tratamento que não sofreu separação por tamanho apresentou as maiores médias de desenvolvimento em altura.

QUADRO 4 - Média das alturas de mudas de *E. citriodora* no período estudado

Tratamentos	Idade (dias)						
	30	40	50	60	70	80	90
A	8,3a*	73,2a	22,1a	32,7a	43,8a	36,0a	35,9a
B	10,2a	15,6a	22,3a	32,3a	35,2a	36,0a	36,0a
T	10,2a	15,9a	24,0a	32,1a	36,1a	36,9a	35,6a

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4.3. *Eucalyptus camaldulensis*:

Os resultados de sobrevivência obtidos são representados no Quadro 5. Os tamanhos das sementes não influenciaram na taxa de sobrevivência durante o período estudado para *E. camaldulensis*. Observa-se que o tratamento não separou as sementes por tamanho, apresentou as maiores taxas de sobrevivência, indicando que é desnecessário a separação de sementes por tamanho de estudo.

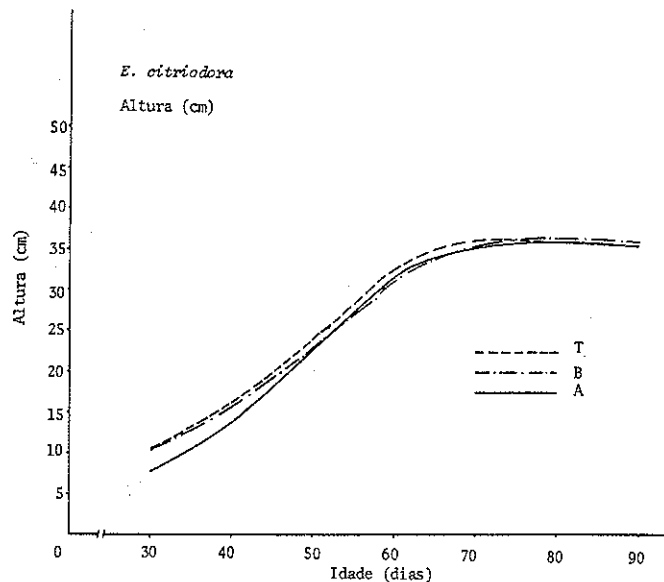


FIGURA 2 - Variação da altura de *E. citriodora*, em função do tamanho, nas diferentes idades.

QUADRO 5 - Média das porcentagens de sobrevivência* para *E. camaldulensis* no período estudado

Tratamentos	Idade (dias)						
	30	40	50	60	70	80	90
A	69,43a**	67,80a	66,52a	66,52a	66,52a	66,52a	66,52a
B	74,74a	73,45a	73,45a	73,45a	73,45a	73,45a	73,45a
C	78,29a	74,38a	74,38a	74,38a	73,46a	73,46a	73,46a

* Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P\%}/100$

** Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O desenvolvimento em altura também não foi influenciado pelo tamanho das sementes, porém pode-se observar pelo Quadro 6, que o tratamento B proporcionou maior desenvolvimento em altura, sendo o tamanho próximo de 1,016 mm² mais

QUADRO 6 - Média das alturas (cm) de mudas de *E. camaldulensis*, no período estudado

Tratamentos	Idade (dias)						
	30	40	50	60	70	80	90
A	8,1a	20,1a	29,0a	38,0a	42,0a	42,9a	43,2a
B	10,4a	22,8a	33,5a	43,7a	47,6a	48,6a	48,8a
T	9,0a	21,5a	30,7a	40,1a	44,0a	44,7a	44,4a

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

eficiente. Na Figura 3, observa-se o desenvolvimento em altura das mudas de *E. camaldulensis*. Verifica-se que o comportamento do crescimento em relação aos diferentes tamanhos das sementes é semelhante.

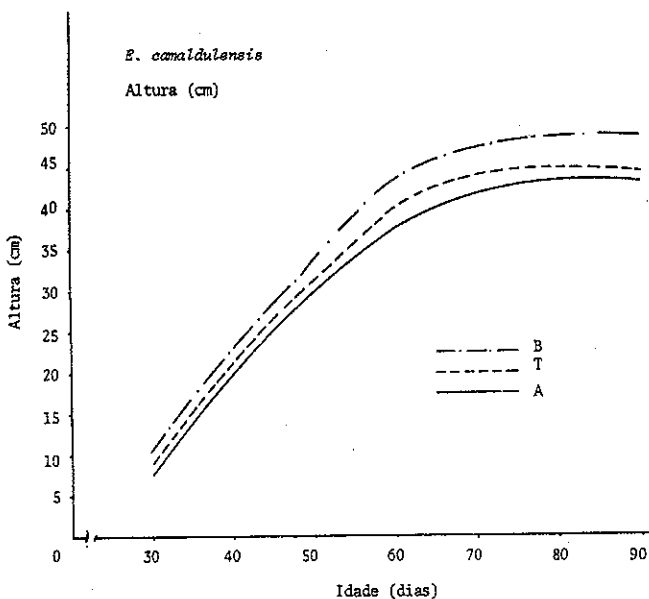


FIGURA 3 - Variação da altura de *E. camaldulensis*, em função do tamanho de se. nas diferentes idades.

Para as três espécies estudadas o tamanho das sementes não influenciou no desenvolvimento em altura das mudas, entretanto, as sementes de maior tamanho apresentaram desenvolvimento em altura superior às sementes de menores dimensões.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que o tamanho de sementes não influenciou o desenvolvimento em altura das mudas e nem a sobrevivência.

Para *E. citriodora* as sementes que não foram separadas por tamanho apresentaram as maiores alturas médias, sendo, portanto, desnecessária a separação de sementes por tamanho.

Para *E. grandis* e *E. camaldulensis*, embora, estatisticamente o tamanho das sementes não influenciou o desenvolvimento em altura, o tamanho de sementes próximo a 1,016 mm foi o que apresentou maiores alturas médias das mudas.

Para as três espécies estudadas, verificou-se que não é vantajoso processar a operação de separação das sementes em tamanho, pois, não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade para os tratamentos estudados. Contudo, a retirada das impurezas das sementes, sempre que possível, é necessário, pois no ato do semeio evita-se trabalhar com resíduos de sementes, podendo-se conseguir uma produção de mudas mais homogênea, além de se ter uma redução de mão-de-obra no semeio, pois sementes sujas fazem embuxar a seringa de semeio, necessitando-se mais tempo para realizar a operação de semeio.

6. LITERATURA CITADA

1. CANDIDO, J.F. Efeito do tamanho da semente e do meio sobre a germinação de *Eucalyptus citriodora* Hook. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, 1719 V: 77-85, 1970.
2. COZZO, D. The relationship between seed size and plant height in *E. viminalis*. *Revista Florestal Argentina*, 7 (4): 101-105. 1963.
3. DONI FILHO, L. & SUITER FILHO, W. Influência do beneficiamento em algumas características de um lote de sementes de *E. grandis* Hill ex Maiden, baseada na separação pelo uso específico e tamanho. *Revista IPEF*, Piracicaba, São Paulo, 9: 91-113, 1974.
4. GROSE, R.J. & ZIMMER, W.J. Influence of seed size on germination and early growth of seedlings of *Eucalyptus maculata* Hook, F. and *Eucalyptus siberiana* F.V.H. Melbourne, Forest commonwealth of victoria, 1958. 10 p. (Bulletin n.º 9).
5. LARSON, M.M. Seed size, germination and survival relationship of Ponderosa Pine in the southwest. EUA. Rocky Mountain Forest Range Experiment Station. 1961. 4p. (Research not n.º 66)
6. PEREIRA, J.C.D. & GARRIDO, M.A.O. Influência do tamanho das sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, sobre a germinação e o desenvolvimento inicial das plantas. *Silvicultura em São Paulo*, 9: 417-424, 1975.

Custos de Desbrota em Povoamentos de Eucaliptos

ALOISIO RODRIGUES PEREIRA
Sociedade de Investigações Florestais – UFV
HERCIO PEREIRA LADEIRA
Depto. de Engenharia Florestal – UFV

Summary

This work was conducted in the region of Vale do Rio Doce, MG. Its objectives were to study sprouting taken costs at age of 5, 10 and 15 months, living 1, 2, 3, 4 and all sprouting per stump. The sprouting taken was done by trained workers using "scythe". It was observed that in order to live a small amount of but in each stump it was required a larger amount of time and higher costs. For the same amount of but by stump, costs increased with age. According to experimental, if wood will be used for charcoal making, it is recommended to eliminate only dominated but.

Resumo

O trabalho foi realizado em florestas de eucaliptos na região do Vale do Rio Doce, MG, com o objetivo de verificar os custos de desbrota efetuada aos 5, 10 e 15 meses de idade, deixando-se em cada cepa 1, 2, 3, 4 e todos os brotos. Utilizou-se para executar a desbrota, foices e operários treinados nessa operação.

De acordo com os resultados obtidos verificou-se que o tempo e custo de desbrota foram maiores quando se deixou menor número de brotos/cepa. Para um mesmo número de brotos/cepa verificou-se que a idade da desbrota contribuiu significativamente na elevação dos custos. De acordo com os resultados de custo de desbrota, associados com o volume de madeira obtido, aos 42 meses de idade, recomenda-se deixar o maior número de brotos possível por cepa, eliminando apenas dos dominados, quando se pretende utilizar madeira para a produção de carvão vegetal, nesse caso os custos de desbrota são mínimos.

1. INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Eucalyptus* apresentam a propriedade de brotarem após cada corte realizado na floresta, obtendo-se volume madeira semelhante ao do primeiro corte. Ainda hoje é muito discutido o efeito da realização da desbrota na produção de madeiras nos cortes subsequentes. Entretanto vários trabalhos foram conduzidos, objetivando mostrar o efeito da desbrota nas florestas de eucaliptos. O custo da desbrota também é outro fator que tem contribuído para influenciar negativamente a realização da desbrota em povoamentos de eucalipto.

PEREIRA (1981) comenta que o número de brotos a ser deixado depende da utilização futura da madeira, para celulose deve-se deixar um número de brotos não superior a três, entre-

tanto, para carvão vegetal deve-se, quando possível deixar mais de três brotos/cepa; eliminando apenas os brotos julgados dominados. A idade de desbrota ainda não está muito bem definida. Para algumas empresas florestais, quando as brotações atingirem determinada altura, a desbrota deve ser realizada. A idade de realização da desbrota pode contribuir para seleção dos brotos com maior capacidade produtiva. De acordo com trabalhos de REZENDE (1980) e PEREIRA (1981), verificaram que a desbrota realizada aos 15 meses, resultou melhores médias de crescimento, em altura, diâmetro e volume, em comparação com desbrotas realizadas mais cedo. Não há praticamente trabalhos que demonstrem os custos de desbrota em povoamentos de eucaliptos.

O objetivo do trabalho é estudar a influência dos custos de desbrota em povoamentos de eucaliptos em função da idade de desbrota e número de brotos/cepa, relacionando estes parâmetros com a produção de madeira.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido em povoamentos de eucaliptos implantados na região do Vale do Rio Doce, MG. O espaçamento original foi de 2 x 2 m. Com 2.500 plantas por hectare, a área experimental é de topografia bastante acidentada. Aos oito anos de idade fêz-se o primeiro corte no povoamento de eucalipto, com o uso de motosserras, cortado a aproximadamente 15 cm do solo.

As unidades experimentais tinham as dimensões de 20 x 50 m. (1.000 m²), para facilitar registrar o tempo gasto nas diversas operações realizadas. Na verificação dos custos nas operações de desbrota, utilizou-se três operários para realização de uma mesma operação, considerando-se como três repetições.

Foram estudados a idade de desbrota e o número de brotos/cepa. Considerou-se três idades de desbrota: 5, 10 e 15 meses e seis diferentes número de brotos/cepa: 1, 2, 3, 4, sem desbrota e BfV - deixando o maior número de brotos/cepa, eliminando apenas os brotos julgados dominados.

A desbrota foi realizada manualmente, com o auxílio de facão e foice variando a utilização de acordo com o desenvolvimento da brotação e do tratamento. O tempo gasto para desbrotar cada tratamento foi cronometrado, para os três operários e depois calculada a média aritmética para proceder a comparação dos custos.

Os dados de custos de desbrota encontraram-se no Quadro 1, como observa-se os custos de desbrota reduzem à medida em que se deixa por ocasião da desbrota um maior número de brotos/cepa. A desbrota efetuada mais tarde, para um mesmo número de brotos/cepa apresenta custos mais elevados que as desbrotas realizadas mais cedo. Isso é devido ao maior desenvolvimento das brotações mais velhas, necessitando mais tempo para realização da desbrota. No tratamento em que foram deixados o maior número de brotos vigorosos/cepa, eliminando ape-

nas os brotos julgados suprimidos, os custos de desbrota foram muito reduzidos.

Aos 15 meses de idade quando as brotações já apresentam bom desenvolvimento os custos de desbrota, utilizando-se foices, e deixando apenas um broto/cepa foram de Cr\$ 3.437,60/ha, entretanto, nos tratamentos em que foram eliminados apenas os brotos suprimidos os custos de desbrota/ha foram de Cr\$500,20, representando uma redução nos custos de 500% aproximadamente. Considerando apenas a variação da idade de desbrota, e mantendo o número de brotos/cepa, verifica-se que há uma elevação nos custos de desbrota de 20% em média de 5 para 10 meses, e de 30% de 10 para 15 meses. A medida em que a brotação fica mais velha, mais tempo gasta para desbrotar, elevando significativamente os custos de desbrota do povoamento. Nos tratamentos em que foram eliminados apenas os brotos julgados suprimidos, não houve muita variação nos custos de desbrota entre desbrotas realizadas nos, 5, 10 e 15 meses de idade.

QUADRO 1 - Custos de desbrota em (Cr\$/ha) realizada com foice, para 5, 10 e 15 meses de idade

Idade desbrota (meses)	Número de brotos/cepa					Bfv*	Test**
	1	2	3	4			
5	2.148,50	1.596,92	1.117,22	773,46	363,76	-	
10	2.578,20	1.718,80	1.289,10	945,34	429,70	-	
15	3.347,60	2.162,56	1.646,92	1.171,50	500,20	-	

* São eliminados apenas os brotos suprimidos, deixando-se o maior número de brotos vigorosos/cepa.

** Não foi realizada a desbrota (testemunha).

No Quadro 2 encontram-se os volumes de madeira, em metros cúbicos por hectare, obtido aos 42 meses de idade para os diferentes tratamentos estudados. Observa-se que quando se deixou 1 broto/cepa obteve-se os menores volumes de madeira, e à medida que aumentou o número de brotos/cepa, o volume de madeira aumentou até 4 brotos/cepa a partir daí o volume de madeira decresce, em razão da grande competição existente entre o grande número de brotos/cepa. Nos tratamentos em que não foram realizadas as desbrotas, o volume de madeira apresentou-se reduzido, em comparação com os tratamentos em que variou de 2 a 4 brotos/cepa. Quando se deixou 1 broto/cepa, aos 42 meses de idade o volume de madeira apresenta-se menor que os tratamentos em que não foram realizados as desbrotas. Entretanto, o número de brotos/cepa, é variável de acordo com o objetivo final da madeira a ser produzida. No caso de produção de madeira para serraria, o menor número de brotos/cepa deve ser vantajoso, pois o interessante é obter madeira de grandes dimensões, e neste caso, embora, aos 42 meses o tratamento em que se deixou 1 broto/cepa apresentou volume reduzido de madeira, deve ser o mais promissor, porque para serraria as rotações são longas e o volume de madeira deverá superar os demais tratamentos ao longo dos anos, caso não ocorra desbastes intermediários.

No caso de se obter madeira, para a produção de carvão vegetal, as rotações são curtas, variando de 5 a 7 anos, dependendo principalmente, do espaçamento original. Neste caso deve-se deixar um maior número de brotos/cepa, objetivando produzir um grande volume de madeira num curto período de tempo. De acordo com os dados de volume, verifica-se que o número médio de brotos/cepa que apresentou maior volume de madeira deve estar entre 3 e 4.

QUADRO 2 - Volume (m³/ha), aos 42 meses de idade, nas diferentes idades de desbrota e número de brotos/cepa

Idade desbrota (meses)	Número de brotos/cepa					Bfv*	Test
	1	2	3	4			
5	42,76	54,00	60,10	60,72	60,70	50,30	
10	43,90	56,42	59,83	60,05	62,30	49,68	
15	43,45	58,01	61,70	61,30	64,26	50,90	

* Média de 3,7 brotos/cepa.

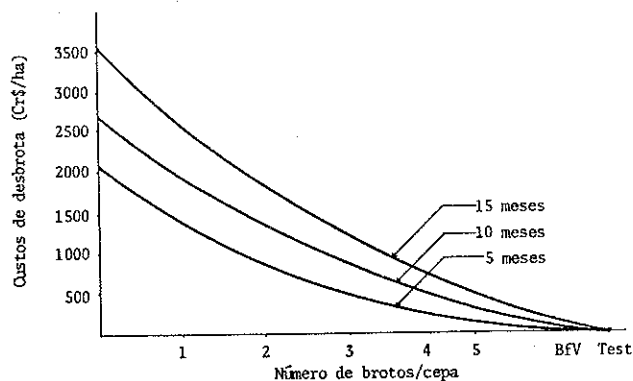


FIGURA 1 - Variação dos custos de desbrota em função da idade de desbrota e número de brotos/cepa.

Deve-se ressaltar que o tratamento "Bfv" em que foram eliminados apenas os brotos suprimidos apresentou em média 3,7 brotos/cepa e obteve os maiores volumes de madeira dentre os tratamentos estudados aos 42 meses de idade, sendo também indicado para curtas rotações.

Na Figura 1 são apresentados os custos de desbrota em Cr\$/ha, em função do número de brotos/cepa e idade desbrota. Observa-se que os custos de desbrota reduzem com o aumento do número de brotos/cepa. Embora no tratamento "Bfv" a média de brotos/cepa é de 3,7 os custos de desbrota/ha são menores do que quando se deixa 4 brotos/cepa, isso porque o operário elimina somente os brotos suprimidos com o auxílio de um facão, variando de cepa para cepa o número de brotos remanescentes. Entretanto, quando se deixa 4 brotos/cepa, muitas vezes é necessário o auxílio de foices, eliminando em alguns casos brotos de grandes dimensões o que contribui para elevar os custos de desbrota. Com relação a idade de desbrota, não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, quanto ao volume de madeira obtido aos 42 meses. Entretanto, os custos de desbrota elevam-se com o aumento da idade de desbrota.

Na produção de madeira para carvão vegetal sugere-se fazer uma desbrota aos 10 meses de idade, eliminando apenas os brotos suprimidos, mantendo, portanto, o maior número de brotos vigorosos/cepa. Neste caso o custo médio de desbrota/ha foi de aproximadamente Cr\$ 430,00 e contribuem para aumentar a produção de madeira em 25%, em relação aos tratamentos em que não foram realizados desbrotos.

5. LITERATURA CITADA

1. PEREIRA, A.R. et alii. Efeito do diâmetro das cepas no desenvolvimento de brotações de *Eucalyptus* spp. *Revista Árvore* 4(2):215-220, 1980.

Realização de Desbastes Intermediários em Florestas de Alta Rotatividade visando a Produção de Carvão Vegetal

ALOISIO RODRIGUES PEREIRA
Sociedade de Investigações Florestais — UFV
ANTONIO BARTOLOMEU DO VALE
Depto. de Engenharia Florestal — UFV
FRANCISCO DE PAULA CASTRO
RENATO LADEIRA COSTA
Pains Florestal S.A.

Summary

This research project was established in the property of the "Pains Florestal S.A." in the Três Marias county, MG.

The research objective was to produce wood from intermediate thinning, in *Eucalyptus grandis* plantation for charcoal production. The thinning technique was to leave the most vigorous tree per hole. This was done in the three years old plantations set with one, two and three seedling per pot, per hole and two seedling per hole, planted at 3 x 2 m space.

The wood production from the thinning was converted into charcoal, producing an intermediate receipt, without cause damage in the plantation development.

Resumo

O trabalho foi desenvolvido em áreas pertencentes a Pains Florestal S.A., no município de Três Marias, MG, objetivando a produção de madeira para fabricação de carvão vegetal a partir de desbastes intermediários realizados nas florestas de *Eucalyptus grandis*. O desbaste foi realizado aos 3 anos de idade em plantios realizados com duas e três mudas por recipiente, plantados no espaçamento de 3 x 2 m. Na ocasião do desbaste foi deixada a melhor árvore dentre as duas ou três existentes em cada cova, ficando apenas uma, essa julgada como sendo a mais vigorosa. O volume de madeira retirado foi carbonizado, obtendo-se assim uma receita intermediária sem prejudicar o desenvolvimento da floresta de eucalipto.

1. INTRODUÇÃO

A maior parte dos reflorestamentos implantados no Brasil, são com espécies de rápido crescimento, objetivando a produção de carvão vegetal e energia. No caso específico das florestas de eucaliptos, que já atingem no Brasil área superior a 2 milhões de hectares há uma preocupação em se reduzir a idade de corte de 7 para 4 anos, no caso de produção de madeira para carvão e energia.

Na tentativa de se reduzir a idade de corte, a alternativa mais rápida e econômica é aumentar o número de plantas/ha. Essa prática permite aumentar a produção de madeira

num curto período de tempo. Entretanto, o aumento do número de plantas/ha tem contribuído para aumentar significativamente os custos de implantação das florestas. As técnicas de desbaste praticamente não são utilizadas, devido a falta de informações existentes sobre o manejo de florestas de ciclos curtos.

As técnicas desenvolvidas pela SIF, objetivando aumentar o número de plantas/ha, sem alterar os custos de implantação de florestas no espaçamento de 3 x 2 m, tem estimulado a discussão sobre a viabilidade de implantação de florestas com mais de uma muda por recipiente.

SMITH (5) enfatiza que o número ideal de plantas por unidade de área deve ser determinado pela quantidade de plantas que pode crescer, com o máximo aproveitamento dos fatores de crescimento e maior volume de produtos florestais para fins específicos.

De acordo com VEIGA (6), toda essência florestal atinge mais cedo ou mais tarde, maior produção de madeira, de acordo com as condições edafoclimáticas em que esteja cultivada, e também em função do espaçamento utilizado.

BALONI (1), comenta que, no estudo de redução da idade de corte, é imprescindível estabelecer estudos básicos de ciclagem de nutrientes. As folhas não devem ser utilizadas na produção de energia, porque a fitomassa representada por esses órgãos dá uma contribuição energética muito pequena, e contém a maior parte dos nutrientes da árvore.

POWERS (4) verificou que as necessidades de nutrientes das florestas jovens são maiores, com isso a redução da idade de corte proporcionará um aumento da demanda de nutrientes pelo povoamento, porque este será mantido em ritmo acelerado de crescimento.

PEREIRA (2), verificou que o plantio de florestas de alta-rotatividade, com duas ou três mudas/recipiente, contribuiu significativamente na minimização do replantio no campo.

É vantajoso executar reflorestamentos com 2 ou 3 mudas/recipiente para antecipar a idade de corte de 7 para 4 anos, por que nessa idade espera-se obter um grande volume de madeira fina por hectare, com a vantagem de os custos de implantação não se elevarem (3).

O objetivo deste trabalho é verificar o efeito do desbaste seletivo realizado aos 3 anos de idade em florestas de eucaliptos implantados com 2 e 3 mudas/recipiente.

2. METODOLOGIA

O experimento foi implantado em áreas pertencentes, a Pains Florestal S.A., no município de Três Marias MG. A espécie usada foi o *Eucalyptus grandis* com sementes provenientes da Rodésia. As mudas foram produzidas através do sistema de semeadura direta em recipientes plásticos, de 7 x 11 cm, deixando-se cair em cada recipiente de 3 a 5 sementes. Após as mudas atingirem 5 cm de altura, foi efetuado um desbaste deixando em cada recipiente 1, 2 ou 3 mudas, de acordo com os tra

QUADRO 1 - Médias de CAP, altura e sobrevivência, aos 36 meses de idade para *Eucalyptus grandis*, plantado na região do cerrado de Minas Gerais

Tratamentos	Plantas/ha (nº)	DAP (cm)	Altura (m)	Sobrevivência (%)*	
				Original ^{1/}	Cova
A. 1 muda/recip./cova	1.667	22,14 a ^{2/}	7,39 a	88,89 a	88,89 a
B. 2 mudas/recip./cova	1.333	16,33 b	6,47 a	84,72 a	100,00 a
C. 3 mudas/recip./cova	5.000	13,40 b	5,91 a	80,55 a	100,00 a
D. 2 mudas/cova	3.333	15,20 b	6,22 a	88,88 a	100,00 a

* Dados originais, entretanto, para proceder a análise de variância foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P\%/100}$

1/ Sobrevivência em relação ao número original de mudas plantadas.

2/ Médias, seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

tamentos propostos. Por ocasião do plantio no campo, foi efetuada uma adubação, na razão de 80 gramas da mistura NPX (10-28-6)/cova, sendo utilizado o espaçamento de 3 x 2 m.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados com 4 repetições.

Os tratamentos estudados foram os seguintes:

- A - 1 muda/recipiente/COVA - (Testemunha)
- B - 2 mudas/recipiente/COVA
- C - 3 mudas/recipiente/COVA
- D - 2 mudas/COVA

No tratamento "D" foram também colocadas 2 mudas/Cova, entretanto, neste caso, cada recipiente contém apenas 1 muda.

Semestralmente são feitas avaliações de altura, diâmetro a altura do peito e sobrevivência. Aos 36 meses de idade foi efetuado um desbaste, em todos os tratamentos estudados, exceto o "A", deixando-se uma árvore/cova, sendo esta a julgada como sendo a mais vigorosa. As árvores foram abatidas com o uso de machado e levadas inteiras até os carregadores, e depois traçadas em 1,50 m. O volume de madeira removido em cada tratamento foi determinado.

Os resultados experimentais foram avaliados estatisticamente por meio da análise de variância. Para a comparação das médias foi usado o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o Quadro 1, observa-se que aos três anos de idade, o plantio com duas ou três mudas/recipiente, e duas mudas/cova, não diferiram estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, para todos os parâmetros avaliados, altura, CAP e sobrevivência. Observa-se ainda que houve uma redução, tanto em altura quanto em CAP, à medida que aumentou o número de plantas/área, em razão da competição existente entre essas plantas. Para sobrevivência, observa-se que em relação ao número original de plantas houve também uma redução no número de plantas/área, com o aumento do número de mudas/recipiente. En-

tretanto, a sobrevivência em relação ao número de covas, ou seja, no plantio com mais de uma muda/recipiente/cova, se após determinado período, ainda permanecer pelo menos uma muda/cova, a sobrevivência será de 100%. Como se verifica no plantio realizado com duas ou três mudas por recipiente a sobrevivência aos três anos de idade foi de 100%.

No Quadro 2, encontram-se os dados referentes ao desbaste seletivo, feito aos 3 anos de idade. Observa-se que, antes do desbaste a CAP média diminuiu com o aumento do número de mudas/cova, o mesmo acontecendo com as alturas médias. Isto coincide com o esperado, pois a medida que se aumenta o número de plantas por área, haverá uma redução na disponibilidade da área de crescimento por planta. Em relação ao volume de madeira produzido aos 3 anos de idade, houve uma tendência de elevação do volume, quando aumentou o número de mudas/cova. Isso ocorre devido ao grande número de plantas/área, e para cortes em idades jovens o volume de madeira fina/área é bem superior aos tratamentos com mesma idade e menor número de plantas/área, porque as plantas ainda não atingiram a plena ocupação da área.

As tendências após a realização do desbaste, para as árvores remanescentes foram as mesmas antes do desbaste, para as médias de CAP e altura. O volume remanescente e o removido foi semelhante para os tratamentos B e D, respectivamente, com duas mudas/recipiente e duas mudas/cova. Entretanto, para o tratamento A (testemunha) o volume removido foi zero e consequentemente o remanescente é igual ao anterior ao desbaste. O tratamento C, com três mudas/recipiente foi o que apresentou menor volume residual e maior volume removido, porque nesse tratamento havia aos três anos de idade, cerca de 4030 plantas/hectare, permanecendo apenas 1667. Sendo, portanto, eliminadas um grande número de árvores finas, representando um volume de 15,10 m³/ha, e permanecendo um volume reduzido, em relação aos demais tratamentos, devido a grande competição, as árvores remanescentes são também de portes reduzidos.

Na Figura 1 encontram-se as estimativas dos volumes de madeira total e a ser removida. Observam-se que há uma tendência, ao longo dos anos, na manutenção da taxa de incremento volumétrico para todos os tratamentos estudados. Com relação ao volume a ser removido o tratamento C, com três mudas/recipiente/cova apresentou para as diversas idades, o maior volume de madeira.

QUADRO 2 - Médias de CAP, altura e volume/ha, antes e após a realização do desbaste realizado aos 36 meses de idade

Tratamentos	Antes do desbaste			Após o desbaste			Volume removido (m ³ /ha)
	CAP (cm)	Altura (m)	Volume (m ³ /ha)	CAP (cm)	Altura (m)	Volume (m ³ /ha)	
A - 1 muda /recip./cova	22,14	7,39	34,15	22,14	7,39	34,15	-
B - 2 mudas/recip./cova	16,33	6,47	37,80	19,19	6,95	27,15	10,65
C - 3 mudas/recip./cova	13,40	5,91	36,36	17,22	6,76	21,26	15,10
D - 2 mudas/cova*	15,20	6,22	37,98	19,22	7,09	27,28	10,70

* Os custos de implantação são superiores cerca de 15%, em relação aos demais tratamentos estudados.

Pretende-se acompanhar o desenvolvimento das árvores após esse desbaste até a estagnação do incremento médio anual, pretendendo-se estimar a idade ótima de corte para os diferentes números de plantas/área. O aumento do número de mudas/recipiente é uma prática que proporcionou grandes vantagens em relação ao sistema tradicional aos 3 anos de idade, porque além de não alterar os custos de implantação e manutenção, tem a vantagem de obter um volume de madeira cerca de 15% superior ao sistema tradicional, e ainda tem-se um grande número de cepas/área, que poderá representar grande potencial para a brotação e conseguir manter a produtividade do primeiro corte. Entretanto, devem-se realizar novos estudos relacionados com o aumento do número de mudas/recipiente, como espaçamentos, aumento do tamanho do recipiente, a dubação e idade de corte objetivando a definir a utilização dessa técnica.

5. LITERATURA CITADA

1. BALLONI, E.A. Uso intensivo da floresta e seus reflexos na fertilidade do solo. In: SEMINÁRIO SIF, FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 1^o, 1978, Belo Horizonte, Anais, Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais. p. 83-93.
2. PEREIRA, A.R., ASSIS, T.F. & COSTA, R.L. Minimização do replantio no campo na implantação de florestas de rápido crescimento. SIF, Viçosa, 1980. 8 p. (Bol. Técnico 5)
3. PEREIRA, A.R., COSTA, R.L. & BRANDI, R.M. Aumento do número de mudas por recipiente na implantação de florestas de alta rotatividade. SIF, Viçosa. 1981. p. 1-8. (Bol. Técnico 1).
4. POWERS, R.F. Nutrient requirements of timber species. An overview. In: PROCEEDINGS OF THE FIFTH CALIFORNIA FOREST SOIL FERTILITY CONFERENCE, Sacramento, California. 1976 p. 7-16.

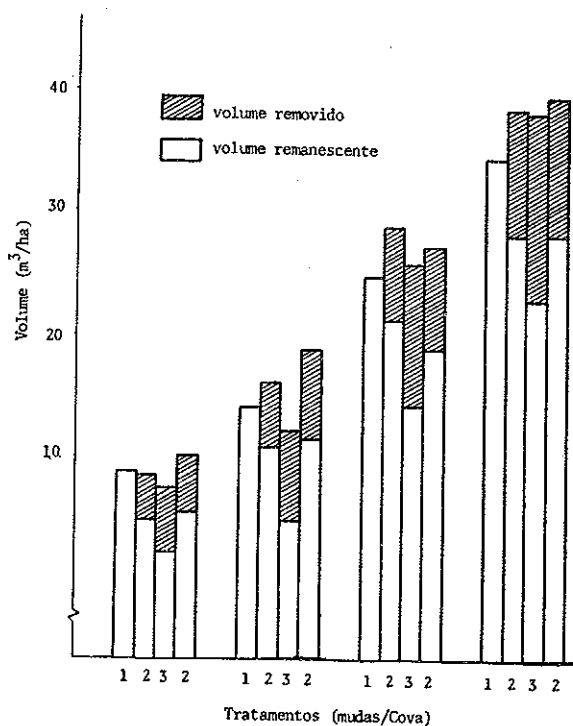


FIGURA 1 - Variação do volume de madeira, em função dos tratamentos estudados para as diferentes idades.

5. SMITH, D.M. *The practice of silviculture*. New York, John Wiley & Sons, 1970. 578 p.
6. VEIGA, A.A. Manejo do *Eucalyptus saligna*. *Silvicultura em São Paulo*. 4(4/5):7-16. 1966.

Influência da Extração de Recipientes Plásticos no Crescimento de Eucaliptos na Região do Cerrado

ALOISIO RODRIGUES PEREIRA
Sociedade de Investigações Florestais — UFV
JOSÉ MAURO GOMES
Depto. de Engenharia Florestal — UFV
RENATO LADEIRA COSTA
FRANCISCO DE PAULA CASTRO
Pains Florestal S.A.

Summary

The purpose of this experiment was to check the influence of total and partial removal of the plastic bags in which seedlings of *Eucalyptus grandis* were grown, after outplanting. The experiment was made in the cerrado area near Três Marias, Minas Gerais State, and the evaluation took place three years after outplanting.

Best growth and survival occurred after only the bottom part of the plastic bags were cut off. Root pruning did not significantly influence growth. Total removal of the bags resulted in lowest survival and growth, possibly because of injury to the root system and lowering of the humidity around newly exposed roots.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da extração total e parcial dos recipientes plásticos no crescimento de *Eucalyptus grandis*, plantadas na região do cerrado. O experimento foi implantado em áreas da Pains Florestal S.A. no município de Três Marias, MG. As avaliações foram feitas aos 3 anos de idade.

De acordo com os resultados obtidos aos 3 anos de idade observa-se que os tratamentos em que foram extraídos apenas o fundo dos recipientes apresentaram maior porcentagem de sobrevivência e crescimento superior aos tratamentos em que foram extraídos totalmente os recipientes plásticos. Com relação aos tratamentos em que foram feitas podas nas raízes e os que não foram feitas, não houve diferença significativa. Para plantios de eucaliptos, na região estudada no fim do período chuvoso, recomenda-se retirar somente o fundo do recipiente.

1. INTRODUÇÃO

As áreas reflorestadas aumentam ano a ano e sobretudo na região do cerrado. As espécies mais plantadas no Brasil são as pertencentes ao gênero *Eucalyptus*, devido ao seu rápido crescimento e sua boa adaptação na região do cerrado. Muitas vezes as mudas são plantadas no fim do período chuvoso, para cumprir o programa anual de reflorestamento.

Entretanto, tem-se verificado que as taxas de sobrevivência têm reduzido bastante e afetando também o crescimento da planta.

A seleção do tipo adequado de recipiente pode ser relevante, levando-se em consideração a obediência de um cronograma de plantio (1, 3 e 5). As mudas de eucaliptos têm apresentado bom crescimento em altura, quando produzidas em recipientes plásticos (2). Nos tubetes de papel em que a permeabilidade do material é boa, permite uma perfeita expansão do sistema radicular, sendo facilmente atravessado pelas raízes (4).

A maioria dos trabalhos realizados sobre uso de recipientes, são referentes a estudos comparativos de diferentes tipos e tamanhos de recipientes. Entretanto, trabalhos realizados sobre a influência da retirada ou não dos recipientes plásticos, na literatura nacional é desconhecido.

O objetivo deste trabalho é verificar a influência da retirada ou não dos recipientes plásticos na sobrevivência e no crescimento de *Eucalyptus grandis*, plantado em região de cerrado.

2. METODOLOGIA

O experimento foi implantado em áreas da Pains Florestal S.A. na região de Três Marias, MG. A espécie utilizada foi o *Eucalyptus grandis* com sementes provenientes da Rôdésia. As mudas foram produzidas por semeadura direta em recipientes plásticos de dimensões de 7 x 11 cm, deixando-se cair em cada recipiente de 3 a 5 sementes. Após 30 dias foi efetuado um raleio nas mudas, deixando-se uma muda em cada recipiente, sendo esta julgada como sendo a mais vigorosa e de melhor distribuição. As mudas foram plantadas em janeiro/79, no espaçamento de 3 x 2 m, sendo feita uma adubação na cova de 100 gramas de NPK (10-28-6).

O experimento foi disposto em blocos casualizados com três repetições, sendo cada parcela constituída de 64 plantas. Os tratamentos estudados foram os seguintes:

- A - plantio sem retirada do saco plástico
- B - plantio com extração total do saco plástico com poda das raízes
- C - plantio com extração total do saco plástico sem poda das raízes
- D - plantio com extração do fundo do saco plástico com poda das raízes
- E - plantio com extração do fundo do saco plástico sem poda das raízes.

As avaliações foram feitas apenas nas 36 plantas centrais, ficando as demais como bordadura. Foram avaliados os parâmetros: sobrevivência, altura e DAP aos três anos de idade. Os resultados experimentais foram avaliados, estatisticamente, por meio da análise de variância.

Para comparação das médias foi usado o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos aos 36 meses de idade, verifica-se no Quadro 1, que a altura e DAP apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, para os tratamentos estudados. O DAP e altura foram influenciados pela extração dos recipientes plásticos aos 36 meses de idade.

QUADRO 1 - Resumo da análise de variância referente a altura, DAP e sobrevivência aos 36 meses de idade

Fonte de variação	Quadrados médios		
	DAP (cm)	Altura (m)	Sobrevivência ¹ (%)
Blocos	0,797	1,521	26,24
Tratamentos	0,459*	0,683*	39,76 n.s.
Resíduos	0,067	0,092	42,50
C.V. (%)	12,95	14,17	6,74

¹ Dados transformados em arc sen $\sqrt{F/100}$
* Significativo ao nível de 5% de probabilidade
n.s. Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 2 encontram-se as médias de DAP, altura e sobrevivência, para os diversos tratamentos estudados. Como se observa, o índice de sobrevivência não foi afetado pelos tratamentos estudados, ao nível de 5% de probabilidade, verifica-se, entretanto, que os maiores índices de sobrevivência foram obtidos no tratamento D - extração do fundo do recipiente plástico com realização de poda das raízes, e as menores taxas de sobrevivência foram observadas no tratamento C - extração total dos recipientes plásticos sem efetuar a poda das raízes. Isso parece ser devido a perda rápida da umidade existente no substrato, enquanto, que no tratamento D - quando retirou somente o fundo do recipiente, a região da raiz permanece úmida por maior período no solo, caso de more a chover isso poderá contribuir para elevar o nível de sobrevivência.

A altura e DAP foram afetadas pelos tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, tendo apresentado as maiores médias, tanto na altura como DAP o tratamento E - extração do fundo do recipiente plástico com realização da poda de raízes, e as menores médias foram verificadas nos tratamentos em que foram extraídos totalmente os recipientes plásticos. Na retirada total dos recipientes plásticos ocorre uma perda muito rápida de umidade na região das raízes, e muitas vezes quando ocorre chuva a muda já está quase morta, apresentando, portanto, uma recuperação lenta, e muitas vezes não consegue sobreviver. A muda quando sai do viveiro, normalmente está bastante úmida, e no caso de se efetuar o plantio no campo retirando o recipiente plástico, ocorre em poucas horas uma diferença grande de umidade e tempera-

tura, o que parece ter contribuído para redução do crescimento das plantas. Entretanto, quando se retira somente o fundo dos recipientes essa diferença de umidade do viveiro para o campo é bem menor, contribuindo assim para aumentar as taxas de sobrevivência e o crescimento das mudas no campo.

A extração do fundo dos recipientes plásticos pode ser realizada no viveiro, tendo neste caso um maior controle de qualidade da operação, que no campo fica bem mais barata, que, quando se retira todo o recipiente plástico.

Na região do cerrado, tem-se observado por ocasião do plantio no campo, quando da extração total do recipiente plástico que muitas vezes o substrato é desintegrado, neste caso o operário aperta este substrato com as mãos danificando o sistema radicular da muda.

Na realização de plantios tardios no fim do período chuvoso, a retirada do fundo do recipiente plástico, de acordo com a análise feita até os 3 anos de idade parece ser bastante vantajosa para a região estudada.

QUADRO 2 - Médias dos dados de DAP, altura e porcentagem de sobrevivência, para *Eucalyptus grandis* aos 36 meses de idade na região de Três Marias, MG

Tratamentos	DAP (cm)	Altura (m)	Sobrevivência* (%)
A	5,37 ab**	6,04 ab	76,31 a
B	5,02 b	5,55 b	74,93 a
C	4,74 b	5,34 b	72,56 a
D	5,21 ab	5,67 b	82,24 a
E	5,79 a	6,55 a	74,93 a

* Dados transformados em arc sen $\sqrt{F/100}$

** Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem, entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

5. LITERATURA CITADA

- AGUIAR, J.B. & MELLO, H.A. Influência do recipiente na produção de mudas e no desenvolvimento inicial após o plantio no campo de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna*. IPEF, Piracicaba, 11:71-77. 1975.
- BARROS, N.F. et alii. Efeito de recipientes no crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* no viveiro e no campo. Rev. Árvore, Viçosa, 2(2):141-151. 1978.
- BERTOLANI, F. et alii. Influência dos recipientes e dos métodos de semeadura na formação de mudas de *Pinus caribaea*. IPEF, Piracicaba, 11:71-77. 1975.
- BRASIL, U.M. et alii. Tamanho adequado dos tubetes de papel na formação de mudas de eucalipto. IPEF, Piracicaba, 4:29-34. 1972.
- SIMÕES, J.W. Métodos de produção de eucalipto. IPEF, Piracicaba, 1:101-116. 1970.

Implantação de Florestas de Ciclos-curtos sob Novos Modelos de Espaçamentos

ALOISIO RODRIGUES PEREIRA
Sociedade de Investigações Florestais – UFV
ÉRICO JOSÉ DE MORAIS
EMBRAPA – Depto. de Solos-UFV
MOACIR BATISTA DO NASCIMENTO FILHO
Florestal Acesita S.A.

Summary

The objective of this work was to determine the effect of five spacing models for ten areas/plant to a total of the 50 distinct spacings. After 3 year it was observed that small spacings resulted in a larger basal area.

Dependig on economical studies, small spacing are very promissing for exploring *Eucalyptus* plantations at ages of 4 and 5 years.

Resumo

Este experimento foi implantado em áreas da Florestal Acesita S.A. na região de Itamarandiba, MG, com o objetivo de estudar cinco diferentes modelos de espaçamentos para dez diferentes áreas/planta, variando de 1,75 a 7,00 m²/planta, per fazendo um total de 50 diferentes espaçamentos. A espécie utilizada foi o *Eucalyptus grandis*.

De acordo com os resultados obtidos verifica-se que os espaçamentos mais reduzidos, aos 3 anos de idade, proporcionaram maior área basal (m²/ha). Para a exploração de florestas de eucaliptos em idades jovens, 4 a 5 anos, os espaçamentos reduzidos parecem muito promissores, contudo, deve fazer estudos econômicos para verificar o custo da madeira em pé, porque nos espaçamentos reduzidos o custo de implantação é elevado, e alguns modelos de espaçamentos estudados apresentam baixos custos de manutenção.

1. INTRODUÇÃO

A implantação de florestas de eucaliptos sob espaçamentos reduzidos tem sido prática frequente nas empresas florestais, objetivando reduzir a idade de corte, obtendo um grande volume de madeira fina por área num curto período de tempo. O aumento do número de plantas por área contribui para que ocorra a estagnação do povoamento mais cedo, entretanto, essa prática contribui também para elevar os custos de implantação das florestas. A escolha adequada do espaçamento depende do destino industrial da madeira, espécie utilizada, solo, topografia do terreno e outros fatores. Vários trabalhos de espaçamentos estão sendo conduzidos de maneira a determinar o espaçamento que maximiza a produção de madeira num curto período de tempo.

FISHWICH (2), comenta que os espaçamentos reduzidos apresentam maior produção de madeira, em pouco tempo; obtendo árvores com troncos menos cônicos e com galhos menores. Comenta também que os espaçamentos amplos são adequados espécies de rápido crescimento, quando plantadas em sítios de baixa qualidade.

Na produção de madeira de *Eucalyptus grandis*, no Sul da Flórida, MESKIMEM e FRANKLIN testaram vários espaçamentos em que o número de plantas por hectare variava de 700 a 2700, e verificaram que, com espaçamentos reduzidos, pode-se reduzir a idade de corte. Comparando-se árvores com idades de 4,0 e 7,4 anos, verificaram que não houve diferença significativa quanto à qualidade de madeira, com relação à densidade básica e à porcentagem de celulose.

O número ótimo de plantas por hectare é o que terá condições para crescer e tirar o maior e melhor proveito dos fatores de crescimento, produzindo o maior volume de produtos florestais, com dimensões, forma e qualidade mais convenientes (6).

PEREIRA (5), estudando novos modelos de espaçamentos, na implantação de florestas de ciclos curtos comenta que os espaçamentos com agrupamento de duas e quatro plantas apresentaram promissores, em relação aos demais modelos estudados, reunindo todos os aspectos positivos à utilização ótima da área. As menores áreas/planta proporcionaram as maiores áreas basais e alturas médias.

Os espaçamentos mais amplos, contribuem para que haja um menor número de árvores dominadas e o DAP médio sofre influencia dos espaçamentos, sendo maior nos espaçamentos mais amplos, (1, 3 e 7).

O objetivo deste trabalho é mostrar a influência dos diferentes modelos de espaçamentos e áreas/planta no desenvolvimento do *Eucalyptus grandis*, plantado na região do cerrado de Minas Gerais.

2. METODOLOGIA

O experimento foi implantado em áreas pertencentes a Florestal Acesita S.A., no município de Itamarandiba, MG. A espécie usada foi o *Eucalyptus grandis*, com sementes provenientes da Rodésia. As mudas foram produzidas por meio de semeadura direta em recipientes plásticos de 5 x 11 cm, deixando cair em cada recipiente de 3 a 5 sementes. Após 30 dias, foi realizada a operação de desbaste, deixando-se uma muda por recipiente, sendo esta, julgada como sendo a mais vigorosa. Depois de atingida a altura de 10 a 15 cm as mudas foram levadas para o campo. O solo de cerrado é de baixa fertilidade havendo necessidade de adubação por ocasião do plantio. Foi feita uma adubação com 100 gramas/cova de uma mistura NPK (10-28-6). O replantio foi efetuado 2 semanas após o plantio, em toda a área do experimento.

Os tratamentos foram dispostos no esquema em parcelas sub-divididas no delineamento em blocos ao acaso com 4 repetições. Foram usados 5 modelos de espaçamentos (M), que constituíram as parcelas e 10 áreas/planta (A), constituindo as sub-parcelas. Cada parcela é constituída de 144 plantas sendo que, somente as 64 centrais foram avaliadas; as demais ficaram como bordadura.

Os tratamentos foram constituídos dos modelos de espaçamentos e áreas/planta, discriminados a seguir:

M₁ - Modelo 1. Este modelo é o tradicionalmente usado pela maioria das empresas florestais, denominado "testemunha". A área/planta é simétrica, isto é, a planta fica no centro de um quadrado ou retângulo, recebendo luz igualmente de todos os lados.

Espaçamento (m)	Área planta (m ²)	Plantas/ha (n ^o)	Esquema (ex.)
1. 2,0 x 1,0	2,00	5.000	
2. 1,5 x 1,5	2,25	4.000	○ ○ ○ ○
3. 3,0 x 1,0	3,00	3.333	○ ○ ○ ○
4. 2,5 x 1,5	3,75	2.666	○ ○ ○ ○
5. 2,0 x 2,0	4,00	2.500	○ ○ ○ ○
6. 3,0 x 1,5	4,50	2.222	○ ○ ○ ○
7. 2,5 x 2,0	5,00	2.000	○ ○ ○ ○
8. 2,2 x 2,5	5,50	1.818	○ ○ ○ ○
9. 3,0 x 2,0	6,00	1.666	○ ○ ○ ○
10. 2,5 x 2,5	6,25	1.600	Ex.: 3,0 x 2,0 m

M₂ - Modelo 2. Este modelo foi denominado "espaçamento em linhas". São plantadas duas linhas de plantas em intervalos reduzidos, saltando-se um intervalo maior (ruas), o que permite tratos culturais, e assim continuamente; nesse caso, a área/planta é assimétrica.

Espaçamento (m)	Área planta (m ²)	Plantas/ha (n ^o)	Esquema (ex.)
1. 3,0 x 1,0 x 1,0	2,00	5.000	
2. 4,0 x 1,0 x 1,0	2,50	4.000	
3. 2,5 x 1,5 x 1,5	3,00	3.333	
4. 3,0 x 1,5 x 1,5	3,38	2.958	○ ○ ○ ○
5. 4,0 x 1,5 x 1,5	4,13	2.421	○ ○ ○ ○
6. 2,5 x 2,0 x 2,0	4,50	2.222	○ ○ ○ ○
7. 3,0 x 2,0 x 2,0	5,00	2.000	○ ○ ○ ○
8. 3,5 x 2,0 x 2,0	5,50	1.818	○ ○ ○ ○
9. 4,0 x 2,0 x 2,0	6,00	1.666	○ ○ ○ ○
10. 3,0 x 2,5 x 2,5	6,88	1.453	Ex.: 3,0 x 1,0 x 1,0 m

M₃ - Modelo 3. Este modelo foi denominado "agrupamento de 2 plantas". São plantadas duas plantas, em intervalos reduzidos, saltando-se um intervalo maior, o que permite a mecanização dos tratos culturais, e assim sucessivamente; neste caso, a área/planta é assimétrica.

Espaçamento (m)	Área planta (m ²)	Plantas/ha (n ^o)	Esquema (ex.)
1. 3,0 x 1,0 x 0,5	2,25	4.444	
2. 2,5 x 1,5 x 0,5	2,50	4.000	
3. 3,0 x 1,5 x 0,5	3,00	3.333	○ ○ ○ ○
4. 3,0 x 1,5 x 1,0	3,75	2.666	○ ○ ○ ○
5. 2,5 x 2,0 x 1,5	4,38	2.283	○ ○ ○ ○
6. 3,0 x 2,0 x 1,0	4,50	2.222	○ ○ ○ ○
7. 3,0 x 2,0 x 1,5	5,25	1.905	○ ○ ○ ○
8. 3,0 x 2,5 x 1,5	6,00	1.666	○ ○ ○ ○
9. 3,5 x 2,0 x 1,5	6,13	1.631	
10. 3,0 x 2,5 x 2,0	6,75	1.481	Ex.: 3,0 x 2,0 x 1,0 m

M₄ - Modelo 4. Este modelo foi denominado "agrupamento de 4 plantas". São plantadas 4 plantas em intervalos reduzidos, saltando-se um intervalo maior o que permite realizar os tratos culturais mecanicamente, e assim sucessivamente; neste caso, a área/planta é assimétrica.

Espaçamento (m)	Área planta (m ²)	Plantas/ha (n ^o)	Esquema (ex.)
1. 2,5 x 1,0 x 1,0	1,75	5.714	
2. 3,0 x 1,5 x 1,0	2,50	4.000	
3. 3,0 x 2,0 x 1,0	3,00	3.333	○ ○ ○ ○
4. 3,0 x 2,5 x 1,0	3,50	2.857	○ ○ ○ ○
5. 3,0 x 2,0 x 1,5	3,94	2.538	○ ○ ○ ○
6. 3,0 x 2,5 x 1,5	4,50	2.222	○ ○ ○ ○
7. 3,5 x 2,5 x 1,5	5,00	2.000	○ ○ ○ ○
8. 3,0 x 2,5 x 2,0	5,63	1.776	○ ○ ○ ○
9. 3,5 x 2,5 x 2,0	6,19	1.615	
10. 3,5 x 3,0 x 2,0	6,88	1.453	Ex.: 3,0 x 2,0 x 1,0 m

QUADRO 1 - Modelos de espaçamentos com as respectivas áreas/planta

Modelos de espaçamentos	Áreas/planta (m ²)									
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀
M ₁	2,00	2,25	3,00	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,25
M ₂	2,00	2,50	3,00	3,38	4,13	4,50	5,00	5,50	6,00	6,88
M ₃	2,25	2,50	3,00	3,75	4,38	4,50	5,25	6,00	6,13	6,75
M ₄	1,75	2,50	3,00	3,50	3,94	4,50	5,00	5,63	6,19	6,88
M ₅	2,00	2,25	3,00	3,38	4,00	4,50	5,00	5,63	6,00	6,75

M₅ - Modelo 5. Este modelo foi denominado "espaçamento alterado". São plantadas duas linhas de plantas, alternadas em intervalos reduzidos, saltando-se um intervalo maior, as ruas, o que permite realizar os tratos culturais mecanicamente; neste caso, a área/planta é assimétrica.

Espaçamento (m)	Área planta (m ²)	Plantas/ha (nº)	Esquema (ex.)
1. 3,0 x 1,0 x 1,0	2,00	5.000	
2. 3,5 x 1,0 x 1,0	2,25	4.444	
3. 3,0 x 1,5 x 1,0	3,00	3.333	
4. 3,0 x 1,5 x 1,5	3,38	2.666	
5. 3,0 x 2,0 x 1,0	4,00	2.500	
6. 3,0 x 2,0 x 1,5	4,50	2.222	
7. 3,0 x 2,5 x 1,0	5,00	2.000	
8. 3,0 x 2,5 x 1,5	5,63	1.776	
9. 3,0 x 3,0 x 1,0	6,00	1.666	
10. 3,5 x 3,0 x 1,0	6,75	1.481	

Para melhor distinção dos modelos de espaçamentos e áreas/plantas, pode-se observar o Quadro 1, que mostra claramente os modelos e as áreas/planta.

As avaliações foram feitas aos 36 meses de idade, sendo que, para cada parâmetro estudado, altura das plantas, diâmetro à altura do peito, área basal e porcentagem de sobrevivência, as comparações das médias foram feitas por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão discutidos neste capítulo apenas o modelo - M₁, espaçamento tradicionalmente usado, tendo em vista que o comportamento dos demais modelos estudados até aos 36 meses de idade é muito semelhante.

Nos dados do Quadro 2, verifica-se que, a altura média do povoamento foi influenciada pelo número de plantas por hectare. Há uma tendência em aumentar o crescimento em altura à medida em que se aumenta o número de plantas/ha. Isso ocorre em razão de que nos espaçamentos mais reduzidos a competição entre plantas em busca de luz é muito grande, e isso estimula o crescimento em altura. Observa-se no Quadro 2, que ao compararmos o espaçamento de 3 x 1 m com o tradicional 3 x 2 m, há um ganho em altura em favor do menor espaçamento, de aproximadamente 13%.

Com relação ao diâmetro a altura do peito (DAP), verifica-se que a tendência é aumentar o diâmetro com a redução do número de plantas/ha, como já comentado nos espaçamentos reduzidos há uma grande competição das plantas em busca de luz, e neste caso o crescimento em altura é acelerado e o crescimento em diâmetro desenvolve em taxa mais reduzida. Nos espaçamentos mais amplos há maior disponibilidade de área para desenvolvimento das plantas, desenvolvendo mais em diâmetro que em altura, até iniciar a competição por luz.

Com relação a sobrevivência, até aos 3 anos de idade não há diferença, entretanto, acredita-se que com o passar dos anos, nos espaçamentos mais reduzidos deverá aumentar o percentual de falhas, em razão de haver maior número de árvores dominadas.

A Figura 1 mostra a variação da área basal em função das áreas/planta, para os diferentes modelos de espaçamentos. Observa-se que a área basal média reduz com o aumento da área/planta. Nos espaçamentos mais amplos, ou seja nas maiores áreas/planta o DAP médio é superior ao dos espaçamentos com menores áreas/planta. Entretanto nos espaçamentos reduzidos, onde o número de plantas/ha é muito superior, a área basal/será superior.

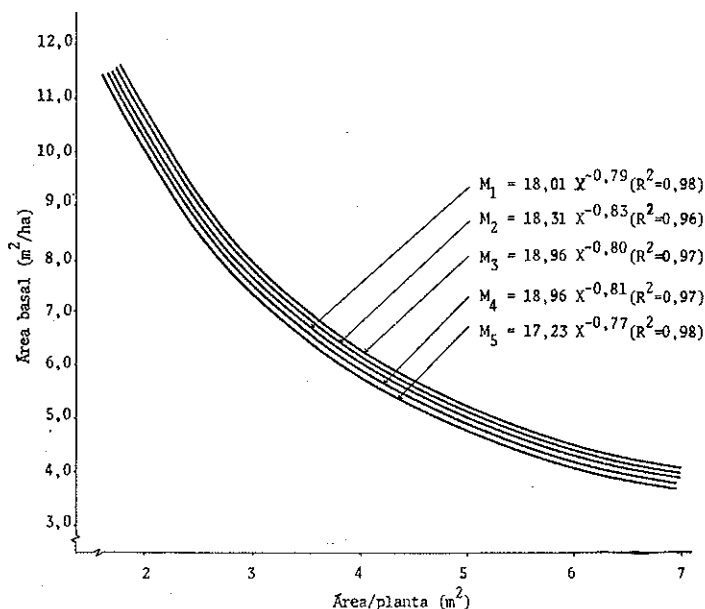


FIGURA 1 - Variação da área basal em função das áreas/planta para os diferentes modelos de espaçamentos.

Tendo em vista que se pretende explorar florestas com 4 a 5 anos de idade, acredita-se que esses resultados de 3 anos de idade não deverão variar muito até a idade de corte. Cada espaçamento deverá estagnar em períodos diferentes, de verão ser feitas medições anualmente objetivando ter a curva de crescimento para cada espaçamento e posteriormente proceder a análise econômica.

Os modelos de espaçamentos em linha e linhas alternadas apresentam uma redução nos custos de manutenção, em comparação com o sistema tradicional. Acredita-se que o espaça-

mento ótimo para produção de madeira para produção de carvão vegetal, com corte aos 5 anos de idade aproximadamente deverá variar entre 2,5 a 3,5 m²/planta ou seja de 3000 a 4000 plantas/ha. Entretanto, a análise econômica é fator de real importância a ser considerado na determinação do espaçamento ótimo, e isso somente poderá ser concretizado após o conhecimento da curva de crescimento dos diversos espaçamentos estudados.

5. LITERATURA CITADA

1. COUTO, L.C. *et alii*. Influência do espaçamento no crescimento do *Eucalyptus urophylla* de origem híbrida, cultivado na região de Coronel Fabriciano, MG. *Rev. Árvore* 1(2):57-71. 1977.
2. FISHWICH, R.W. Estudo de espaçamento em plantações brasileiras. *Brasil Florestal* 7(26):12-23. 1976.
3. MELLO, H.A. *et alii*. Influência do espaçamento e da idade, de corte na produção de madeira *Eucalyptus* em solo de cerrado. *IPEF*, 13:143-161. 1976.
4. MESKIMEM, G. & FRANKILIN, E.C. Spacing *Eucalyptus grandis* in Southern Florida. *Southern Journal* 1(1). 1978.
5. PEREIRA, A.R. *et alii*. Estudos de novos modelos de espaçamentos na implantação de florestas de rápido crescimento para a produção de carvão vegetal. SIF, Viçosa. 1981. p. 10.25. (Boi. Técnico 13).
6. SMITH, D.M. *The practice of silviculture*. New York, John Wiley & Sons, 1962. 578 p.
7. SUITER FILHO, W. *et alii*. Exploração e rendimento de florestas de ciclo curto objetivando a produção de carvão e energia. CAF, Belo Horizonte, 1979. 16 p.

QUADRO 2 - Médias das alturas, DAP, área basal e porcentagem de sobrevivência, para os diferentes espaçamentos do sistema tradicional, para *Eucalyptus grandis* aos 36 meses de idade.

Espaçamento (m)	Área/planta (m ²)	Plantas/ha (nº)	Altura (m)	DAP (cm)	Área basal (m ² /ha)	Sobrevivência* (%)
2,0 x 1,0	2,00	5.000	7,12 a**	5,29 a	10,65 a	97,1 a
1,5 x 1,5	2,25	4.000	7,51 a	5,41 a	9,80 a	96,2 a
3,0 x 1,0	3,00	3.000	6,71 a	5,35 a	7,04 ab	94,7 a
2,5 x 2,5	3,75	2.667	6,66 ab	5,54 ab	6,23 b	97,3 a
2,0 x 2,0	4,00	2.500	6,25 b	5,80 b	6,40 b	96,6 a
3,0 x 1,5	4,50	2.222	6,33 b	5,61 b	5,43 b	99,1 a
2,5 x 2,0	5,00	2.000	5,58 b	5,55 ab	4,69 b	97,2 a
2,5 x 2,2	5,50	1.818	6,30 b	5,84 b	4,70 b	98,1 a
3,0 x 2,0	6,00	1.667	5,95 b	5,87 b	4,46 b	99,0 a
2,5 x 2,5	6,25	1.600	6,04 b	6,04 b	4,44 b	97,2 a

* Dados originais entretanto, para proceder a análise de variância foram transformados em arc sen $\sqrt{p\%/100}$

** Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Influência da Dioicia no Diâmetro e na Altura de *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KTZE. e suas Implicações na Formação de Áreas de Produção de Sementes na Região de Quedas do Iguaçu — Estado do Paraná

SUELI AMÁLIA DE ANDRADE PINTO
Depto. de Engenharia Florestal — Univ. Federal
de Mato Grosso

Summary

The main objectives of this research were: 1. To study the influence of the sex of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. trees on diameter (d.b.h.) and height growth; 2. To study the influence of sex on thinning in a seed production area; 3. To test sex ratio in a plantation designed for seed production after thinning.

The experiment was undertaken in a 26 years old, thinned, *Araucaria angustifolia* plantation, in Quedas do Iguaçu, Paraná State. All plots were compared by "t" tests for unpaired plots and paired plots to verify the effect of sex on tree diameter and height. Chi-square was used to test whether sex ratio differed from the expected 1:1 ratio. No statistically significant difference was found in diameter and height of trees belonging to different sexes. The sex ratio *Araucaria angustifolia* in the population studied was not 1:1.

The following conclusions may be drawn under the conditions of the study:

- Following thinning, diameter and height growth of *Araucaria angustifolia* trees do not depend on dioecism.
- The sex ratio among the trees is not 1:1. There are more male than female trees.
- There is a large individual difference in flowering age among *Araucaria angustifolia*. In the present study 54,7% of the trees were not yet flowering.
- Early thinnings in planted *Araucaria angustifolia* populations may be undertaken without the preoccupation of sex ratio disproportion, among trees, but they must be done orderly.
- Artificial control of ideal sex-ratios is possible after post-flowering thinnings in a seed production area.

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivos principais estudar a influência do sexo no crescimento em diâmetro (DAP) e em altura das árvores de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. e seus efeitos na aplicação dos desbastes em áreas de produção de sementes, assim como testar a igualdade de proporção dos sexos em um plantio destinado à área de produção de sementes após ter sofrido desbaste.

O experimento foi conduzido em um plantio de *A. angustifolia* de 25 anos, já desbastado, em Quedas do Iguaçu-Paraná destinado a área de produção de sementes.

Para analisar a influência do sexo no diâmetro e na altura aplicaram-se os testes "t" para parcelas emparelhadas e parcelas não emparelhadas.

Para analisar a igualdade da proporção dos sexos (1:1), usou-se o teste de qui-quadrado sob hipótese.

Constatou-se que não há diferença estatisticamente significativa do DAP e da altura entre os sexos de *A. angustifolia* no talhão estudado.

Concluiu-se que a proporção dos sexos de *A. angustifolia* no talhão estudado é diferente de 1:1.

As conclusões que o experimento sugere, sob as condições em que foi conduzido, são as seguintes:

- O crescimento diamétrico e em altura das árvores de *Araucaria angustifolia* logo após um desbaste seletivo, independe de sua dioicia.
- A proporcionalidade dos sexos de *A. angustifolia* em talhões plantados não obedece à relação 1:1. Há maior ocorrência de árvores masculinas.
- Há grande diferença individual quanto à idade de floração de *A. angustifolia*. Neste experimento, 54,7 % das árvores não se encontravam em floração.
- Os primeiros desbastes em povoamentos plantados de *A. angustifolia* podem ser conduzidos sem a preocupação da desproporcionalidade de sexo entre as árvores, mas devem ser sistemáticos.
- Somente em desbastes posteriores à floração é possível a manipulação para se chegar a uma proporção ideal de sexo entre as árvores de *A. angustifolia*, numa área destinada à produção de sementes.

INTRODUÇÃO

O Pinheiro brasileiro - *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. - é, atualmente, a única conífera nativa do Brasil de grande valor econômico e com viabilidade para ser aplicada no reflorestamento em grande escala (1).

Por ser uma espécie intensivamente utilizada, as reservas naturais de *A. angustifolia* têm sido devastadas em um ritmo bastante acelerado. Para suprir a demanda do mercado consumidor, o uso dessa espécie nos programas de reflorestamento é altamente justificável. No entanto, a baixa produção de sementes, a escassez do seu estoque devido à dificuldade de armazenamento (4), e seu elevado preço têm constituído um problema para as companhias reflorestadoras, gerando um interesse cada vez maior na formação de áreas de produção de sementes, utilizando-se povoamentos naturais ou plantados.

Porém, sua condição de espécie dioica dificulta os trabalhos de implantação dessas áreas, no que se refere à prática do desbaste. Isto porque os desbastes, nessas áreas, são, geralmente, mais fortes que num regime normal, pois têm o propósito de estimular a floração das árvores (10), devendo ser conduzidos na fase juvenil do povoamento. Nessa fase, ainda não se conhece o sexo das árvores, já que até o momento a identificação do sexo de *A. angustifolia* é efetuada baseando-se exclusivamente na visualização dos seus órgãos florais. Neste ponto é que surge o problema dos desbastes. O desbaste aplicado em áreas de produção de sementes é seletivo, eliminando as árvores suprimidas e de menores diâmetros do povoamento; considerando a hipótese de que as árvores femininas tenham menores diâmetros e alturas que as masculinas, a prática do desbaste poderia mover maior número de árvores femininas, resultando numa situação contrária à desejada para a produção de sementes. Uma hipótese alternativa é que as árvores masculinas tenham menores diâmetros e altura, o que resultaria y

ma menor proporção de árvores masculinas após o desbaste, sem conseqüências negativas para a produção de sementes, desde que o número de árvores polinizadoras remanescentes no povoamento seja suficiente.

Para solucionar o problema de como proceder ao segundo desbaste num talhão destinado a área de produção de sementes pertencente à firma "Giacomet - Marodin Indústria de Madeiras S/A." (Quedas do Iguaçu-PR), onde já havia sido aplicado um primeiro desbaste, é que se procedeu à execução da presente pesquisa, que tem como objetivos:

- Determinar se há influência do sexo no crescimento em diâmetro (DAP) e em altura de árvores de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze.
- Testar a igualdade de proporção dos sexos em um plantio destinado a área de produção de sementes, após sofrer desbaste.

02. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Relação entre o sexo e o crescimento em DAP e em altura

Em povoamentos naturais de *Populus deltoides* as árvores masculinas possuem maior altura que as femininas (14). Também em *Taxus baccata* L. e *Ginkgo biloba* as árvores masculinas têm maior crescimento em altura que as femininas (8). Em contraste, as árvores de *Populus tremula* tiveram maior incremento em altura e em DAP que as masculinas (2). Contudo, em *Populus tremuloides*, não houve diferença estatística significativa entre os sexos das árvores e o crescimento em altura e em DAP (5).

2.2. Proporção do Sexo

A proporção do sexo não diferiu significativamente de 1:1 em povoamentos naturais de *Fraxinus americana* e de *Populus tremuloides* (8). Já em povoamentos naturais de *Populus tremula* a proporção do sexo está numa relação de 1:4,5 e 1:2,5 entre árvores femininas e masculinas, respectivamente (3).

Com *A. angustifolia* um levantamento realizado em vinte povoamentos naturais não desbastados, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e também em dois povoamentos plantados no Estado de São Paulo revelou uma proporção estatisticamente significativa de 52,4% de árvores masculinas para 47,6% de femininas (1).

2.3. Formulação de hipóteses e possíveis conseqüências do desbaste em áreas de produção de sementes

As implicações decorrentes da influência do sexo sobre o crescimento diamétrico e em altura, em espécies dióicas, podem ser prejudiciais no que se refere aos desbastes feitos em áreas destinadas à produção de sementes. Isto porque essas áreas são manejadas, desde cedo, para produzir sementes precoces e em abundância. Para conseguir esse objetivo, uma das práticas utilizadas é o desbaste baixo, forte e seletivo, que visa a beneficiar as árvores escolhidas como produtoras de sementes, abrindo o maior espaço para melhor desenvolvimento de suas copas (10). Sendo assim, esse tipo de desbaste elimina as árvores suprimidas e de menores diâmetros no povoamento (12). Conseqüentemente, esta prática poderia representar um risco para a produção de sementes de *A. angustifolia*, se o sexo feminino estivesse associado com menores diâmetros e alturas. Nesse caso, o desbaste eliminaria o maior número de indivíduos femininos, gerando uma situação altamente indesejável numa área de produção de sementes. Teoricamente, pode haver várias situações, consideradas nas seguintes hipóteses:

1ª Hipótese:

O crescimento diamétrico (DAP) e em altura das árvores femininas e masculinas diferem entre si, devido à constituição genética.

Nesse caso, haveria duas conseqüências, advindas de um desbaste efetuado no talhão: uma, negativa, se o sexo feminino das árvores estivesse associado com os menores diâmetros e alturas, porque haveria maior número de árvores masculinas em relação às femininas, influenciando negativamente na produção de sementes. Outra, positiva, se as árvores femininas tivessem maiores diâmetros e alturas, em relação às masculinas porque, então, haveria maior número de indivíduos femininos em relação aos masculinos, gerando uma situação desejável em áreas de produção de sementes, desde que o número de árvores polinizadoras (masculinas) fosse suficiente.

2ª Hipótese:

Os crescimentos diamétricos e em altura das árvo

res femininas são significativamente menores, em relação às masculinas, somente após o início da reprodução sexual quando suas reservas de energia são transferidas para a formação do amentilho e da pinha. Essa hipótese está baseada na teoria do esforço reprodutivo em espécies dióicas, segundo a qual a produção de óvulos e sementes requer maior energia que a produção de pólen (8).

Considerando-se essa hipótese, o desbaste só afetaria a proporção de árvores masculinas e femininas remanescentes no povoamento quando fosse feito somente após os anos posteriores quando a maioria das árvores estiveram produzindo sementes. Antes do início da sua produção, o efeito do desbaste seria inteiramente ao acaso, porque ainda não haveria diferenças em DAP e em altura entre os sexos.

3ª Hipótese:

Não há diferenças no crescimento diamétrico e em altura entre as árvores masculinas e femininas.

Nesse caso, o desbaste não teria nenhum efeito - no número de árvores femininas e masculinas remanescentes. Como conseqüência, poderia ser aplicado nas áreas de produção de sementes assim que se fizesse necessário, independentemente da filiação das árvores.

03. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de estudo

Esta pesquisa foi feita em um plantio desbastado de *A. angustifolia*, de 26 anos de idade, pertencente à firma Giacomet-Marodin Indústria de Madeiras S/A., em Quedas do Iguaçu - PR.

3.2. Identificação dos sexos das árvores

As árvores masculinas e femininas identificáveis foram marcadas com tinta, a olho nu e com binóculos, através da visualização dos órgãos florais.

3.3. Marcação das parcelas

Foram delimitadas três parcelas (A,B,C) cada uma com 50 x 100 m., deixando-se uma faixa de 20 m. na bordadura do talhão. Cada parcela foi sub-dividida em 8 sub-parcelas de 25 x 25 m.

3.4. Medições e contagem

Nas árvores cujo sexo tinha sido identificado foram medidos o diâmetro (DAP), a altura total e o incremento diamétrico dos últimos três anos (método Osmann) (9). Esse último parâmetro foi medido para verificar se havia ou não diferenças no incremento diamétrico entre as árvores femininas e masculinas do povoamento, após o início da produção de sementes.

Considerou-se como sendo 3ª anel de crescimento o último incremento ocorrido na árvore.

Sempre que uma árvore masculina e uma feminina se encontravam próximas, eram consideradas como sendo um par, esperando-se, assim, eliminar as possíveis variações ambientais e de espaçamento.

Dentro de cada parcela foi contado o número de árvores de cada sexo e o número de árvores de sexo não identificado, para testar a igualdade de proporção do número de árvores femininas e masculinas após o desbaste.

3.5. Análises estatísticas aplicadas

Para analisar a influência do sexo no diâmetro e na altura foi usado o teste "t" para parcelas não emparelhadas (7), onde as unidades experimentais são as árvores individuais, cada árvore considerada como sendo uma parcela (1 - tree plot).

Foi usado também o teste "t" para parcelas emparelhadas (7), para analisar a influência do sexo no DAP, na altura e no incremento diamétrico dos últimos dois e três anos. Nesse caso, as unidades experimentais (árvores) foram agrupadas em pares.

Para verificar se as diferenças entre as proporções dos sexos, esperadas e observadas, eram significativas, aplicou-se o teste de qui-quadrado para contagem sob hipótese (7).

04. RESULTADOS

4.1. Influência do sexo no DAP, na altura e no incremento dos últimos dois e três anos

Os valores médios das medições obtidas no campo são apresentados no quadro 1.

Quadro 1. Médias do DAP, da altura e do incremento diamétrico dos últimos dois e três anos, em função do sexo, em um plantio de *A. angustifolia* de 26 anos de idade, em Quedas do Iguaçu-PR.

	Valores Médios							
	DAP		Altura		2ª + 3ª I.D.		1ª + 2ª + 3ª I.D.	
	(cm)	(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
Média de 67 F	30.35	19.43						
113 M	29.21	18.80						
Média de 47 A.EMP	30.12	29.28	19.25	19.00				
Média de 24 A.EMP			6.83	6.56	9.79	9.40		

F = árvore feminina
M = árvore masculina
A.EMP = árvores emparelhadas
I.D. = incremento diamétrico

O teste "t" para a altura é estatisticamente significativo ao nível de 0,95 de probabilidade, mas, em relação ao DAP, demonstra o contrário, conforme se pode verificar no quadro 2.

Quadro 2. Teste "t" para parcelas não emparelhadas para o diâmetro (DAP) e altura

Variável	Resultados	
	"t" calculado	"t" tabelado
Altura	t = 2.71*	t 178, 0.05 = 1.96
DAP	t = 1.81 n.s.	

n.s. = não significativo
* = significativo ao nível de 0.95 de probabilidade

Os testes "t" para as variáveis DAP, altura e incrementos diamétricos dos últimos dois e três anos não mostraram diferenças estatisticamente significativas conforme quadro 3.

Quadro 3. Teste "t" para parcelas emparelhadas para o DAP, a altura e os incrementos diamétricos dos últimos dois e três anos.

Variáveis	Resultados	
	"t" calculado	"t" tabelado
DAP	t = 1.86 n.s.	t 46, 0.05 = 2,0
Altura	t = 0.99 n.s.	
2ª + 3ª I.D.	t = 0.33 n.s.	t 23, 0.05 = 2.069
1ª + 2ª + 3ª I.D.	t = 0.52 n.s.	

I.D. = Incremento Diamétrico
n.s. = não significativo

4.2. Proporção dos sexos

Os resultados da contagem do número de árvores de sexos identificados são apresentados no quadro 4.

Quadro 4. Número de árvores identificadas pelo sexo e não identificadas, contidas nas parcelas do experimento desenvolvido em um plantio de *A. angustifolia* de 26 anos, em Quedas do Iguaçu - PR.

Parcela	Nº de M		Nº de F		Soma do Nº de M e F		Nº de N.I.		Nº total de parcela	
	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
	A	47	32,64	39	27,08	86	59,72	58	40,28	144
B	23	17,97	18	14,06	41	22,03	87	67,97	128	100,0
C	43	34,30	10	8,00	53	42,40	72	57,60	125	100,0
A + B + C	113	28,46	67	16,88	180	45,34	217	54,66	397	100,0

M = árvore masculina
F = árvore feminina
N.I. = árvore não identificada
V.A. = valor absoluto

O teste de qui-quadrado é apresentado no quadro 5.

Quadro 5. Teste de qui-quadrado, para a proporção dos sexos de *A. angustifolia*.

Tipo	Hipótese de Proporção: M = 0.50		F = 0.50
	M	F	Total
Observado (X _o)	113	67	180
Esperado (m _i)	90	90	180
χ ² tabelado	χ ² calculado		
χ ² 1, 0.05 = 3,84	11,75*		

M = árvore masculina
F = árvore feminina
* = significativo ao nível de 0.95 de probabilidade

05. DISCUSSÃO

5.1. **Diâmetro (DAP), altura e incrementos diamétricos das árvores amostradas no talhão estudado**

O teste "t", tanto para parcelas não emparelhadas como para parcelas emparelhadas, demonstrou que o sexo não tem influência no DAP dos indivíduos observados. Com relação à altura, embora o teste "t" para parcelas não emparelhadas tenha detectado diferença significativa entre os sexos das árvores, o teste "t" para parcelas emparelhadas demonstrou o contrário. Isso pode ser explicado pelo fato de que, no primeiro teste mencionado, as árvores femininas e masculinas amostradas encontravam-se dispersas em todo o talhão, podendo sofrer diferentes influências ambientais, ao passo que, no segundo teste, os pares de árvores femininas e masculinas sofreram praticamente as mesmas influências, resultando num crescimento mais uniforme. Como esse teste é mais rigoroso que o primeiro, pode-se considerar seu resultado como sendo o mais verdadeiro.

Apesar de se ter comprovado que o DAP e a altura não diferem significativamente entre os sexos das árvores *A. angustifolia* no talhão estudado, não se pode excluir a possibilidade de que as árvores femininas tenham menores diâmetros e alturas que as masculinas antes do desbaste que foi aplicado no talhão. Nesse caso, o próprio desbaste pode ter eliminado as diferenças em diâmetro e em altura existentes antes de sua execução. Se assim fosse, deveria haver maior número de árvores masculinas que femininas, o que realmente se verifica quando se supõe que as árvores de sexos identificados sejam representativas da população amostrada. Contudo, isso não pode ser comprovado nesta pesquisa por não ter sido feito nenhum estudo do talhão antes que fosse desbastado. Este estudo é no momento ainda impraticável, porque plantios de *Araucária* na idade de floração (15-20 anos), sem terem sofrido desbaste estariam tão densos, que a floração seria severamente inibida, por falta de luz.

Caso a hipótese de que as árvores femininas, tenham tido os menores diâmetros e alturas que as masculinas antes do desbaste efetuado no talhão seja verdadeira, o primeiro desbaste seletivo seria prejudicial para a produção de sementes, pois eliminaria maior número de árvores femininas o que

não é desejável numa área de produção de sementes. Nesse caso, deve-se fazer primeiramente um desbaste sistemático e esperar mais alguns anos até que se identifique sexualmente um elevado número de árvores. Após essa identificação deve-se, então, proceder a um desbaste seletivo, quando se eliminará maior número de árvores masculinas, favorecendo, assim a produção de maior quantidade de sementes.

A não significância do teste "t" para parcelas emparelhadas, para os incrementos diamétricos, comprovou que, mesmo após o início da produção de sementes, os diâmetros das árvores não diferem significativamente entre os sexos.

5.2. Proporção dos sexos

Para testar a igualdade de proporção entre os sexos de A. angustifolia no talhão estudado, partiu-se da premissa de que as árvores de ambos os sexos de A. angustifolia tenham as mesmas chances de iniciar a floração numa mesma idade (na literatura não se encontrou nenhuma informação contrária a essa hipótese). Com base nessa hipótese, assumiu-se que a proporção do sexo das árvores identificadas fossem representativas da população estudada. Essa suposição foi feita porque nesta pesquisa, não se sabia ainda o sexo das árvores que não começaram a produzir flores. A significância do teste de qui-quadrado demonstra que a hipótese de proporções iguais para os sexos feminino e masculino no povoamento estudado deve ser rejeitada. Ressalta-se, contudo, que esse resultado poderá ser alterado após alguns anos de observação, quando, então, foi identificado o sexo de todas as árvores, pois neste trabalho somente 45,3% das árvores puderam ser identificadas.

No caso em que a idade do início de floração é diferente entre as árvores femininas e masculinas de A. angustifolia (embora a literatura não faça nenhuma citação a este respeito), o resultado de proporções diferentes entre os sexos no talhão pesquisado fica invalidado.

O maior número de árvores masculinas em relação às femininas em idade reprodutiva aos 26 anos de idade existentes no talhão pode ser devido a diferenças na capacidade de sobreviver à competição desde o início do plantio ou à hipótese, já mencionada, de que as árvores femininas tenham tido menores diâmetros (DAP) e alturas que as masculinas antes do desbaste. Se se comprovar que as árvores masculinas de A. angustifolia florescem mais cedo que as femininas, então essa observação poderá também explicar o maior número de árvores masculinas no talhão.

06. CONCLUSÕES

Sob as condições em que foi conduzida a pesquisa, pode-se concluir que:

- a. O crescimento diamétrico e em altura das árvores de Araucaria angustifolia logo após um desbaste seletivo, independe de sua dicícia.
- b. A proporcionalidade dos sexos de A. angustifolia em talhões plantados não obedece à relação 1:1. Há maior ocorrência de árvores masculinas do que femininas.
- c. Há grande diferença individual quanto à idade de floração em A. angustifolia. Neste experimento, 54,7 % das árvores ainda não se encontravam em floração.
- d. Os primeiros desbastes em povoamentos plantados de A. angustifolia podem ser conduzidos sem a preocupação da desproporcionalidade de sexo entre as árvores, mas devem ser sistemáticos.
- e. Somente em desbastes posteriores à floração é possível a manipulação para se chegar a uma proporção ideal de sexo entre as árvores de A. angustifolia, numa área destinada à produção de sementes.

07. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

01. BANDEL, G. & GURCEL, J.A.A. Proporção do sexo em Araucaria angustifolia. Silvicultura em São Paulo, 6: 209-20, 1967.
02. BORSER, O. Growth of male and female aspen. Madd. norske skogforsokav. 14: 175-85, 1957.
03. CAREV, A.P. Sexual dimorphism of aspen. Lesoved, Moskva 2: 76-8, 1969
04. DEICHMANN, V.O. Nocões sobre sementes e viveiros florestais. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1967. 196 p.
05. EINSPAHR, D.W. Sex ratio in quaking aspen and possible sex-related characteristics. In: WORLD FOR. CONGR., 5, Seattle, 2: 747-50, 1960.
06. FARMER, E.R. Jr. Sex ratio and sex-related characteristics in eastern cottonwood. Silvas genética, 13 (4): 116-8, 1964.
07. FREESE, F. Elementary statistical methods for foresters. Washington, Forest Service, 1967 87 p.
08. LLOYD, D.G. & WEBB, C.J. Secondary sex characters in plants. The botanical review, 43 (2): april-june, 1977.
09. LOETSEN, F.; ZHRER, F. & HALLER, N. E. Forest inventory. Munchen, BLV Verlagsgesellschaft, 1973.
10. PITCHER, J.A. Área de produção de sementes. Curitiba, PRODEPEF 11p. (foto copiado).
11. SIMÕES, J.W. & COUTO, H.T.J. Efeitos da omissão de nutrientes na alimentação mineral do pinheiro do Paraná A. angustifolia (Bert.) O. Ktze. Cultivado em vaso. IPEF, 7: 3-40, 1973.
12. SMITH, D.M. The practice of silviculture. 7 ed. John Wiley, New York, 1962, 578 p.

Teste de Progênie de *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. K. em Campos do Jordão

CESÁRIO LANGE DA SILVA PIRES
 Instituto Florestal do Estado de São Paulo
 DÉCIO BARBIN
 Depto. de Matemática e Estatística — ESALQ
 JOSÉ GURFINKEL
 MARCO ANTONIO P. MARCONDES
 Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

32 *Araucaria angustifolia* female trees were selected in the natural population at the Parque Estadual de Campos do Jordão, taking in account of DBH, height, bole perfection and sanity.

The half sib progeny test was settled down in 22.10.75 in the randomized complete-block design, using the 3,0 x 2,0m spacing, 4 trees in line per plot and three replications.

It is recommended the settling down of other half sib progeny test with greater number of replications and the settling down of a seedling seed orchard.

Resumo

Foram selecionadas 32 árvores femininas nativas de *Araucaria angustifolia* no Parque Estadual de Campos do Jordão, do Instituto Florestal, considerando-se DAP, altura, perfeição de fuste e sanidade.

O teste de progênie de meios irmãos foi implantado em 22.10.75 em blocos ao acaso, espaçamento de 3,0 x 2,0m, 4 plantas em linha por parcela e 3 repetições.

Analisou-se DAP, altura, sobrevivência, espessura dos ramos, distância entre verticilos e ângulo dos ramos, até o ano de 1980.

Recomenda-se a implantação de outro teste de progênie com maior número de repetições e a implantação de um pomar de sementes por mudas.

1 INTRODUÇÃO

Admitindo-se para a *Araucaria angustifolia* um ganho na produção volumétrica de 15 a 25% em um pomar de sementes desbastado de geração 1,5 (ANNUAL ... 1975), sua implantação (pomar de sementes por mudas, devido aos problemas de topófitose que surgem na enxertia), é fundamental para a economia florestal brasileira.

A transformação do pomar de sementes de 1ª geração em de geração 1,5, só poderá ser feito baseado em teste de progênie de meios irmãos (único viável no atual estágio da pesquisa), o qual também permitirá a determinação dos parâmetros genéticos da espécie.

2 REVISÃO DE LITERATURA

CECCATO (1954) e COZZO (1965) preconizam a semeadura direta da *A. angustifolia*.

A seleção de árvores superiores em populações naturais é um dos muitos caminhos que conduzem ao melhoramento (GODDARD & STRICKLAND, s.d.; RUDOLF et alii, 1974).

O dimorfismo dos ramos de *M. angustifolia* caracteriza-se pela obtenção de planta normal quando é usado epibiotó ortotrópico e planta anormal quando usado epibiotó plagiotrópico (GURGEL FILHO, 1980).

Embora melhoramento florestal possa ser feito sem informações precisas dos parâmetros genéticos, o conhecimento das variâncias genética, ambiental e da interação, da covariância e da herdabilidade, aumenta a eficiência e facilita todos os aspectos do planejamento e execução de um programa de melhoramento (NIKLES, 1970). Esses dados seriam obtidos em teste de progênie de meios irmãos ou de irmãos germanos (EHRENBERG, 1970).

WRIGHT (1960) e TODA (1963) comparam o resultado do pomar de semente por muda e clonal.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Levando-se em conta DAP, altura, perfeição de fuste e sanidade, foram selecionadas 32 árvores femininas nativas nos 7.500ha do Parque Estadual de Campos do Jordão, com os dados de altura e DAP apresentados na TABELA 1.

TABELA 1 - Dados de altura H (m) e DAP (cm) de 27 árvores femininas selecionadas em Campos do Jordão.

Nº	H	DAP	Nº	H	DAP
6	15,8	63	47	20,7	64
9	23,9	77	48	25,9	60
15	23,7	82	49	18,6	54
23	21,6	53	50	18,7	49
26	19,2	51	53	23,0	60
27	22,4	71	54	17,4	61
28	26,5	74	55	20,7	68
30	11,6	80	56	26,2	71
33	34,0	92	57	11,7	48
36	24,1	68	58	18,6	57
43	22,6	65	59	28,9	65
44	20,7	79	60	19,2	52
45	24,4	87	61	19,2	54
46	18,1	52			

O delineamento adotado para o teste de progênie implantado em 22.10.75 foi o de blocos ao acaso, com 32 tratamentos e 3 repetições no espaçamento 3,0 x 2,0m, 4 plantas por parcela e 2 linhas externas de bordadura. A semeadura foi direta na cova usando-se 3 sementes em cada uma, deixando-se, posteriormente, cada cova, com a muda mais vigorosa. As medições foram feitas segundo DEPARTMENT... 1976.

Para cada caso foi calculado o coeficiente de herdabilidade (h^2) no sentido restrito,

$$h^2 = \frac{4 \sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma^2}$$

onde

σ_p^2 é a estimativa da variância devida a progênie e σ^2 é a estimativa da variância residual

Desta maneira o esquema da análise de variância com os componentes foi o da TABELA 2, da qual são tirados os valores

$$\sigma^2 = v_3, \quad \sigma_p^2 = \frac{v_1 - v_3}{3} \text{ e } \phi b = \frac{E \sum j^2}{2}$$

TABELA 2 - Esquema da análise de variância.

causa da variação	G.L.	S.Q.	E. (Q.M.)
progênie	31	v_1	$\sigma^2 + 3\sigma_p^2$
blocos	2	v_2	$\sigma^2 + 32\phi b$
resíduo	62	v_3	σ^2
total	95		

E(Q.M.) = esperança dos quadrados médios;
 v_1 = quadrado médio devido a progênie;
 v_2 = " " " " blocos;
 v_3 = " " " " ao resíduo;

- σ^2 = componente residual da variância, devido à variação entre progênies;
- σ_p^2 = componente de variância para as diferenças entre progênies e
- ϕb = $\frac{\sum \hat{\sigma}_j^2}{2}$ onde $\hat{\sigma}_j$ são as estimativas dos efeitos de blocos

Para os dados de altura, obtidos nos anos de 1976 a 1980, foi feita uma análise conjunta, segundo o modelo de parcelas subdivididas no tempo, obtendo-se novo valor

$$h^2 = \frac{4 \sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_e^2 + \sigma_{pa}^2 + \sigma^2}$$

onde

- σ_e^2 é a estimativa de variância residual a nível de parcela;
- σ_{pa}^2 é a estimativa da variância da interação progênies x anos e
- σ^2 é a estimativa da variância residual a nível de subparcelas.

Desta maneira o esquema da análise de variância, com os componentes de variância foi o da TABELA 3.

TABELA 3 - Esquema da análise de variância conjunta.

causa da variação	G.L.	S.Q.	E. (Q.M.)
progênies (P)	31	v_1	$\sigma^2 + 5\sigma_e^2 + 15\sigma_p^2$
blocos	2	v_2	$\sigma^2 + 5\sigma_e^2 + 160\phi b$
resíduo (a)	62	v_3	$\sigma^2 + 5\sigma_e^2$
parcelas (95)		3	
anos (A)	4	v_4	$\sigma^2 + 3\sigma_{pa}^2 + 96\phi a$
interação P X A	124	v_5	$\sigma^2 + 3\sigma_{pa}^2$
resíduo (b)	256	v_6	
total	479		

- v_3 = quadrado médio devido ao resíduo (a);
- v_4 = " " " a anos;
- v_5 = " " " interação P X A;
- v_6 = " " " ao resíduo(b);
- σ^2 = variância residual a nível de subparcelas;
- σ_e^2 = " " " " parcela;
- σ_p^2 = " " " devida a progênies;
- $\phi b = \frac{\sum \hat{\sigma}_j^2}{2}$, onde $\hat{\sigma}_j$ são as estimativas dos efeitos de blocos;
- σ_{pa}^2 = variância devida à interação;
- $\phi a = \frac{\sum \hat{\alpha}^2 k}{4}$, onde $\hat{\alpha} k$ são as estimativas dos efeitos de anos.

os estimadores para os componentes de variância foram:

$$\sigma^2 = v_6$$

$$\sigma_{pa}^2 = \frac{v_5 - v_6}{3}$$

$$\sigma_e^2 = \frac{v_3 - v_6}{5}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{v_1 - v_3}{15}$$

Com o objetivo de se estudar o comportamento do crescimento das progênies ao longo dos 5 anos, foram calculados os valores de F para as regressões polinomiais, para cada progênie, de acordo com a TABELA 4.

TABELA 4 - Orientação seguida no cálculo das regressões polinomiais

causa de variação	G.L.
(entre anos d. progênies	(4)
regressão linear	1
regressão quadrática	1
regressão cúbica	1
regressão 4º grau	1

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos com a altura medida de 1976 a 1980 encontram-se na TABELA 5.

TABELA 5 - Resultados da análise de altura.

	1976	1977	1978	1979	1980
Fp	0,706	1,03	1,28	1,16	1,39
C.V. (X)	21,7	22,5	26,7	22,2	17,9
σ^2	0,0017	0,0094	0,0566	0,1137	0,2314
σ_p^2	0,00017	0,0001	0,0053	0,0062	0,0304
h^2	0	0,0421	0,3425	0,2057	0,4665

- Fp = valor de F para progênies
- C.V. (X) = coeficiente de variação
- h^2 = herdabilidade no sentido restrito

Os resultados da análise conjunta de altura para os 5 anos encontram-se na TABELA 6.

TABELA 6 - Resultados da análise conjunta da altura.

	1976 - 1980
Fp	1,27
Fa	1977,42**
Fp x a	1,15
C.V. (X)(a)	43,59
C.V. (X)(b)	19,28
σ^2	0,0486
σ_e^2	0,0400
σ_{pa}^2	0,0624
σ_p^2	0,0044
h^2	0,1845

- Fa = valor de F para anos
- Fp x a = valor de F para a interação

Analisando-se os valores de F para as regressões polinomiais, os resultados foram:

- a) o comportamento das progênies, com exceção da nº 1, foi semelhante, isto é, a todas ajustou-se um trinômio do 2º grau, com um ponto de mínimo ao redor do valor de x = 1, ou seja, próximo do 1º ano de medição. Para o nº 1, a regressão ajustada foi de 4º grau.
- b) para todas as progênies o coeficiente de determinação linear foi superior a 88%.

Os resultados obtidos em 1980 para DAP, espessura dos ramos, distância entre verticilos e ângulo dos ramos, encontram-se na TABELA 7.

TABELA 7 - Resultados de 1980 para DAP em cm (1), espessura dos ramos em cm (2), distância entre verticilos em cm (3) e ângulo dos ramos em graus (4).

	1	2	3	4
Fp	1,25	0,98	1,7	2,11**
C.V. (X)	21,6	16,4	15,2	15,6
σ^2	0,5438	0,0304	76,2512	67,8658
σ_p^2	0,0460	-0,0002	17,3974	25,0427
h^2	0,3120	0	0,7593	1,0782

Pela aplicação do teste de Tukey para ângulo dos ramos, foi encontrado que a progênie 3 (70, 67º) difere apenas da 36 (41,95º).

Analisando-se sobrevivência, verifica-se que o valor de F mostrou-se sempre não significativo. Em 1980 essa característica apresentou C.V. (X) = 10,6, $\sigma^2 = 0,0401$, $\sigma_p^2 = 0,0085$ e $h^2 = 0,6996$.

5 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Verifica-se pelos resultados de altura obtidos, que em nenhum dos anos houve significância do teste F para progênies.

Por outro lado, o coeficiente de herdabilidade aumentou no decorrer dos anos, com exceção de 1979. Isto está a indicar que, se esse acontecimento perdurar, chegar-se-á a um determinado ano em que será possível a seleção massal. Embora não significativos, houve, com o passar dos anos, um aumento nos valores do teste F. Isso indica que, no início desta pesquisa havia uma grande variação individual entre plantas de uma mesma progênie, com a tendência de diminuir à medida que as plantas vão se tornando mais velhas. Conclui-se que em novos ensaios dessa natureza, será necessário um maior número de repetições para que se possa detectar nas análises de variância, as diferenças existentes entre as progênies, já nos primeiros anos de observação.

Ao se interpretar a análise conjunta de altura nos 5 anos, verifica-se que o teste F foi não significativo para progênies, mas foi altamente significativo para anos, indicando que o comportamento das progênies foi semelhante a que os anos diferem entre si. A

interação foi também não significativa, indicando que o comportamento das progênies é o mesmo de um ano para o outro.

Interpretando-se a análise de regressão polinomial conclui-se que:

a) O comportamento das progênies, com exceção da nº 1, foi semelhante, isto é, a todas ajustou-se um trinômio do 2º grau com um ponto de mínimo ao redor do valor de x igual a 1, ou seja, próximo do 1º ano de medição. Para a nº 1, a regressão ajustada foi de 4º grau. Quer isto dizer que as progênies comportaram-se de maneira semelhante quanto ao crescimento, do 1º ao 5º ano.

b) Para todas as progênies o coeficiente de determinação linear foi superior a 88%, indicando que o comportamento do crescimento, em todas elas, foi predominantemente linear.

Recomenda-se que:

1) seja implantado, um novo teste de progênie, porém agora utilizando-se um número maior de repetições, com um número de plantas/parcela de acordo com WRIGHT & FREELAND (1960). A implantação em 2 ou 3 locais trará muito mais dados.

2) seja implantado um pomar de sementes por mudas, seguindo o esquema de MALAC (1962), com a inclusão de todas as progênies, com posterior eliminação das piores, as quais serão determinadas pelo teste de progênie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANNUAL Report, 19 - N.C. State University; Cooperative Tree Improvement and Hardwood Research Programs, 1975. Raleigh, School of Forest Resources. 104p. (apostila).

CECCATO, G. do N. 1954. Instruções para a cultura do pinheiro brasileiro. An. Br. de Ec. Fl., Rio de Janeiro, 7(7): 346-354.

COZZO, D. 1965. Plantación "versus" siembra directa en la

formación de bosques con *Araucaria angustifolia*. Rev. For. Argentina, Argentina, IX(1): 11-21.

DEPARTMENT of Forestry. Commonwealth Forestry Institute. 1976. A Manual on species and provenance research with particular reference to the tropics. Oxford, C.F.I. 226p. (Tropical Forestry Papers, 10).

EHRENBERG, C. 1970. 2. Breeding for stem quality. Unasylva, Rome, 24(2-3): 23-31. (Nºs 97-98).

GODDARD, R. E. & STRICKLAND, R. K. s.d. Manual of procedures used in University of Florida. S.L.p., S.c.p. 29p. (Xerox).

GURGEL FILHO, O. A. 1980. Silvica da *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: ENCONTRO DA IUFRO, Curitiba - PR, out. 21-28. Problemas florestais do gênero *Araucaria*. Curitiba, FUFEP, 382p.

MALAC, B. P. 1962. Shifting-clone design for a superior tree seed orchard. Union Bag-Camp Paper Corp. Savannah, Georgia. (Woodland Research Notes, 14).

NIKLES, D. G. 1970. 1. Breeding for growth and yield. Unasylva, Rome, 24(2-3): 9-22. (Nºs 97-98).

RUDDOLF, P. O.; DORMAN, K. W.; HITT, R. G.; PLUMMER, A. P. 1974. Production of genetically improved seed. In: Seeds of woody plants in the United States. Washington, For. Serv., USDA. Agr. Handbook, 450p. (p. 53-74).

TODA, R. 1963. A brief review and conclusions of the discussion on seed orchards. Silvae Genetica, Germany, 13(1/2): 1-3.

WRIGHT, J. W. 1960. Improvement rates through clonal and seedling seed orchards. In: PROCEEDINGS WORLD FORESTRY CONGRESS, 5, Washington, Aug./Sept. 29-10. 1960. Washington, Un. of Washington. p. 808-10.

WRIGHT, J. W. & FREELAND, F. D. 1960. Plot size and experimental efficiency in forest genetics research. Michigan State University, Agr. Exp. St., 27p. (Tech. Bul. 280).

Potencialidade do Nordeste do Brasil para Reflorestamento

ISMAEL ELEOTÉRIO PIRES
CPATSA – EMBRAPA
CARLOS ALBERTO FERREIRA
PNPF – EMBRAPA/IBDF

Summary

This paper discuss the available experimental data from the distinct bioclimatic regions of Northeast of Brazil.

Although the experimentation has not ended the following species has shown good potential:

- *Eucalyptus camaldulensis* (10912), *E. tereticornis* (615), *E. drepanophylla* (7246), and *E. cloeziana* (10270), with a mean annual height increase between 2,7 and 3,3 m, for the sub-humid humid region.
- *E. camaldulensis* (10912), *E. cloeziana* (+ 24), *E. maculata* (6168), *Pinus oocarpa*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, and *P. kesiya*, for the sub-humid dry region.
- *E. exserta* (11018 and 11020), *E. alba* (11957), *E. camaldulensis* (10923 ; 10912; 8214 and 10550), and *E. crebra* (6946), for the arid region.
- *Prosopis juliflora* (algaroba) and *Leucaena leucocephala* (leucena) which are species of multiple purposes, wood and forage, and also *Anadenanthera macrocarpa* (angico), *Tabebuia* sp. (pau d'arco) and *Mimosa caesalpiniaefolia* (sabiã), for the arid, semi-arid and sub-humid dry region.

Resumo

Este trabalho analisa dados experimentais sobre introdução de espécies/procedências de essências florestais no Nordeste brasileiro. Apesar da experimentação ser ainda insuficiente, a análise dos resultados evidencia como espécies potenciais:

- *Eucalyptus camaldulensis* (10912), *E. tereticornis* (615), *E. drepanophylla* (7246) e *E. cloeziana* (10270), para a região subúmida úmida, com incremento médio anual em altura entre 2,70 m e 3,30 m;
- *Eucalyptus camaldulensis* (10912), *E. cloeziana* (+ 24), *E. maculata* (6168), *Pinus oocarpa*, *P. caribaea* var. *hondurensis* e *P. kesiya*, para a região subúmida seca;
- *Eucalyptus exserta* (11018 e 11020), *E. alba* (11057) e *E. crebra* (6946), para a região árida;
- *Prosopis juliflora* (algaroba) e *Leucaena leucocephala* (leucena) que são espécies de múltipla finalidade, madeireira e forrageira, e ainda, *Anadenanthera macrocarpa* (angico), *Tabebuia* sp. (pau d'arco) e *Mimosa caesalpiniaefolia* (sabiã), para as regiões árida e subúmida seca.

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste tem uma área de 1.548.672 Km² da qual 56% apresenta tipos

climáticos árido e semi-árido, onde predomina uma vegetação denominada caatinga. A caatinga caracteriza-se pela baixa produtividade madeireira tendo TAVARES et al. (1970) constatado, em cinco municípios do interior pernambucano, um volume médio de madeira entre 7,3 m³ e 14,2 m³/ha. Resultado semelhante, 11,9 m³/ha, foi obtido por LIMA et al. (1979) no município de Santa Maria da Boa Vista - PE.

As precipitações pluviárias apresentam grandes variações, ficando as médias anuais entre 250 mm e 1.000 mm nas regiões árida e semi-árida, alcançando 2.300 mm na mata litorânea atlântica e pré-amazônica no Maranhão. As chuvas concentram-se em um período de 2 a 4 meses. A temperatura, não apresenta grandes variações, ficando a média em torno dos 25°C.

Quanto aos solos, de um modo geral predominam os grandes grupos: Latosol Vermelho Amarelo, Podzólico Vermelho Amarelo, Bruno Não Cálcico e Planosol Solódico. Os dois primeiros são solos profundos a muito profundos, bem drenados de textura média, fertilidade baixa e normalmente com problemas de acidez. Os Bruno Não Cálcicos são solos rasos a moderadamente profundos, de textura argilosa e fertilidade média a alta. E os Planosol Solódicos são solos rasos, de textura argilosa, estrutura prismática a colunar e com teores de sódio entre 6 e 15%, BRASIL - SUDENE (1979).

Nas regiões árida e semi-árida são praticadas a agricultura de subsistência e a pecuária extensiva, ambas de alto risco. Em anos extremamente secos a perda das lavouras acarreta o êxodo do homem do campo.

Nas condições assinaladas a atividade florestal constitui uma alternativa para elevar o nível sócio-econômico e fixar o homem ao campo. A sua importância já era reconhecida desde 1878, como comprovam as recomendações do Revmº Cônego Augusto Adolpho Soares Kuswetter no Congresso Agrícola do Recife: "A criação de florestas nos sertões poderá ser suprida pelo plantio de árvores apropriadas, preferindo-se a árvore da chuva, as que purificam o ar, como o eucalipto, o girassol e as que tem raízes profundas e dirigidas para o centro da terra"

Convém salientar os esforços de pesquisa da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal), e a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Os resultados preliminares dessa pesquisa, para as regiões árida e semi-árida são apresentados por SILVA et al. (1980).

Os dados disponíveis, entretanto, são ainda insuficientes para as necessidades do Nordeste. O objetivo deste trabalho é discutir resultados de experimentação em andamento e apresentar recomendações preliminares e sugestões baseadas nos mesmos.

2. DADOS EXPERIMENTAIS DISPONÍVEIS

A Figura 1 mostra a localização dos experimentos cujos dados são discutidos neste trabalho. Os dados experimentais foram agrupados por região bioclimática de acordo com a classificação proposta por GOLFARI & CASER (1977).

Foram selecionados apenas os dados mais representativos referentes às espécies que apresentaram maior potencial de crescimento em cada região. Sendo discutidos separadamente para cada uma região bioclimática considerada.

Não são apresentados os dados referentes a região úmida do Nordeste, que abrange o sul da Bahia, a faixa litorânea até o paralelo 12º assim como as áreas ao redor de Maceió-AL e proximidades de Recife-PE. Nessa região, princí

paimente no sul da Bahia, estão sendo implantados extensos reflorestamentos, com excelente produtividade.

2.1. Resultados experimentais da região bioclimática 2, clima subúmido úmido tropical ou subtropical.

Os resultados experimentais disponíveis para a região bioclimática 2, clima subúmido úmido, são apresentados nas Tabelas 1 e 2. Nesta região, os ensaios foram instalados em 1976 e 1977, nos municípios de Cardeal da Silva-BA e Conde-BA, respectivamente.

2.1.1. Discussão dos resultados obtidos.

A região bioclimática 2, segundo GOLFARI & CASER (1977) se caracteriza principalmente por apresentar pluviosidade média anual de 1.000 a 1.700 mm, déficit hídrico anual entre 50 e 300 mm e temperatura média anual de 20 a 27°C.

Na análise dos resultados, considerou-se como promissoras as espécies que apresentaram alturas superiores a 10 m na localidade de Cardeal da Silva e 8,80 m em Conde, associados a taxas de sobrevivência superiores a 56%. As Tabelas 1 e 2 apresentam as espécies/procedências que dentro do critério exposto mais se destacaram.

Figura 1 - Localização dos experimentos florestais cujos dados são discutidos no presente trabalho.



- 1 - SIBRA - Ouriçanga - BA
- 2 - MARQUESA - Inhambupe - BA
- 3 - TORRAS BRASIL - Cardeal da Silva - BA
- 4 - OPENFLORA - Conde - BA
- 5 - EFLEX DO IBDF - Açu - RN
- 6 - EFLEX DO IBDF - Sobral - CE
- 7 - EFLEX DO IBDF - Palmares - PI
- 8 - Est. Exp. do DNOCS - Floriano - PI
- 9 - Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - EMBRAPA-Petrolina-PE

Para efeito de comparação entre as espécies, os dados de altura foram transformados em incremento médio anual sendo apresentados na Figura 2. Assim, dentre as espécies que apresentam maior potencial para essa região, o *E. camaldulensis* (10912) foi a mais destacada, com incremento médio anual em altura, de 3,30 m. O *Eucalyptus tereticornis* (615), *E. drepanophylla* (7246), e *E. cloeziana* (10270), embora apresentem incremento médio anual inferior, também são promissoras para atividades de reflorestamento nesta região.

TABELA 1 - Resultados da introdução de espécies/procedências de *Eucalyptus* no Município de Cardeal da Silva - BA.

ESPÉCIES	Proced. (1)	Idade (Meses)	Sob. (%) (2)	Alt. Média (m)	DADOS DE ORIGEM DAS SEMENTES		
					Alt. (m)	Lat.	Longit.
<i>E. tereticornis</i>	615	52	100	14,0 ± 2,9	-	10°06'	148°10'
<i>E. drepanophylla</i>	7246	52	100	13,7 ± 2,6	-	-	-
<i>E. grandis</i>	10696	52	56	13,2 ± 1,8	450	26°52'	152°42'
<i>E. camaldulensis</i>	6953	52	100	11,9 ± 2,6	516	17°20'	144°57'
<i>E. cloeziana</i>	10270	52	80	11,9 ± 1,2	270	19°05'	146°20'
<i>E. paniculata</i>	10719	52	96	10,6 ± 2,3	5	29°58'	153°11'
<i>E. citriodora</i>	11640	52	96	10,4 ± 4,3	430	24°21'	147°05'
<i>E. microcorys</i>	10217	52	100	10,2 ± 3,3	182	28°30'	153°19'

(1) Informações adicionais referentes aos códigos aparecem no Anexo II.

(2) Sob. - Sobrevivência

Figura 2 - Incremento médio anual (I.M.A.) em altura de cinco espécies de *Eucalyptus* de maior potencial para a região bioclimática 2, clima sub-úmido úmido.

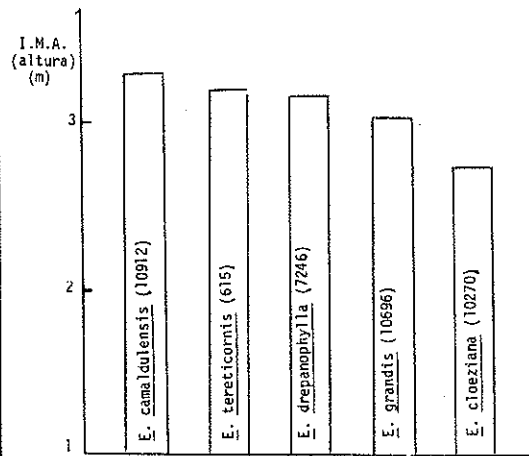


TABELA 2 - Resultados da introdução de espécies/procedências de *Eucalyptus* no Município de Conde - BA.

ESPÉCIES	Proced. (1)	Idade (Meses)	Sob. (%)	Alt. Média (m)	DADOS DE ORIGEM DAS SEMENTES		
					Alt. (m)	Lat.	Longit.
<i>E. camaldulensis</i>	10912	42	97	11,6 ± 2,1	225	17°03'	144 32'
	8214	42	97	9,8 ± 1,5	427	16°10'	144°54'
	10533	42	86	9,6 ± 2,6	30	15°36'	131°17'
	10911	42	100	9,1 ± 2,0	534	17°20'	144°58'
<i>E. urophylla</i>	11885	42	97	9,6 ± 2,1	300	7°58'	126°20'
<i>E. resinifera</i>	8885	42	100	9,2 ± 2,0	-	-	-
<i>E. tereticornis</i>	8140	42	97	9,2 ± 1,4	366	16°10'	145°50'
<i>E. brassiana</i>	10976	42	100	8,9 ± 1,3	110	15°26'	144°12'
<i>E. grandis</i>	11042	42	94	8,8 ± 2,7	900	17°15'	154°42'

(1) Informações adicionais referentes aos códigos aparecem no anexo II.

2.2. Resultados experimentais da região bioclimática 3, clima subúmido seco, tropical ou subtropical.

Os resultados experimentais disponíveis para a região Bioclimática 3 são apresentados nas Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7.

TABELA 3 - Resultados da introdução de espécies/procedências de *Eucalyptus* no Município de Inhambupe - BA.

ESPÉCIES	Proced. (1)	Idade (Meses)	Sob. (%)	Alt. Média (m)	DADOS DE ORIGEM DAS SEMENTES		
					Alt. (m)	Lat.	Longit.
<i>E. camaldulensis</i>	10911	39	100	9,4 ± 2,2	534	17°25'	144°58'
	10913	39	97	8,5 ± 1,2	549	17°20'	144°39'
	10266	39	88	7,8 ± 3,1	457	17°17'	145°59'
	10533	39	100	7,7 ± 1,2	30	16°06'	131°17'
	6953	39	100	7,4 ± 2,4	523	17°20'	144°57'
	10912	39	91	7,4 ± 1,4	335	17°03'	144°32'
	10558	39	100	6,9 ± 1,8	427	16°08'	126°30'
<i>E. tereticornis</i>	8140	39	100	7,1 ± 1,1	366	16°10'	144°50'
	11946	39	100	7,1 ± 1,2	450	16°24'	144°44'
<i>E. pellita</i>	10966	39	100	6,9 ± 1,5	167	13°52'	143°16'

(1) Informações adicionais referentes aos códigos aparecem no Anexo II.

TABELA 4 - Resultados da introdução de espécies/procedências de *Eucalyptus*, com 70 meses de idade, Município de Ouriçanga - BA.

ESPÉCIES	Proced. (1)	Idade (Meses)	Sob. (%)	Alt. Média (m)	DADOS DE ORIGEM DA SEMENTE		
					Alt. (m)	Lat.	Longit.
<i>E. cloeziana</i>	+ 24	70	100	14,2 ± 1,8	152	20°08'	152°46'
	10691	70	68	10,7 ± 3,2	75-137	26°07'	152°42'
<i>E. maculata</i>	6168	70	96	13,6 ± 2,5	580	27°15'	152°40'
<i>E. citriodora</i>	10233	70	92	11,0 ± 1,8	762	17°15'	152°40'
	10268	70	84	10,8 ± 1,4	853	17°24'	145°20'
<i>E. pellita</i>	10966	70	100	10,9 ± 2,1	167	13°52'	143°16'
<i>E. tereticornis</i>	8140	70	100	10,3 ± 2,2	365	16°10'	144°50'

(1) Informações adicionais referentes aos códigos aparecem no Anexo II.

TABELA 5 - Resultados da introdução de espécies/procedências de *Eucalyptus* com 39 meses de idade, Município de Ouriçanga - BA.

ESPÉCIES	Proced. (1)	Idade (Meses)	Sob. (%)	Alt. Média (m)	DADOS DE ORIGEM DAS SEMENTES		
					Alt. (m)	Lat.	Longit.
<i>E. camaldulensis</i>	10912	39	93	10,3	335	17°03'	144°32'
	10920	39	95	9,1	305	18°17'	143°14'
	10543	39	95	9,0	-	-	-
	10923	39	87	9,0	30	17°10'	141°45'
	10931	39	96	8,9	348	20°43'	144°20'
	10927	39	94	8,8	180	19°48'	140°07'
<i>E. citriodora</i>	11762	39	91	8,0	305	24°04'	149°30'
<i>E. urophylla</i>	5007	39	94	7,6	-	-	-
<i>E. brassiana</i>	10976	39	96	7,5	110	15°26'	144°12'
	9785	39	66	7,1	-	-	-
<i>E. pilularis</i>	9492	39	76	7,1	580	26°30'	152°20'

(1) Informações adicionais referentes aos códigos aparecem no Anexo II.

2.2.1. Discussão dos resultados obtidos

A região bioclimática 3, segundo GOLFARI & CASER (1977) se caracteriza principalmente por apresentar precipitações médias anuais de 500 a 1.000 mm, com déficit hídrico acentuado e equivalente a 500 - 1.000 mm por ano.

A análise dos resultados obtidos para esta região, apontam o *Eucalyptus camaldulensis* procedência (10912) como a mais promissora para atividades de reflorestamento, entretanto, outras procedências desta espécie também se mostram promissoras como pode ser visto nas Tabelas 3 e 5. As espécies *E. cloeziana* (+ 24), *E. citriodora* (11762), *E. maculata* (6168), *E. urophylla* (5007), embora com incrementos médios anuais inferiores como mostra a Tabela 4, e Figura 3, destacam-se, como aptas para reflorestamento nesta região.

Devem ser salientadas as espécies *E. pellita*, *E. tereticornis*, *E. brassiana* e *E. pilularis* que merecem maiores esforços de pesquisa quanto a amostragem mais ampla de procedências.

TABELA 6 - Resultados da introdução de espécies/procedências de *Pinus* no Município de Ouriçanga - BA.

ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	IDADE (meses)	SOBREVIVÊNCIA (%)	ALT. MÉDIA (m)
<i>P. oocarpa</i>	831	50	88	8,7
	733	50	92	8,4
	834	50	97	8,4
	839	50	94	8,2
<i>P. caribaea var. hondurensis</i>	811	50	91	7,7
	809	50	92	7,5
	808	50	91	7,5
	810	50	100	7,4
	811	50	89	7,4
	904	50	88	7,7
<i>P. kesiya</i>	902	50	96	7,6

TABELA 7 - Resultados da introdução de espécies/procedências de *Eucalyptus* no Município de Palmares - PI.

ESPÉCIES	Proced. (1)	Idade (meses)	Sob. (%)	Alt. Média (m)	DADOS DE ORIGEM DAS SEMENTES		
					Alt. (m)	Lat.	Longit.
<i>E. citriodora</i>	5006	39	90	12,6	-	-	-
<i>E. brassiana</i>	10973	39	95	12,1	240	14°08'	143°21'
	8210	39	100	10,1	244	12°54'	142°45'
<i>E. grandis</i>	5013	39	75	10,3	-	-	-

(1) Informações adicionais referentes aos códigos aparecem no Anexo II.

Algumas espécies e procedências de *Pinus* tropicais mostraram elevadas taxas de crescimento em Ouriçanga-BA, como demonstram os dados da Tabela 6. Embora sejam necessários mais experimentos dentro desta região bioclimática, algumas espécies de *Pinus* tropicais apresentam capacidade de adaptação a solos pobres e rasos, que aliados à possibilidade de uso múltiplo, como a produção de resinas, carvão e madeira serrada, justificam maior atenção. Portanto, em condições semelhantes a Ouriçanga, dentro da região bioclimática 3, os *Pinus oocarpa*, *P. caribaea var. hondurensis* e *P. kesiya*, podem ser utilizadas com pleno êxito para o reflorestamento, desde que se usem procedências adequadas.

Os dados referentes a experimentação da EFLEX (Estação Florestal de Experimentação) de Palmares no Piauí apresentados na Tabela 7, mostram resultados excelentes para *E. citriodora*, *E. brassiana* e *E. grandis*, entretanto as condições edafoclimáticas da referida estação, não são representativas da região bioclimática abordada.

2.3. Resultados experimentais da região bioclimática 6, clima tropical árido

Os resultados experimentais disponíveis para a região bioclimática 5, são apresentados nas Tabelas 8 e 9.

Figura 3 - Incremento médio anual (I.M.A.) em altura de cinco espécies de *Eucalyptus* de maior potencial na região bioclimática 3, clima sub-úmido seco.

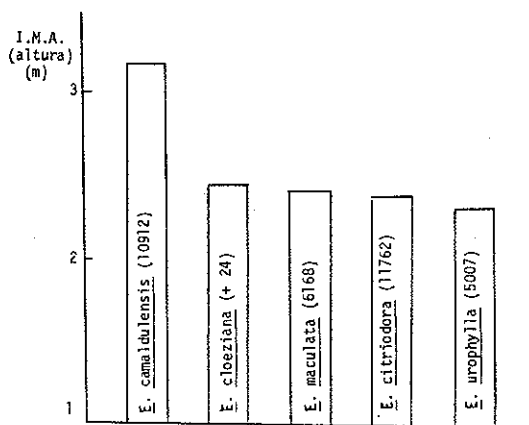


TABELA 8 - Resultados da introdução de espécies/procedências de *Eucalyptus* no Município de Petrolina - PE.

ESPECIES	Proced. (1)	Idade (Meses)	Sob. (%)	Alt. Média (m)	DADOS DE ORIGEM DAS SEMENTES		
					Alt. (m)	Lat.	Longit.
<i>E. exserta</i>	11018	24	68	4,4 ± 0,2	80	25°41'	152°37'
	11020	24	92	4,3 ± 0,3	60	25°03'	152°10'
	11022	24	75	3,7 ± 0,1	400	24°51'	150°58'
	11028	24	91	3,5 ± 0,2	60	22°54'	150°39'
<i>E. alba</i>	11957	24	100	3,8 ± 0,2	610	18°40'	144°80'
	11669	24	95	3,0 ± 0,1	30	15°40'	145°15'
<i>E. camaldulensis</i>	10923	24	100	3,6 ± 0,1	30	17°10'	141°45'
	10912	24	89	3,6 ± 0,1	335	17°03'	144°32'
	10550	24	100	3,5 ± 0,1	340	16°34'	125°34'
	12140	24	96	3,4 ± 0,2	450	17°08'	144°59'
<i>E. crebra</i>	6946	24	96	3,4 ± 0,2	460	20°35'	145°27'
	11958	24	91	3,0 ± 0,2	305	22°46'	145°01'
<i>E. tereticornis</i>	11946	12	98	3,0 ± 0,1	450	16°24'	144°44'
	10975	12	89	2,7 ± 0,1	110	15°25'	144°10'
	Batch-38	12	81	2,5 ± 0,1	100	25°23'	152°20'

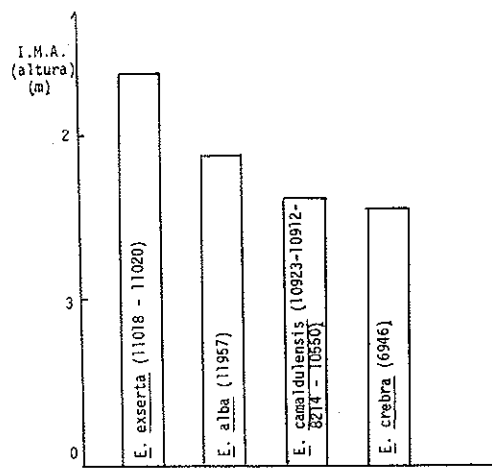
(1) Informações adicionais referentes aos códigos aparecem no Anexo II.

2.3.1. Discussão dos resultados obtidos

A experimentação na região árida, cujos resultados são analisados neste trabalho, localiza-se em Açu-RN e Petrolina-PE, sendo que nesta segunda localidade os ensaios são relativamente recentes, estando os mais velhos com 2 anos de idade.

A Tabela 8, mostra os resultados de altura e sobrevivência obtidos em Petrolina, para as espécies mais promissoras. Estas espécies, a exceção de *E. crebra* e *E. tereticornis*, foram atacadas por um gafanhoto (*Stiphra* sp.) na idade de 12 meses. O *E. camaldulensis* sofreu ataque parcial sendo que, apenas algumas procedências de *E. alba* foram danificadas, conforme MORAES et al. (1980). É provável que o desfolhamento causado pelo inseto, associado ao longo período de estiagem tenha afetado o desenvolvimento das espécies, principalmente do *E. exserta*. A Figura 4 mostra o incremento médio anual em altura das espécies / procedências que apresentaram maior potencial para a região.

Figura 4 - Incremento médio anual (IMA) em altura de cinco espécies de *Eucalyptus* de maior potencial para a região bioclimática 4, clima árido.



O *E. exserta* apresenta-se como a mais promissora, seguida do *E. camaldulensis*, *E. alba* e *E. crebra*.

A potencialidade do *Eucalyptus camaldulensis* e *E. alba* foi confirmada também pelos resultados obtidos em Açu-RN (Tabela 9).

TABELA 9 - Resultados da introdução de espécies/procedências de *Eucalyptus* no Município de Açu-RN.

ESPECIES	PROCEDÊNCIA	IDADE (meses)	SOBREVIVÊNCIA (%)	ALTURA MÉDIA (m)
<i>E. camaldulensis</i>	8243	36	98	4,2
	742/75	60	48	8,4 ± 0,4
	741/75	60	-	8,2 ± 0,3
	743/75	60	25	7,8 ± 0,3
<i>E. alba</i>	AA-1	72	52	7,6
	742/75	60	77	7,8 ± 0,4

2.4. Resultados de outras espécies exóticas e nativas em experimentação, em várias localidades do Nordeste.

Os dados relativos a outras espécies exóticas e nativas em experimentação em várias localidades do Nordeste, são apresentados nas Tabelas 10 e 11.

TABELA 10 - Resultado da introdução de outras espécies exóticas em várias localidades do Nordeste.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE PLANTIO	IDADE (meses)	SOBREV. (%)	ALT. MÉDIA (m)
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Petrolina	24	100	3,4
		Palmares	39	100	5,9
		Sobral	48	100	9,3
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i>	Petrolina	24	97	2,6
		Sobral	48	97	6,9

TABELA 11 - Resultado da experimentação com espécies nativas plantadas a pleno sol em várias regiões do Nordeste.

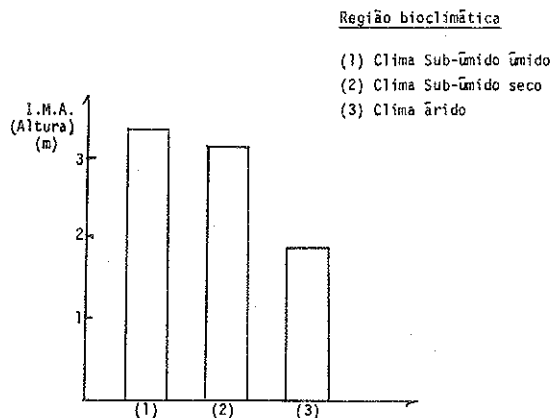
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE PLANTIO	IDADE (meses)	SOB. (%)	ALT. MÉDIA (m)
Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Petrolina	24	98	2,5
		Sobral	36	85	3,1
		Florianópolis	62	71	3,9
Aroeira	<i>Astronium urundeuva</i>	Petrolina	24	100	1,3
		Sobral	36	78	3,9
		Açu	60	94	2,5
		Florianópolis	72	83	3,0
Barauna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Petrolina	24	72	0,7
		Sobral	36	93	2,8
Pau d'arco	<i>Tabebuia</i> sp.	Petrolina	24	100	1,2
		Palmares	39	100	3,1
		Florianópolis	72	79	4,5
		Açu	72	94	3,0
		Florianópolis	72	98	4,6
Faveta	<i>Parkia platycephala</i>	Petrolina	24	82	0,8
Pau ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	Petrolina	24	98	2,1
		Florianópolis	72	98	4,6
Sabiã	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	Petrolina	24	100	1,8
		Sobral	36	81	3,7
		Açu	60	90	2,3
		Florianópolis	72	96	1,5

2.4.1. Discussão dos resultados obtidos na experimentação com outras espécies exóticas e nativas.

A experimentação relativa a outras espécies exóticas, além das pertencentes ao gênero *Eucalyptus*, é incipiente no Nordeste Brasileiro. Entretanto alguns resultados obtidos com *Leucaena leucocephala* e *Prosopis juliflora* em localidades de clima árido, semi-árido e sub-úmido seco as recomendam para essas regiões, (Tabela 10). Devido as características dessas espécies recomenda-se sua utilização para reflorestamentos com fins múltiplos, ou seja, produção de madeira, forragens para animais e ainda alimentos para consumo humano.

O comportamento das espécies nativas apresentado na Tabela 11, não permite destacar espécies altamente produtivas. Entretanto, algumas espécies como Angico vermelho, Pau d'arco e o Sabiã dentre outras, merecem esforços de pesquisa. Não existem informações sobre a variação natural destas espécies, suas exigências edafoclimáticas e seu comportamento sob diferentes práticas silviculturais.

Figura 5 - Incremento médio anual (I.M.A.) em altura do *E. camaldulensis* (10912) em diferentes regiões bioclimáticas do Nordeste.



2.5. Comparação dos dados experimentais obtidos em diferentes regiões bioclimáticas.

O comportamento das espécies potenciais nas diferentes regiões bioclimáticas é apresentado na Tabela 12, refere-se à diversas regiões do Nordeste e Cerrado (clima tropical sub-úmido) de Minas Gerais.

TABELA 12 - Comparação do desenvolvimento em altura entre espécies de *Eucalyptus* que mais se destacaram em diferentes regiões bioclimáticas.

ESPÉCIES	Proced. (1)	Idade (meses)	Local do Ensaio	Tipo Climático	ALT. MÉDIA (m)
<i>E.urophylla</i>	9016	54	B.Despacho-MG	Trop.Subúmido	11,6
	5007	39	Ouriçanga-BA	Trop.Subúmido seco	7,6
<i>E.grandis</i>	9535	54	B.Despacho-MG	Trop.Subúmido	11,0
	10696	52	Card.da Silva-BA	Trop.Subúmido úmido	13,2
<i>E.camaldulensis</i>	10266	54	B.Despacho-MG	Trop.Subúmido	10,9
	10912	42	Conde-BA	Trop.Subúmido úmido	11,6
	10912	39	Ouriçanga-BA	Trop.Subúmido seco	10,3
	10912	24	Petrolina-PE	Trop. árido	3,6
<i>E.tereticornis</i>	10056	54	B.Despacho-MG	Trop.Subúmido	9,8
	615	52	Card.da Silva-BA	Trop.Subúmido úmido	14,0
<i>E.cloeziana</i>	9785	54	B.Despacho-MG	Trop.Subúmido	9,8
	10270	52	Card.daSilva-BA	Trop.Subúmido úmido	10,9
	+ 24	70	Ouriçanga-BA	Trop.Subúmido seco	14,2
<i>E.citriodora</i>	10268	54	B.Despacho-MG	Trop.Subúmido	11,3
	10233	70	Ouriçanga-BA	Trop.Subúmido seco	11,0

(1) Informações referentes aos códigos aparecem no Anexo II.

Os dados mostram um maior incremento médio anual em altura das espécies potenciais na região bioclimática sub-úmida, enquanto os resultados da região bioclimática subúmida seca equivalem aos obtidos no Cerrado. Na região árida, entretanto, o incremento cai sensivelmente. Essa variação do incremento médio anual, é exemplificada com o *E. camaldulensis* (10912), como pode ser observado na Figura 5. Há uma queda no incremento da região bioclimática subúmida úmida para a subúmida seca e, finalmente a queda acentua-se na região árida.

Portanto, face aos resultados, pode-se concluir que a capacidade de produção madeireira nas regiões de clima subúmido úmido e subúmido seco do Nordeste, é semelhante à das regiões de Cerrado de Minas Gerais. Entretanto, o mesmo não se pode afirmar para as regiões de clima árido, onde as produções previstas serão inferiores.

3. CONCLUSÕES

1. Para a região de clima subúmido úmido são consideradas promissoras o *E. camaldulensis* (10912), *E. tereticornis* (615), *E. drepanophylla* (7246), *E. cloeziana* (10270), apresentando incremento médio anual em altura variando de 2,70 m a 3,30 m por ano.

2. O *E. camaldulensis* (10912) também apresentou-se como a espécie de maior potencial de crescimento em altura para a região de clima subúmido seco. Pode-se destacar ainda, o *E. cloeziana* (+ 24) e *E. maculata* (6168), como potenciais para reflorestamentos nesta região.

3. Destacam-se ainda para a região de clima subúmido seco, o *Pinus oocarpa*, *P. caribaea* var. *hondurensis* e *P. kesiya* com taxas de crescimento elevadas.

4. O *E. exserta* (11018 e 11020), *E. alba* (11957), *E. camaldulensis* (10923, 10912, 8214 e 10550) e *E. crebra* (6946), com incremento médio anual em altura variando de 1,70 a 2,20 m por ano, são promissoras para a região de clima árido.

5. A *Leucaena leucocephala* e *Prosopis juliflora* são espécies florestais exóticas já difundidas na região Nordeste. Apresentam grande potencial para reflorestamento, com fins múltiplos, nas regiões bioclimáticas subúmida seca, semi-árida e árida.

6. Dentre as espécies nativas destacam-se como promissoras o angico vermelho, pau d'arco e sabiã.

7. A capacidade de produção madeireira das regiões de clima subúmido úmido e subúmido seco do Nordeste, é semelhante à das regiões de cerrado de Minas Gerais.

Entretanto, o mesmo não se pode afirmar para as regiões de clima árido, onde as produções previstas serão inferiores.

4. RECOMENDAÇÕES

1. Na escolha das espécies a serem utilizadas em programas de reflorestamento deve-se levar em consideração:

- a) a procedência recomendada das sementes a serem utilizadas;
- b) a finalidade da madeira a ser produzida. O anexo I, apresenta usos para a madeira das espécies de eucalipto de maior potencial para a região Nordeste.

2. Face aos resultados obtidos é recomendável intensificar a experimentação com *Pinus* spp., na região subúmida seca.

3. A rede experimental deve ser ampliada nas diferentes regiões bioclimáticas do Nordeste, através da introdução de novas espécies/procedências de *Eucalyptus*, *Pinus*, *Leucaena*, *Prosopis* dentre outras.

4. As espécies nativas devem continuar a merecer maiores estudos silviculturais.

5. Deve ser intensificada a instalação de populações genéticas base, visando o desenvolvimento de programas de melhoramento genético e a produção de sementes

ANEXO I - Usos de madeira das espécies de *Eucalyptus*, potenciais para o Nordeste

ESPÉCIES	CELULOSE	SERRARIA	POSTES	DORVANTES	CARVÃO
<i>E. camaldulensis</i>	X	X	X	X	X
<i>E. urophylla</i>	X	X	X	X	X
<i>E. resinifera</i>		X	X	X	X
<i>E. tereticornis</i>	X	X	X	X	X
<i>E. brassiana</i>	X	X	X		X
<i>E. grandis</i>	X	X	X		X
<i>E. cloeziana</i>		X	X	X	X
<i>E. drepanophylla</i>				X	X
<i>E. alba</i>			X	X	X
<i>E. tessellaris</i>		X		X	X
<i>E. citriodora</i>		X	X	X	X
<i>E. pellita</i>		X	X	X	X
<i>E. maculata</i>	X	X	X		X
<i>E. pilularis</i>	X	X	X		X
<i>E. exserta</i>		X	X	X	X
<i>E. crebra</i>			X	X	X
<i>E. paniculata</i>		X	X	X	X
<i>E. microcorys</i>		X	X	X	X

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. SUDENE. Departamento de Recursos Naturais. Recursos Naturais do Nordeste: investigação e potencial (Sumário das atividades). 3 ed. Recife, PE, 1979. 165 p. il.

ANEXO II - Dados de origem das espécies de *Eucalyptus*, potenciais para a região Nordeste

ORIGEM	Código Austr.	Alt. (m)	Lat.	Long.	Origem
<i>E. alba</i>	11669	30	15°40'	145°15'	S. Cooktown - QLD
	11957	610	10°40'	144°80'	Mt. Garnet
<i>E. brassiana</i>	8210	244	12°54'	142°45'	Capa York - QLD
	10976	110	15°26'	144°12'	N.W. Laura - QLD
	10973	240	14°08'	143°21'	S.E. Coen - QLD
<i>E. citriodora</i>	10233	762	17°23'	145°18'	N. Herberston - QLD
	10268	853	17°24'	145°20'	W. Herberston - QLD
	11762	305	24°04'	149°30'	Kalpowar area - QLD
	11640	430	24°21'	147°05'	Fairview Stn - QLD
	10266	457	17°17'	145°59'	Petford - QLD
<i>E. camaldulensis</i>	6953	516	17°20'	144°57'	Petford - QLD
	8214	427	16°10'	144°54'	Spear Creek - QLD
	10266	457	17°17'	145°59'	Petford - QLD
	10533	30	15°36'	131°07'	Victoria River - N.T.
	10911	534	17°20'	144°58'	Emu CK - QLD
	10912	335	17°03'	144°32'	N. Chillagoe - QLD
	10913	549	17°20'	144°39'	A. Almaden - QLD
	10920	305	18°17'	143°14'	W. George Town - QLD
	10923	30	17°10'	141°10'	Gilbert River - QLD
	10927	180	19°48'	140°07'	Leichhardt River - QLD
	10931	348	20°43'	144°20'	N. Hughenden - QLD
	10558	427	16°08'	126°30'	Gibb River - W.A.
	10550	340	16°34'	125°32'	N. of Beverly - W.A.
12140	450	17°08'	144°08'	W. Dimbulah - QLD	
<i>E. cloeziana</i>	+ 24	152	26°08'	152°46'	Gympie District - QLD
	10270	270	19°05'	146°29'	Palma - QLD
	10961	75-137	25°07'	152°42'	N. E. Gympie - QLD
	9785	122	18°17'	145°55'	S.W. Kennedy - QLD
<i>E. crebra</i>	6946	460	20°35'	145°27'	S.W. Pentland - QLD
	11958	305	22°46'	145°01'	Torrens CK area - QLD
<i>E. exserta</i>	11018	80	25°41'	152°37'	S. Maryborough - QLD
	11020	60	25°03'	152°10'	S. Bundaberg - QLD
	11022	400	24°51'	150°58'	W. Monto - QLD
	11028	60	22°54'	150°39'	N. Rockhampton - QLD
<i>E. grandis</i>	10696	450	26°52'	152°42'	Bellthorpe S.F. - QLD
	11042	900	17°15'	145°42'	E. Atherton - QLD
	9535	152	28°37'	153°00'	Kyogle - NSW
<i>E. maculata</i>	6168	580	27°15'	152°40'	Mt. Glorious - QLD
<i>E. microcorys</i>	10217	182	28°30'	153°19'	Tweed Valley - NSW

GOLFARI, L. & CASER, R.L. Zoneamento ecológico da região Nordeste para experimentação florestal. Belo Horizonte, MG, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1979. 119 p. il. (PNUD/FAO/IBDF/BRA-45. Série Técnica, 10).

GOLFARI, L.; CASER, R.L. & MOURA, V.P.G. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil. (2a. aproximação). Belo Horizonte, Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66 p. il. (PNUD/FAO/IBDF/BRA-45. Série Técnica, 11).

KUSWETTER, A.A.S. Parecer sobre a agricultura de Pernambuco oferecido ao Congresso pelo Revmº Cônego Augusto Adolpho Soares Kuswetter. In: CONGRESSO AGRÍCOLA DO RECIFE, Recife, 1878. Trabalhos. Recife - CEPA-PE, 1878. p.237-43.

LIMA, P.C.F.; DRUMOND, M.A.; SOUZA, S.M. de & SIMA, J.L.S. Inventário florestal da Fazenda Canaã. Silvicultura. (14): 398-9, 1978. Edição especial.

MORAES, G.J.; PIRES, I.E.; SOUZA, S.M.; RIBASKI, J. & OLIVEIRA, C.A. de V. Resistência de espécies de eucaliptos ao ataque de *Stiphra* sp. (Orthoptera prosocpiidae). Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1980. No prelo.

SILVA, H.D. da; PIRES, I.E.; RIBASKI, J.; DRUMOND, M.A.; LIMA, P.C.F.; SOUZA, S. M. & FERREIRA, C.A. Comportamento de essências florestais nas regiões árida e semi-árida do Nordeste; resultados preliminares. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980. 25 p.

TAVARES, S.; PAIVA, F.A.F.; TAVARES, E.J. de S.; CARVALHO, G.H. de & LIMA, J.L. S. de. Inventário florestal de Pernambuco. B. Rec. Nat., Recife-PE, 8 (1/2) : 149-94, jan/dez. 1970.

Influência do Tipo e da Espessura de Cobertura de Canteiros na Emergência e Vigor de Sementes de Angico — *Parapiptadenia rigida* (BENTH.) BRENNAN

ADSON RAMOS

Fundação Instituto Agrônômico do Paraná-IAPAR

ARNALDO BIANCHETTI

URPFCS — EMBRAPA

YOSHIKO SAITO KUNYIOSHI

Depto. de Parques e Praças — Prefeitura de Curitiba

Summary

The purpose of this work carried out in Centro de Produção e Experimentação - IAPAR, Piraquara, PR, was to study the influence of 5 different types and thickness of seedbed on the emergence and vigour of *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brennan seeds.

Seeds were covered with rice straw, sand, wood shavings, sawdust and screened organic soil at various thickness layers (0,5; 1,5; 2,5; 3,5 and 4,5 cm).

The higher percentage and speed emergence were obtained with covering of soil organic at thickness layers at 0,5 cm, with sand at 0,5 and 1,5 cm, with sawdust at 1,5 cm and with wood shavings at 2,5 cm.

Resumo

O presente trabalho foi conduzido no Viveiro Experimental do Centro de Produção e Experimentação do Canguiri, Piraquara, PR, pertencente à Fundação Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR, com o objetivo de testar a influência de cinco tipos de materiais de cobertura, em cinco espessuras, na emergência e no vigor de sementes de angico - *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brennan.

As sementes foram colocadas e levemente calcadas na superfície do canteiro e posteriormente cobertas com casca de arroz, areia, sepilho, serragem e terra em camadas com espessura de 0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 cm. Foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes por tratamento.

O delimitamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas.

A proteção de canteiros de semeadura de angico com terra na espessura de 0,5 cm, com areia nas de 0,5 e 1,5 cm, com serragem na de 1,5 cm e com sepilho na de 2,5 cm foram os tratamentos que propiciaram melhores porcentagens e índices de velocidade de emergência das plantas.

1. INTRODUÇÃO

O angico vermelho - *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brennan é largamente empregado em construções rurais, carpintaria, vigamentos, estacas, postes e dormentes, entre outros usos. A casca, rica em tanino, é utilizada em curtumes.

Sua área de dispersão vai de São Paulo ao Rio Grande do Sul, na floresta pluvial, sendo comum no Vale do Chapecó, SC, e nas mastas do Iguazú, PR; chega à Argentina, Uruguai e Paraguai. Sua floração ocorre em novembro-dezembro e frutifica em maio-agosto (REITZ et al. 1978).

É uma das espécies consideradas por REITZ et al. (1978) como mais importantes para o reflorestamento. No entanto, são poucos os trabalhos referentes a técnicas de semeadura e coberturas de canteiros que propiciem emergências rápidas e uniformes de plantas, bem como a obtenção de mudas vigorosas.

O propósito deste trabalho foi comparar cinco tipos de coberturas em cinco camadas de diferentes espessuras, quanto a sua influência na porcentagem e rapidez de emergência de sementes de angico.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Inúmeros tipos de materiais são utilizados para a cobertura de canteiros de semeadura para a produção de mudas florestais. Dentre estes estão a terra peneirada, sepilho, acículas cortadas, casca de arroz, panos de algodão, palha, sapê, capim e areia, entre outros.

DANIELS (1975) obteve maiores germinações com cobertura em espessuras de 0,5 e 1,0 cm para *Pinus elliottii* e *taeda*. Não houve efeito dos materiais de cobertura (areia, serragem, mistura de areia e vermiculite e, terra) nas espessuras de 1,5 cm, na porcentagem de emergência das plantas para *P. patula*.

Comparando proteções de terra, acícula, acícula picada, aniagem, casca de arroz, areia, sepilho e serragem em espessuras de 2,0 cm, RAMOS et al. (1981) não verificaram diferenças entre os índices de emergência aos 30 dias e sobrevivência após 60 dias de plantas de canafístula (*Peltophorum dubium*) após a semeadura.

SILVA et al. (1980) verificaram que a cobertura de canteiros com camada de 1,0 cm de espessura com casca de arroz proporcionou resultados satisfatórios de emergência de plantas de aroeira (*Astronium urundeuva* Engl) e angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brennan). Para sabiã (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), as melhores coberturas foram areia, casca de arroz e carvão, e para canafístula (*Cassia excelsa* Shard) foram areia e carvão.

A cobertura de 1,0 cm de espessura com sepilho propiciou índices de emergência de sementes de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* superiores às conseguidas com aniagem, acículas picadas, serragem e areia em investigações feitas por CARNEIRO & RAMOS (1972) e RAMOS et al. (1975).

GUIMARÃES (1962), CANDIDO (1976) spp e OLIVEIRA & LINK (1971) respectivamente, para *Pinus elliottii*, *Eucalyptus* spp e *Eucalyptus camaldulensis* verificaram que a cobertura de casca de arroz na espessura de 1,0 cm propicia melhor emergência de plantas. Para *Pinus elliottii*, esta proteção foi comparada com serragem grossa, acícula picada e terra peneirada e para *Eucalyptus* spp com palha de café e serragem. ANDRADE (1961) optou pelo uso de casca de arroz com 5,0 cm de espessura para a proteção de canteiros de *Eucalyptus* spp.

3. MATERIAL E METODOS

O presente trabalho foi realizado no Viveiro Experimental do Centro de Produção e Experimentação (C.P.E.) do Canguiri (Piraquara, PR) pertencente à Fundação Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR, utilizando sementes colhidas de quatorze árvores no C.E.P. de Palotina, PR.

Foram colocadas e levemente calcadas sobre o substrato de terra 100 sementes por parcela. O espaçamento usado foi de 5 x 5 cm, respeitando-se uma moldura de 10 cm das margens do canteiro. Os materiais utilizados na cobertura

foram: areia, serragem, casca de arroz, sepilho e terra. As espessuras das coberturas foram: 0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 cm.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas.

Para o cálculo do índice de velocidade de emergência foram feitas contagens do número de plantas emergidas a cada dia durante um período de 30 dias após a semeadura. Foi utilizada para este cálculo a fórmula de Throneberry & Smith (BIANCHETTI 1976):

$$IVE = n_i (1/i)$$

onde

IVE = índice de velocidade de emergência

n_i = número de plantas contadas no dia i

i = dia de contagem

A porcentagem de emergências das plantas de cada tratamento foi determinada no último dia de contagem (30 dias).

Todos os valores de porcentagens foram transformados em arco seno $\sqrt{\%}$ para análise estatística.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Emergência

Os resultados médios de emergência obtidos 30 dias após a semeadura de sementes de angico submetidas a cinco tipos de cobertura em diferentes espessuras são apresentados na Tabela 1.

Houve diferenças significativas entre cinco espessuras, cinco coberturas e interação destas.

TABELA 1 - Porcentagens de emergência de plântulas de angico (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan) sob diferentes coberturas.

Espessura de Cobertura (cm)	Emergência (%)*					Média
	Terra	Areia	Serragem	Sepilho	Casca de Arroz	
0,5	96,01 Aa	95,93 Aa	84,95 B b	67,47 C c	83,88 A b	85,65 A B
1,5	91,08 A b	96,77 Aa	93,88 A a	78,25 B c	76,75 A c	87,35 A
2,5	65,91 B c	78,03 B b	71,56 C b c	94,59 B d	46,64 B d	71,35 B
3,5	17,30 C e	59,37 C c	67,47 C b	73,59 B a	35,13 B d	50,57 C
4,5	6,63 D e	25,76 D c	56,79 D a	34,09 D b	16,61 C d	27,98 D
Média	53,39 b c	71,17 a	74,93 a	69,60 a b	51,80 c	

* As médias seguindo pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas = comparação nas colunas. Letras minúsculas = comparação nas linhas.

Verifica-se na Tabela 1 que, as porcentagens médias de emergência das plântulas sob as coberturas de serragem e areia não diferiram da sob sepilho (74,93; 71,17 e 69,60%, respectivamente), mas foram superiores as demais.

Quanto a espessura de cobertura foi observado que a emergência obtida a 1,5 cm não diferiu de 0,5 cm, mas foi superior a dos demais (87,35 e 85,65%, respectivamente).

A análise do efeito de cada tipo de cobertura nas espessuras de 0,5 a 4,5 cm permitiu detectar que a emergência das plântulas providas de sementes cobertas com terra, areia e casca de arroz nas espessuras de 0,5 e 1,5 cm não diferiram entre si, mas foram significativamente superiores às conseguidas nas de 2,5; 3,5 e 4,5 cm. Com serragem maior emergência foi obtida na espessura de 1,5 cm e com sepilho na 2,5 cm.

A cobertura de terra propiciou elevada porcentagem de emergência nas espessuras de 0,5 e 1,5 cm. O mesmo não foi encontrado por DANIELS (1975) para *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. Para canafístula (*Peltophorum dubium*), RAMOS et al. (1981) não encontraram diferenças de emergência 30 dias após a semeadura em sementes protegidas com terra, acícula de *Pinus*, acículas picadas, casca de arroz, areia, sepilho e serragem em camadas com dois centímetros de espessura.

A proteção de areia, na espessura de 0,5 e 1,5 cm, propiciou emergência de até 96,77%. Resultados semelhantes foram obtidos por SILVA et al. (1980) para sementes de canafístula (*Cassia excelsa* Shard) e sabiã (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), na espessura de 1,0 cm. No entanto, para *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*, DANIELS (1975), CARNEIRO & RAMOS (1972) e RAMOS et al. (1975) não encontram resultados satisfatórios com este tipo de cobertura na espessura de 0,5 e 1,0 cm.

Com serragem, a maior porcentagem de emergência foi conseguida na espessura de 1,5 cm (93,88%). No entanto, DANIELS (1975) verificou serem as espessuras de 0,5 e 1,0 cm deste material mais propícias para a cobertura de sementes de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. Nos trabalhos realizados por CANDIDO (1976), para *Eucalyptus* spp, e GUIMARÃES (1962) para *Pinus elliottii* são relatados, também, que este tipo de cobertura proporciona emergências inferiores aos da com casca de arroz.

A cobertura de sepilho somente proporcionou elevada emergência (94,59%), na espessura de 2,5 cm. Com esta proteção CARNEIRO & RAMOS (1972) e RAMOS et al. (1975) obtiveram melhores emergências de plântulas de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda* na espessura de um centímetro.

Sementes protegidas com casca de arroz na espessura de 0,5 e 1,0 cm emergiram em porcentagens de 83,88 e 76,75, respectivamente. O mais baixo índice de emergência foi obtido na espessura de 4,5 cm. Estes resultados discordam dos de ANDRADE (1961) que optou pelo uso deste material na espessura de cinco centímetros para sementes de *Eucalyptus* spp e concordam com os de SILVA et al. (1980), CANDIDO (1976), OLIVEIRA & LINK (1971) e GUIMARÃES (1962) que encontram resultados satisfatórios de emergência para angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.) e aroeira (*Astronium urundeuva* Engl), *Eucalyptus* spp e *Eucalyptus camaldulensis* na espessura de um centímetro e, *Pinus elliottii* na de 0,5 cm.

A comparação das coberturas na espessura de 0,5 cm indicou terra e areia como as mais propícias para se obter elevados índices de emergências de plântulas de angico (96,01 e 95,93%, respectivamente). Na espessura de 1,5 cm, o índice conseguido com cobertura de areia não diferiu do obtido com serragem mais foi superior aos demais (96,77% e 93,88%, respectivamente). Na espessura de 2,5 cm e 3,5 cm, a cobertura de sepilho foi a proporcionou melhores emergências (94,59 e 73,59%, respectivamente) e na de 4,5 cm foi a serragem (56,79%).

4.2. Índice de velocidades de emergência

Os resultados dos índices de velocidade de emergências de plântulas de angico submetidas a cinco tipos de coberturas em diferentes espessuras são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 - Índices de velocidade de emergência de plântulas de angico (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan) sob diferentes coberturas.

Espessura de Cobertura (cm)	Índice de velocidade de emergência *					Médias
	Terra	Areia	Serragem	Sepilho	Casca de Arroz	
0,5	9,90 A B	10,81 A a	9,69 A b	7,63 A d	8,15 A c	9,24 A
1,5	8,76 B d	9,75 B a	9,49 A d	7,45 A d	8,06 A c	8,70 A
2,5	6,36 C c	8,34 C a	5,42 B d	6,90 B d	6,75 B c d	6,75 B
3,5	3,56 D b	3,06 D c	5,89 B a	6,36 B a	3,35 C b c	4,44 C
4,5	0,66 E e	1,35 E d	4,57 C b	6,13 B a	3,20 C c	3,18 C
Médias	5,85 b	6,66 a b	7,01 a	6,89 a b	5,90 b	

* Os valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas = comparação nas colunas. Letras minúsculas = comparação nas linhas.

Na tabela 2 observa-se que o índice de velocidade de emergência obtida sob a cobertura de serragem (7,01) não diferiu dos conseguidos sob areia e sepilho (6,66 e 6,89, respectivamente), mas foi superior aos demais. Os mais elevados índices de velocidade foram apresentados pelas semeaduras com cobertura nas espessuras 0,5 e 1,5 cm (9,24 e 8,70, respectivamente).

A análise de cada tipo de cobertura nas cinco espessuras testadas mostra que, a velocidade de emergência das sementes que receberam a proteção de 0,5 cm de areia (10,81) foi significativamente superior aos obtidos nas demais espessuras.

Com a proteção de serragem ou casca de arroz não foi verificado diferenças entre os índices de velocidade de emergência nas espessuras de 0,5 e 1,0 cm (9,69 e 9,49 ou 8,15 e 8,06, respectivamente), sendo estes superiores aos obtidos nos de 3,5 e 4,5 cm. O vigor das sementes sob proteção de 0,5 cm de sepilho não diferiu do conseguido sob 1,5 e 2,5 cm, mas foi superior ao obtido nas demais espessuras desta cobertura. Desta forma, verificou-se que a medida que aumenta a espessura da proteção dos canteiros de semeadura a partir de 0,5 cm para terra ou areia e de 2,5 cm para serragem ou casca de arroz reduz-se a velocidade de emergência. Com o sepilho, o índice de velocidade somente decresceu significativamente sob proteção com a espessura de 3,5, em relação a de 0,5 e 1,5 cm.

Na Tabela 1, verifica-se que a emergência das plantas sob cobertura de terra e areia foi elevada nas espessuras de 0,5 e 1,5 cm, no entanto, o decréscimo da velocidade da emergência já ocorreu a 1,5 cm (Tabela 2). Isto porque a cobertura nessa espessura atuou como uma barreira física retardando a emergência. Proteções em camadas superiores a 1,5 cm proporcionaram menor número de plantas emergidas em menor velocidade de emergência, mas com maior vigor. Isto pode ser explicado pelo fato de que somente as sementes mais vigorosas constantes do tratamento são aquelas que conseguiram emergir superando a barreira física imposta pela espessura destas coberturas. Com casca de arroz, tanto a porcentagem como a velocidade de emergências foram mantidas altas nas espessuras de 0,5 e 1,5 cm.

Sob a cobertura de sepilho verificou-se que, apesar da maior porcentagem de emergência das plantas somente ter sido encontrada na espessura de 2,5 cm, a velocidade de emergência destas não diferiu das encontradas nas espessuras de 0,5 e 1,5 cm. Isto porque, as sementes mais vigorosas sob estas espessuras emergiram de forma mais rápida e homogênea em menos tempo. Assim sendo, o produto do número de sementes emergidas no dia pelo inverso do dia teve maior peso acarretando índices não diferentes do obtido na espessura de 2,5 cm. O mesmo ocorreu com a cobertura de serragem nas espessuras de 0,5 cm e 1,5 cm.

A comparação das coberturas na espessura de 0,5 cm permitiu indicar a areia como sendo aquela que propiciou maior índice de velocidade de emergências das plantas. Na espessura de 1,5 cm, os maiores índices foram proporcionados pela areia e serragem, na de 2,5 cm pela areia, na de 3,5 cm pela serragem e sepilho e na de 4,5 cm pelo sepilho.

5. CONCLUSÕES

Os resultados desta investigação permitiram concluir que:

Em todas as espessuras testadas as coberturas de areia, serragem e se-

pilho foram as que proporcionaram melhores porcentagens e índices de velocidade de emergência das plantas.

Em todas as coberturas testadas as espessuras de 0,5 e 1,5 cm foram aquelas em que se obteve as mais altas porcentagens e índices de velocidade de emergência de plantas.

As proteções de canteiros de semeadura com terra na espessura de 0,5 cm, com areia na de 0,5 e 1,5 cm, com serragem na de 1,5 e com sepilho na de 2,5 cm foram os tratamentos que propiciaram melhores porcentagens e índices de velocidade de emergência das plântulas podendo, portanto, serem recomendadas para a produção de mudas de angico (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan).

6. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E.N. O Eucalipto. São Paulo, Sementeira, 1961, 2.ed. p.157-63.
- BIANCHETTI, A. Velocidade de germinação e energia germinativa de sementes de ce cola (*Allium cepa* L.). Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1976 139p. Tese Mestrado.
- CANDIDO, J.F. Eucalipto. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1976 p.44-5.
- DANIELS, F.W. Effect of seed-cover germination of pine seed. Forestry in South Africa, 17(16):69-71, 1975.
- GUIMARÃES, R.F. Experimento de cobertura na semeadura de Pinus. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Estudos Florestais, 1962. p.209.15.
- OLIVEIRA, J.J.P. & LINK, O. Influência de diferentes espessuras de casca de arroz sobre a germinação e desenvolvimento de *Eucalyptus camaldulensis*. Revista do Centro de Ciências Rurais, 1(1):25-30, 1971.
- RAMOS, A; BIANCHETTI, A; FARIAS, G.L. & MENDES, J.B. Influência de tipos de cobertura na germinação, sobrevivência e altura de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert. in: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMEN- TIS, 2, Recife, 1981. Resumo dos trabalhos técnicos. Recife, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1979. p.100.
- RAMOS, A; CARNEIRO, J.G.A. & WORMSBECKER, A. Tipos de cobertura em canteiros de *Pinus elliottii*. Curitiba, Departamento de Produção Vegetal, Secretaria de Estado da Agricultura, 1975. 12p. (Boletim Técnico, 15).
- REITEZ, R; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. Sellowia, Itajaí, (28-30):1-320, 1978.
- SILVA, M.A.; SOUZA, S.M. & RIBASKI, J. Efeito de diferentes tipos de cobertura na produção de mudas de algumas espécies florestais: Petrolina, EMBRAPA/CPATSA, 1980. p.31-41. (EMBRAPA. CPTASA. Boletim de Pesquisa, 2).

Introdução de *Eucalyptus dunnii*, MAIDEN e *Eucalyptus urophylla* S. T. BLAKE na Depressão Central do Rio Grande do Sul

VILMAR RAUEN

Rio Grande — Cia. de Celulose do Sul — Riocell

BERNARDO RECH

ITALINO BORSSATTO

Florestal Guaíba Ltda.

Resumo

Objetivando testar o desenvolvimento e qualidade de novas espécies para celulose, foram implantados talhões experimentais de *E. dunnii* e *E. urophylla*, procedentes da Austrália e Timor, respectivamente, em terras da Riocell, situadas a 29°55'15" de Latitude Sul e 51°52' de Longitude Oeste de Greenwich com uma Altitude de 60 metros do nível do mar.

Como referência comparativa, foram tomados dados de duas parcelas fixas existentes em um plantio comercial de *E. grandis* (Hill), Maiden, de idade semelhante, que apresenta o melhor desenvolvimento para a Empresa, introduzido de Coff's Harbour, que aos seis (6) anos de idade apresentou o incremento médio anual de 43,779 m³/ha com casca.

Os dados obtidos aos vinte e cinco meses de idade permitem fazer as seguintes observações:

- a altura do *E. dunnii* é pouco inferior ao *E. grandis*, porém superior ao *E. urophylla*;
- o diâmetro e o volume do *E. dunnii* são inferiores aos demais, estando em primeiro lugar o *E. grandis*.

Introdução

Das espécies do gênero *Eucalyptus*, cultivadas na Região, algumas apresentam boa produtividade no primeiro ciclo; no entanto estamos apreensivos quanto ao comportamento nos ciclos seguintes, devido à grande quantidade de touças que morrem depois do corte, reduzindo a densidade populacional.

Atualmente estamos restritos, basicamente, a duas espécies de boa qualidade: *E. grandis* e *E. saligna*.

Faz-se necessário intensificar a pesquisa, buscando maior amplitude na escolha de espécies adequadas à produção de celulose, que se apresentem competitivas em rendimento, com as características exigidas pela fabricação e mercado e com maior garantia de produtividade nos ciclos subsequentes.

Em razão do exposto, estamos testando o *E. dunnii* e *E. urophylla*, duas espécies adaptáveis ao nosso meio e que têm apresentado bons resultados em outros estados com características climáticas semelhantes.

Com o fito comparativo, apresentamos dados de um plantio comercial de *E. grandis* de Coff's Harbour, com a idade de 20,5 meses.

Material e Métodos

1. Espécies Introduzidas

As sementes de *E. dunnii* e *E. urophylla*, originárias da Austrália e Timor, respectivamente, foram repassadas pelo IPEF à Riocell, que formou as mudas e implantou-as em talhões experimentais.

2. Espécie Comercial

Para se ter um parâmetro de comparação do desenvolvimento das espécies introduzidas, usou-se no presente caso, dados coletados de parcelas fixas demarcadas num plantio comercial de *E. grandis* de Coff's Harbour.

3. Localização geográfica dos talhões

O plantio está localizado no município de General Câmara, e tem como coordenadas geográficas 29°55'15" de Latitude Sul e 51°52' de Longitude Oeste de Greenwich e Altitude de 60 metros em relação ao nível do mar.

4. Solo

O solo é do tipo Bom Retiro Podzólico vermelho amarelado, abrupto, textura argilosa, relevo ondulado e subtrato arenítico.

5. Clima

O clima local, segundo Köepen é classificado como Cfa, ou seja, subtropical, onde a temperatura média do mês mais frio é de 9,2 °C, o total anual de chuvas é superior a 1.000 mm (C); chuva sem estiagem, onde o total de chuvas no mês mais seco é superior a 80 mm (f); onde a temperatura média no mês mais quente não ultrapassa a 24,6 °C (a); a precipitação média anual gira em torno de 1.312 mm de chuva.

6. Cultura anterior

Por sete anos e meio (7,5) o solo foi ocupado pela cultura de *Acacia mearnsii* de Willd, sendo esta cortada poucos meses antes do plantio do eucalipto.

7. Preparo de solo

A limpeza do terreno consistiu em retirar os ramos e pontas de acácia, de modo a permitir o preparo do solo. Este, por sua vez, constou de duas gradagens entre os tocos.

8. Plantio e tratos culturais

QUADRO I

Quadro demonstrativo da época de plantio e tratos culturais por espécie.

Espécie	Data do plantio	Tratos Culturais		
		Capina na linha	Coroamento seletivo	Roçada manual na entrelinha
E.dunnii	11/1979	2	1	1
E.urophylla	10/1979	2	-	1
E.grandis	jun/jul/1975	-	1	1

9. Adubação

A adubação foi de 250 kg/ha da fórmula 5-29-5, na dosagem de 150 gramas/planta.

Resultados

QUADRO II

Quadro comparativo de crescimento por espécie

Espécies Idade	Parâmetros			
	E.dunnii 25 meses	E.urophylla 26 meses	E.grandis 20,5 meses	Comercial 71,5 meses
H (m)	9,35	9,22	7,95	22,35
Ima (m)	4,49	4,26	4,65	3,75
Ica (m)	5,28	4,32	-	-
DAP (cm)	8,70	9,98	8,07	16,40
Ima (cm)	4,18	4,61	4,72	2,75
Ica (cm)	4,48	4,30	-	-
Vcc (m ³ /ha)	41,828	51,031	25,517	260,847
Ima (m ³ /ha/a)	20,077	23,553	14,937	43,779
Ica (m ³ /ha)	37,510	41,346	-	-
População	1.505	1.415	1.255	1.105
%	90,30	84,92	75,29	66,29

Discussão dos resultados

Com a intenção de facilitar a comparação dos crescimentos, efetuamos a homogeneização dos parâmetros através de regra de três simples, do E.urophylla e do E.grandis para a mesma idade do E.dunnii.

Analisando-se as alturas transformadas, aparece em primeiro lugar o E.grandis, seguido do E.dunnii; já para DAP e volume a ordem é E.grandis, depois o E.urophylla e em último o E.dunnii.

Se considerarmos o volume do E.dunnii igual a 100 %, teremos 108,60 % para o E.urophylla e 110,67 % para o E.grandis.

QUADRO III

Parâmetros homogeneizados para idade de 25 meses

Parâmetros	E.dunnii	E.urophylla	E.grandis
H (m)	9,35	8,87	9,70
DAP (cm)	8,70	9,60	9,84
Vcc (m ³ /ha)	41,828	45,424	46,289
Ima (m ³ /ha/a)	20,077	21,804	22,219
%	100,00	108,60	110,67

Reconhecidamente, a espessura da casca do E.urophylla é bem superior a do E.dunnii, estando aí provavelmente a causa do maior volume do primeiro, mesmo com a altura superior do E.dunnii.

Considerando que o E.grandis, com a idade de 71,5 meses apresenta o volume com casca de 260,847 m³/ha e o Ima de 43,779m³ podemos prever, através dos percentuais do Quadro III, o Ima de 39,560 m³ para o E.dunnii, e 40,310 m³ para o E.urophylla, na mesma idade. Estes valores estão acima do Ima conseguido nas florestas plantadas e cortadas pela Empresa, que está ao redor de 33,13 m³/ha/a.

Os plantios realizados na depressão central do Rio Grande do Sul, a partir de outubro até o final do ano, sofrem pelo calor do verão, que normalmente é um pouco seco.

Considerações finais

Pelos dados apresentados e a boa forma das espécies introduzidas podemos classificá-las como potenciais.

Particularmente, o E.dunnii, apresenta boa conformação de copa, fuste reto e ramos finos, o que nos leva a prever uma precoce derrama natural.

Agradecimentos

Os participantes desse trabalho não poderiam deixar de registrar seus agradecimentos ao Diretor Presidente Gen. Breno Borges Fortes, pelo entusiasmo e incentivo que sempre nos transmitiu, ao Diretor Superintendente Dr. Aldo Sani pelo apoio decisivo prestado às atividades florestais da Empresa, ao Superintendente Florestal Sr. Manoel E.R. Stringhini pela confiança depositada e o estímulo à pesquisa que nos proporciona e, sem cuja colaboração esse trabalho não teria alcançado seus objetivos.

Agradecemos, também, a todos os funcionários que de uma forma ou de outra prestaram sua colaboração.

Competição entre Fertilizantes Fosfatados em Plantios de Eucalipto

GUSTAVO CERQUEIRA DE REZENDE
Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara – CAF
JANIO CARLOS GONÇALVES
Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF
JOÃO WALTER SIMÕES
Depto. de Silvicultura – ESALQ

Summary

The authors discuss the initial results of two trials on the effects of phosphate fertilizers on eucalypt stands. One trial with Eucalyptus urophylla and E. cloeziana was established in the Carbonita (MG) region and the other with E.urophylla and E.microcorys in the Teixeira de Freitas (BA) region.

Resumo

Com o intuito de se verificar a competição entre fertilizantes fosfatados em plantios de Eucalipto, foram implantados na região de Carbonita-MG um ensaio envolvendo Eucalyptus urophylla e E.cloeiziana.

Com igual delineamento, porém na região de Teixeira de Freitas-BA, foi estabelecido outro ensaio semelhante, com E.urophylla e E.microcorys.

1 - INTRODUÇÃO

Os reflorestamentos no Brasil são estabelecidos predominantemente em solos ácidos e de baixa fertilidade natural, representados na sua maioria pelos campos e cerrados. Por serem considerados marginais para uso agrícola ou mesmo pecuário esses solos pobres são destinados ao reflorestamento.

A limitação maior de fertilidade localiza-se na disponibilidade do fósforo, que ocorre generalizadamente como o elemento mínimo. Face a isso as respostas à fertilização mineral tem revelado efeito maior à aplicação desse elemento tanto nos reflorestamentos com eucalipto como naqueles com pinus.

2 - OBJETIVOS

Considerando a demanda maior pela aplicação do P nos plantios florestais e, por consequência, os custos incidentes dessa prática silvicultural sobre a produção final de madeira, objetiva-se no presente ensaio determinar os efeitos das diferentes fontes de fósforo sobre o crescimento das árvores e a produção de madeira de eucalipto.

Procura-se detectar o melhor fertilizante fosfatado envolvendo os solúveis e os insolúveis em água, sendo estes fornecedores de Ca e Mg em competição com o cálcio.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio está sendo conduzido nas dependências da Companhia Agrícola e Florestal Santa Bárbara envolvendo os seguintes locais e espécies:

3.1 - Carbonita-MG

3.1.1 - Eucalyptus urophylla, instalado em 27/03/79

3.1.2 - Eucalyptus cloeziana, instalado em 10/04/79

3.2 - Teixeira de Freitas-BA

3.2.1 - Eucalyptus urophylla, instalado em 03/79

3.2.2 - Eucalyptus microcorys, instalado em 03/79

3.3 - Delineamento estatístico

Todos os ensaios seguiram o mesmo esquema de blocos ao acaso, contendo 10 tratamentos, com 4 repetições. Cada parcela é constituída de 49 plantas, sendo mensuráveis as 25 centrais, portanto, respeitando-se uma bordadura simples.

O espaçamento de plantio foi de 3,0 x 1,5m.

3.4 - Caracterização da região

3.4.1 - Teixeira de Freitas-BA

A região de Teixeira de Freitas, BA, é caracterizada como possuidora de um clima tropical subúmido a úmido com precipitação e temperatura média anual de respectivamente 1480 mm e 22,6°C e uma altitude média de 6,0 m, com relevo plano e suavemente ondulado.

O solo onde está estabelecido o ensaio é caracterizado como sendo um Latossol Vermelho Amarelo, cujos dados analíticos são os constantes do Quadro 1.

Quadro 1 - Resultados da análise química e física do solo onde o ensaio fora implantado, no município de Teixeira de Freitas, BA.

pH	e.mg/100g		ppm	
	Al ³⁺	Ca+Mg	PO ₄ ³⁻	K ⁺
5,1	0,95	1,4	1,0	99
Porcentagem				
Areia total	Silte		Argila	
61,7	5,4		32,8	

3.4.2 - Carbonita - MG

A região de Carbonita, MG, é caracterizada por apresentar um clima subtropical úmido subúmido com precipitação e temperatura média anual de respectivamente 1263 mm e 20°C com uma altitude média de 726 m com relevo suavemente ondulado.

O solo onde se encontra o ensaio é classificado como sendo um Latossol Vermelho Escuro, cujos dados analíticos são apresentados no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 - Resultados da análise química e física do solo onde o ensaio fora implantado, no município de Carbonita, MG.

pH	e.mg/100g		ppm	
	Al ³⁺	Ca+Mg	PO ₄ ³⁻	K ⁺
4,6	1,1	0,9	1,0	33
Porcentagem				
Areia total	Silte		Argila	
39,4	25,2		35,4	

3.5 - Tratamentos

- 1 - Testemunha (sem adubação).
- 2 - 75g de sulfato de amônio + 255g de superfosfato sim

ples + 15g de cloreto de potássio, aplicados no sulco de plantio

- 3 - 75g de sulfato de amônio + 15g de cloreto de potássio aplicados no sulco de plantio
- 4 - 75g de sulfato de amônio + 15g de cloreto de potássio aplicados no sulco de plantio + 255g de termofosfato (Yoorin) aplicado a lanço e incorporado ao solo 1 mês antes do plantio
- 5 - 75g de sulfato de amônio + 15g de cloreto de potássio aplicados no sulco de plantio + 170g de fosfato de Araxá, aplicado à lanço e incorporado ao solo 1 mês antes do plantio
- 6 - 75g de sulfato de amônio + 255g de superfosfato simples + 15g de cloreto de potássio aplicados no sulco de plantio + 2 t/ha de calcário dolomítico, aplicados a lanço e incorporados ao solo 1 mês antes do plantio
- 7 - 75g de sulfato de amônio + 15g de cloreto de potássio aplicados no sulco de plantio + 2 t/ha de calcário dolomítico, aplicados a lanço e incorporado ao solo 1 mês antes do plantio
- 8 - 75g de sulfato de amônio + 15g de cloreto de potássio aplicados no sulco de plantio + 255g de termofosfato (Yoorin) + 2 t/ha de calcário dolomítico aplicados à lanço e incorporados ao solo 1 mês antes do plantio
- 9 - 75g de sulfato de amônio + 15g de cloreto de potássio aplicados no sulco de plantio + 170g de fosfato de Araxá + 2 t/ha de calcário dolomítico aplicados à lanço e incorporados ao solo 1 mês antes do plantio
- 10 - 75g de sulfato de amônio + 130g de superfosfato simples + 15g de cloreto de potássio aplicados no sulco de plantio + 130g de termofosfato (Yoorin) aplicados à lanço e incorporado ao solo 1 mês antes do plantio

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 - Carbonita: E.urophylla

Quadro 3 - Crescimento e sobrevivência aos 30 meses

Tratamento	DAP (cm)	H (m)	Vol.cilindrico (m ³ /ha)	Sobrevivência (%)
1	4,15 d	5,85 d	22,35 e	86,03 a
2	6,18 ab	8,17 abc	77,45 ab	81,91 a
3	4,75 cd	6,65 cd	33,22 de	79,22 a
4	5,90 ab	7,67 abc	54,67 bcd	83,33 a
5	6,10 ab	8,45 ab	71,55 abc	87,30 a
6	6,55 a	8,87 a	87,45 a	87,30 a
7	5,35 bc	7,15 bcd	45,40 cde	84,61 a
8	6,27 ab	8,17 abc	70,07 abc	78,08 a
9	6,60 a	8,45 ab	83,82 ab	84,61 a
10	6,45 a	8,45 ab	81,05 ab	84,61 a
Média	5,83	7,78	63,00	83,70
Teste F	**	**	**	n.s.
d.m.s. a 5%	0,96	1,67	26,28	15,64
C.V.%	6,73	8,84	17,13	7,67

(n.s.) não significativo

(*) significativo a 5% de probabilidade

(**) significativo a 1% de probabilidade

(a,b,c,d) Os valores seguidos de mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5%.

Sobrevivência - dados transformados em $\arcsen \sqrt{\% + 0,5}$

Já na primeira avaliação, realizada aos 15 meses de idade, o E.urophylla na região de Carbonita evidenciou crescimento em altura e diâmetro superior nos tratamentos de adubação completa NPK + calcário onde o fósforo era solúvel em água (superfosfato) ou em combinação com o termofosfato, neste caso substituindo o calcário (tratamento 10). Enquanto a altura nesses tratamentos era superior a 4 m, a da testemunha chegava a 1,60 m.

Pelo quadro 3 verifica-se, aos 30 meses, novamente a superioridade do tratamento 6 (NPK + Calcário) tanto no crescimento em altura, diâmetro e volume. Em seguida está o tratamento 9 que contém P insolúvel (fosfato de Araxá) além da calagem. O tratamento 10 também se revela, mostrando, outra vez, a possibilidade do uso do termofosfato em combinação com o superfosfato em substituição à calagem. Os tratamentos sem P foram significativos e inferiores. Quanto à sobrevivência não houve efeito dos tratamentos.

2 - Carbonita: E.cloeiziana

Quadro 4 - Avaliação aos 29 meses, crescimento e sobrevivência.

Tratamentos	DAP (cm)	H (m)	Vol.cilindrico (m ³ /ha)	Sobrevivência (%)
1	5,40 abc	6,05 abc	34,03 abc	87,30 a
2	5,58 abc	6,33 abc	43,45 ab	87,30 a
3	4,58 bc	5,30 bc	24,33 bc	82,35 a
4	5,25 abc	6,00 abc	35,33 abc	84,61 a
5	5,33 abc	6,18 abc	36,65 abc	84,61 a
6	6,53 a	7,33 a	56,35 a	77,94 a
7	4,23 c	5,03 c	18,50 c	73,56 a
8	5,38 abc	6,05 abc	36,43 abc	84,61 a
9	5,70 ab	6,53 abc	42,68 abc	87,30 a
10	6,10 a	6,98 ab	52,35 a	87,30 a
Média	5,41	6,18	38,00	83,69
Teste F	**	**	**	*
d.m.s. a 5%	1,40	1,73	24,27	13,90
C.V. %	10,61	11,50	26,22	6,82

Da mesma forma para o E.cloeiziana em Carbonita, revelou, na avaliação aos 15 meses, as mesmas tendências de reação à adubação completa (NPK calcário) sendo o P solúvel em água. Este em combinação com o termofosfato vem a substituir a calagem.

Pelo quadro 4 observa-se aos 29 meses de idade, na confirmação dos tratamentos 6 e 10, além do 9 e 2, sempre envolvendo adubação completa como já mostrado pelo E.urophylla, na mesma região.

3 - Teixeira de Freitas: E.urophylla

Quadro 5 - Crescimento e sobrevivência aos 24 meses.

Tratamentos	DAP (cm)	H (m)	Vol. cilindrico (m ³ /ha)	Sobrevivência (%)
1	6,73 c	9,83 b	93,10 c	77,53 a
2	9,23 a	12,55 ab	179,20 ab	67,97 a
3	7,20 bc	10,45 ab	107,26 bc	73,56 a
4	9,28 a	12,95 a	193,35 a	70,00 a
5	8,48 abc	11,90 ab	145,73 abc	65,67 a
6	9,23 a	12,98 a	201,20 a	73,39 a
7	6,98 c	10,20 b	99,33 c	75,36 a
8	8,93 ab	12,35 ab	181,75 ab	75,38 a
9	8,18 abc	11,40 ab	138,98 abc	71,60 a
10	9,13 a	13,03 a	186,40 a	71,53 a
Média	8,33	11,76	152,53	72,20
Teste F	**	**	**	n.s.
d.m.s. a 5%	1,83	2,73	78,31	16,25
C.V.%	8,99	9,52	21,07	9,24

O quadro 5 mostra o comportamento do E.urophylla em Teixeira de Freitas no sul da Bahia. Os volumes produzidos aos 2 anos de idade destacam a superioridade significativa dos tratamentos 6, 4 e 10. Verifica-se, portanto, a importância de NPK Calcário, quando P foi oferecido como superfosfato. Por outro lado está mostrando a viabilidade da aplicação do termofosfato em substituição ao conjunto superfosfato + calcário. Também em mistura com o superfosfato, o termofosfato pode substituir a calagem. Nesta região também os tratamentos 1, 3 e 7, sem fósforo mostraram-se significativamente inferiores para todos os parâmetros de crescimento: altura, diâmetro e volume.

A sobrevivência não foi afetada pela adubação.

4 - Teixeira de Freitas: E.microcorys

O quadro 6 mostra efeito positivo do fosfato de Araxá (tratamento 5), aplicado como fonte de P no plantio do E.microcorys, aos 2 anos de idade, tanto para o crescimento em altura, como em volume. Porém, quando em presença da calagem o seu efeito foi muito baixo, porém a diferença de produção volumétrica não foi significativamente inferior ao tratamento 5.

Da mesma forma que os ensaios anteriores repetiu-se para o E.microcorys o efeito significativo do tratamento 10, onde o termofosfato substitui parcialmente o superfosfato e totalmente a calagem, pelo menos até esta idade.

5 - CONCLUSÕES

Ainda que preliminarmente, evidencia-se que a aplicação de fosfato solúvel combinado com termofosfato na presença de NK, pode ser uma alternativa a mais na prática da adubação

Quadro 6 - Crescimento e sobrevivência aos 24 meses.

Tratamentos	DAP (cm)	H (m)	Vol. cilíndrico(m ³ /ha)	Sobrevivência (%)
1	6,90 bc	8,60 ab	78,48 ab	78,38 a
2	8,00 ab	9,23 ab	83,63 ab	59,62 ab
3	7,29 abc	8,93 ab	81,50 ab	70,23 ab
4	7,68 abc	8,83 ab	83,73 ab	65,60 ab
5	8,15 ab	9,58 a	108,68 a	71,82 ab
6	8,15 ab	9,10 ab	87,13 ab	61,63 ab
7	6,65 c	7,83 b	52,33 b	61,80 ab
8	8,25 a	8,90 ab	85,88 ab	56,83 b
9	7,38 abc	8,85 ab	72,28 ab	63,10 ab
10	8,15 ab	9,55 a	105,60 a	67,80 ab
Média	7,66	8,94	83,92	65,68
Teste F	**	*	**	*
d.m.s. a 5%	1,28	1,46	43,03	19,87
C.V. %	6,87	6,72	21,06	12,42

de eucaliptos em condições semelhantes àquelas onde se encontram os ensaios, uma vez que as respostas advindas deste tratamento não diferiram daquele onde a fonte de fósforo era prontamente solúvel em água também na presença de NK.

A aplicação de fosfatos naturais oriundos de apatitas (fosfato de Araxá) também em presença de NK, revelou-se semelhante ao tratamento onde termofosfato era combinado com fosfato solúvel, somente para E.microcorys, nas condições de Teixeira de Freitas, BA.

Adubação Fosfatada em Eucaliptos no Viveiro.

I. Interação entre Espécies de Eucaliptos e Fontes de Fósforo

DANILO ROCHA
Florestal ACESITA S.A.
JOSÉ MÁRIO BRAGA
Depto. de Solos — UFV

Summary

Using red yellow latosoil samples from Itamarandiba, a "cerrado" region, the Federal University of Viçosa performed experiments to evaluate the effect of the interaction between phosphorus sources and *Eucalyptus* species, at nursery conditions.

The results so far, taking into account the experiments conditions, showed that the seedlings mean height and dried matter weight were affected by the interactions between natural phosphate rocks and the species.

The best results were obtained with Tapira and Patos phosphate for *E. grandis* and Araxá concentrated phosphate for *E. tereticornis* and *E. pellita*.

Resumo

Em amostras de solo, de um Latossolo Vermelho Amarelo álico de áreas sob vegetação de cerrado de Itamarandiba - MG, instalou-se um ensaio nas dependências do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, com a finalidade de estudar o efeito da interação entre fontes de fósforo X espécies de eucalipto, nas condições de viveiro.

O ensaio constituiu-se de um fatorial formado por cinco fosfatos, três níveis de fósforo e três espécies de eucalipto, com quatro repetições, dispostos num delineamento em blocos casualizados. Foram empregados o superfosfato triplo e os fosfatos de Araxá, Patos, Tapira e Araxá concentrado, nos níveis de 0, 5, 1, 2, 0 g P_2O_5 total por recipiente de 350 g de solo e as espécies de eucaliptos *E. grandis*, *E. pellita* e *E. tereticornis*.

Os parâmetros utilizados na avaliação dos efeitos dos fosfatos, foram: a altura média das plantas aos 45, 60, 75, 90 e 100 dias, a matéria seca total (raiz + parte aérea) e as quantidades de fósforo e cálcio, absorvidas e acumuladas na parte aérea aos 100 dias após o semeio.

Os resultados obtidos nas condições deste ensaio, permitem concluir que a altura média e matéria seca das mudas de eucalipto foram afetadas pela interação, entre os fosfatos naturais e as espécies de eucalipto. Os maiores crescimentos foram proporcionados pelos fosfatos de Tapira e de Patos no *E. grandis* e pelo fosfato de Araxá concentrado no *E. tereticornis* e *E. pellita*.

1. INTRODUÇÃO

A plasticidade e a rapidez de crescimento de muitas espécies do gênero *Eucalyptus*, tem facilitado o plantio nas mais variadas condições ecológicas principalmente nos solos das áreas de cerrado.

A potencialidade destas áreas para o reflorestamento é elevada, não só pela extensão, mas também por suas características climáticas, topográficas e as propriedades físicas do solo. A restrição ao maior uso destas áreas é a baixa fertilidade natural dos solos. Esta limitação é corrigida, no caso do eucalipto, com a adubação da cova de plantio (2, 7, 8, 10) aliada a produção de boas mudas (3, 5, 9).

A produção de mudas tem sido feita com adição de adubos fosfatados ao substrato onde as mudas irão crescer. Esta adubação tem merecido especial atenção tanto no que se refere à quantidade a aplicar (5, 11) como a fonte que deverá ser aplicada (4, 5).

Entretanto estas pesquisas tem sido realizadas preocupando-se com a quantidade de P_2O_5 aplicada e/ou a fonte utilizada, conservando-se em cada um dos casos a mesma espécie, geralmente a mais promissora na região. Apesar dos esforços dos pesquisadores, o efeito da interação entre espécies de eucalipto e a quantidade e fonte de fósforo na produção de mudas não tem merecido a atenção devida.

Este trabalho é uma contribuição para o estudo da interação entre espécies de eucalipto e fontes de fósforo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no viveiro experimental do Departamento de Engenharia Florestal da U.F.V., usando amostras de solo tiradas da camada subsuperficial de um Latossolo Vermelho Amarelo álico da região de Itamarandiba-MG. Estes materiais são normalmente usados pela Florestal Acesita S/A para a produção de mudas. Os resultados das análises físicas e químicas das amostras de solos, usadas no ensaio estão no Quadro 1.

Foi usado um esquema fatorial formado por cinco fontes de fósforo (superfosfato triplo - 45% de P_2O_5 ; fosfato de Araxá - 26% de P_2O_5 ; fosfato de Patos - 22,5% de P_2O_5 ; fosfato de Tapira - 35% de P_2O_5 e fosfato de Araxá Concentrado - 36% de P_2O_5); três níveis de P_2O_5 (0,5; 1,0 e 2,0 g de P_2O_5 total por recipiente de 350 g de solo) e 3 espécies de eucalipto (*E. grandis* W. Hill ex Maiden; *E. tereticornis* Sm e *E. pellita* F. Muell). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída de 25 recipientes, sendo avaliadas somente as nove plantas centrais e demais consideradas como bordadura, foram descartadas.

Além da adubação fosfatada, cada recipiente recebeu uma adubação básica de 0,25 g de N na forma de sulfato de amônio e 0,5 g de K_2O na forma de cloreto de potássio.

Transcorridos 45, 60, 75, 90 e 100 dias após o semeio, procedeu-se a medição da altura e após a última medição, foram separadas a parte aérea e a radicular de cada uma das mudas. Estas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar a 60-70°C em estufa de circulação forçada de ar. Após a secagem, os materiais foram pesados obtendo-se os pesos de matéria seca de raiz e da parte aérea a qual, depois de moí

da, foi mineralizada, determinando-se o teor de fósforo e de cálcio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios de crescimento em altura, produção de matéria seca e do fósforo e cálcio absorvidos e acumulados (parte aérea) pelas mudas de *E. grandis*, *E. pellita* e *E. tereticornis*, mostram diferenças em função da fonte e do nível de fósforo empregado.

Quanto às fontes de fósforo, verifica-se que os maiores crescimentos na altura e na matéria seca e as maiores quantidades de fósforo e cálcio, acumuladas pela parte aérea para todas as espécies foram proporcionadas pelo superfosfato triplo, que diferiu significativamente das demais fontes de fósforo (Quadros 2 e 3).

Em relação as fontes naturais de fósforo, as espécies apresentaram um comportamento diferencial. A principal diferença foi para o *E. grandis*, em que as maiores alturas e matéria seca (Quadro 2) foram proporcionadas pela aplicação do fosfato de Tapira e Patos, enquanto; para o *E. tereticornis* e *E. pellita*, as maiores alturas e matéria seca foram para a aplicação do fosfato de Araxá concentrado.

Para o *E. grandis* verificou-se, dentre os fosfatos naturais, que as maiores quantidades de fósforo e as menores quantidades de cálcio, acumuladas pela parte aérea, foram promo-

Quadro 1 - Resultados das Análises Químicas e Físicas e Amostras de Solos da Região de Itamarandiba, utilizada no Ensaio.

Características	Valores Encontrados
pH H ₂ O (1: 2,5)	4,7
Al ⁺⁺⁺ (eqmg/100 g) ^{1/}	0,5
Ca ⁺⁺ (eqmg/100 g) ^{1/}	0,1
Mg ⁺⁺ (eqmg/100 g) ^{1/}	0,1
P (ppm) ^{2/}	1
K (ppm) ^{2/}	16
Areia grossa (%)	9
Areia fina (%)	15
Silte (%)	20
Argila (%)	56

1/ Extrator KCl 1 N.

2/ Extrator Mehlich 1.

Quadro 2 - Altura Média e Matéria Seca Total das Mudanças de *E. grandis*, *E. pellita* e *E. tereticornis*, em Função do Nível e da Fonte de Fósforo, aplicados em um Solo de Itamarandiba.

Material Fosfatado	P ₂ O ₅ g/rec.	Altura Média			Matéria Seca Total		
		<i>E. grandis</i>	<i>E. pellita</i>	<i>E. tereticornis</i>	<i>E. grandis</i>	<i>E. pellita</i>	<i>E. tereticornis</i>
		cm			gramas		
Superfosfato Triplo	0,5	17,0 b	13,3 b	17,3 b	10,6 a	8,7 b	15,9 b
	1,0	17,6 ab	14,7 b	17,7 b	11,2 a	11,2 ab	16,1 c
	2,0	18,7 a	16,3 a	21,3 a	12,9 a	13,5 a	20,0 a
Média	-	17,8 A	14,8 A	19,4 A	11,4 A	11,1 A	16,3 A
Fosfato Araxá	0,5	11,8 b	12,4 a	15,3 b	6,1 a	7,5 a	9,7 b
	1,0	14,4 a	12,2 a	14,2 b	7,1 a	7,4 a	9,9 b
	2,0	11,4 b	11,0 a	16,9 a	5,5 a	5,8 a	12,8 a
Média	-	12,6 C	12,0 C	15,5 C	6,2 C	6,8 C	10,8 B
Fosfato Patos	0,5	12,9 b	12,9 a	16,0 a	7,2 b	7,8 a	11,6 a
	1,0	15,7 a	13,6 a	16,0 a	10,4 a	10,1 a	10,7 a
	2,0	13,8 b	12,2 a	15,8 a	8,3 ab	7,6 a	11,0 a
Média	-	14,1 B	13,0 BC	15,8 C	8,5 B	8,5 BC	11,1 B
Fosfato Tapira	0,5	12,4 b	12,3 a	13,5 b	6,5 b	6,9 a	9,4 a
	1,0	15,2 a	11,9 a	16,2 a	9,9 a	7,5 a	12,0 a
	2,0	15,2 a	12,9 a	15,6 a	7,8 ab	8,2 a	10,5 a
Média	-	14,3 B	12,4 C	15,1 C	8,1 B	7,5 BC	10,7 B
Fosfato Araxá Concentrado	0,5	13,3 ab	14,2 a	17,3 a	7,6 a	9,3 a	9,8 b
	1,0	14,6 a	13,2 a	17,2 a	8,2 a	8,9 a	11,6 ab
	2,0	12,9 c	13,0 a	16,9 a	7,2 a	8,9 a	13,1 a
Média	-	13,6 BC	13,5 B	17,1 B	7,7 BC	9,0 B	11,5 B

Letra maiúscula - comparação entre materiais fosfatados

Letra minúscula - comparação entre níveis de P₂O₅.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 3- Teores de Fósforo e Cálcio Acumulados na Parte Aérea das Mudas de *E. grandis*, *E. pellita* e *E. tereticornis*, em Função do Nível e da Fonte de Fósforo, Aplicados em um Solo de Itamarandiba.

Material Fosfatado	P ₂ O ₅ g/rec.	Fósforo acumulado parte aérea			Cálcio acumulado parte aérea		
		<i>E. grandis</i>	<i>E. pellita</i>	<i>E. tereticornis</i>	<i>E. grandis</i>	<i>E. pellita</i>	<i>E. tereticornis</i>
		mg/9 mudas			mg/9 mudas		
Superfosfato Triplo	0,5	21,1 ab	30,3 b	21,7 b	66,3 b	78,4 c	87,8 b
	1,0	24,8 a	30,4 b	21,6 b	79,9 b	115,4 b	86,5 b
	2,0	16,5 b	57,6 a	35,1 a	109,6 a	176,4 a	146,1 a
Média	-	20,8 A	39,4 A	26,1 A	85,3 A	123,3 A	106,6 A
Fosfato Araxá	0,5	13,5 a	9,6 a	9,4 a	40,5 a	66,1 a	59,2 a
	1,0	10,1 ab	10,4 a	10,8 a	48,1 a	67,1 a	65,4 a
	2,0	7,9 b	9,9 a	11,7 a	40,2 a	51,2 a	84,9 a
Média	-	10,5 B	10,0 BC	10,6 B	42,9 C	61,7 C	69,8 BC
Fosfato Patos	0,5	6,9 a	8,4 a	9,6 a	43,2 a	65,7 a	70,2 a
	1,0	11,0 a	12,2 a	8,2 a	60,6 a	80,8 a	62,8 a
	2,0	9,4 a	11,5 a	8,7 a	53,3 a	67,8	67,9 a
Média	-	9,1 B	10,7 BC	8,8 B	52,4 BC	71,4 BC	67,0 BC
Fosfato Tapira	0,5	5,6 a	7,0 a	7,3 a	35,9 a	52,9 a	51,8 a
	1,0	10,0 a	7,8 a	9,8 a	56,7 a	59,9 a	60,2 a
	2,0	8,6 a	8,8 a	9,4 a	53,8 a	66,0 a	65,3 a
Média	-	8,1 B	7,9 C	8,8 B	48,6 BC	59,6 C	59,1 C
Fosfato Araxá Concentrado	0,5	8,4 a	11,7 a	9,1 a	52,3 a	81,8 a	64,4 b
	1,0	9,3 a	12,8 a	11,2 a	72,8 a	86,2 a	70,0 b
	2,0	10,7 a	15,6 a	13,1 a	55,9 a	91,9 a	107,5 a
Média	-	9,5 B	13,4 B	11,1 B	60,3 B	86,6 B	80,6 B

Letra maiúscula - Comparação entre materiais fosfatados.

Letra minúscula - Comparação entre níveis de P₂O₅.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 4 - Altura Média das Medições (cm) Realizadas aos 45, 60, 75, 90 e 100 dias após o Semeio e Matéria Seca Total (g) da Última Medição das Mudas de *E. grandis*, *E. pellita* e *E. tereticornis*, em Função do Nível de Fósforo, Aplicados em um Solo de Itamarandiba.

Espécie Eucalipto	Níveis P ₂ O ₅ g/rec.	Épocas de Medição (dias)					Média	Matéria Seca Total
		45	60	75	90	100		
<i>E. grandis</i>	0,5	5,2	8,5	14,0	18,7	21,1	13,5	7,6
	1,0	6,0	10,0	16,4	21,2	23,9	15,5	9,4
	2,0	5,5	9,2	15,2	19,8	22,4	14,4	8,3
Média		5,6 b	9,2 b	15,2 ab	19,9 ab	22,5 ab	14,5 b	8,4 b
<i>E. pellita</i>	0,5	5,7	8,9	14,2	17,4	19,0	13,0	8,0
	1,0	5,3	8,7	14,5	17,8	19,7	13,2	9,0
	2,0	5,6	9,1	14,3	17,5	18,9	13,1	8,7
Média		5,5 b	8,9 b	14,3 b	17,6 b	19,2 b	13,1 c	8,6 b
<i>E. tereticornis</i>	0,5	8,3	12,6	17,4	20,9	22,3	16,3	11,3
	1,0	8,3	12,3	17,6	21,4	22,8	16,5	11,5
	2,0	8,6	13,3	17,8	22,2	23,9	17,2	13,5
Média		8,4 a	12,8 a	17,6 a	21,5 a	23,0 a	16,6 a	12,1 a

As médias seguidas da mesma letra em coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

vidas pela aplicação do fosfato de Araxã, enquanto, para o *E. tereticornis* e *E. pellita*, as maiores quantidades de fósforo acumuladas foram para o fosfato de Araxã concentrado e as menores, para o fosfato de Tapira (Quadro 3).

Com referência aos níveis de fósforo aplicados, verifica-se que os efeitos ocasionados pelas diferentes quantidades de fósforo no crescimento, em altura e na produção de matéria seca, foram distintos para cada uma das espécies de eucalipto, somente para o superfosfato triplo. Para os fosfatos naturais, a tendência geral foi de os níveis de fósforo não diferirem entre si para as três espécies testadas (Quadro 2).

Observa-se que nas dosagens utilizadas o fosfato de Araxã causou os melhores crescimentos das mudas de eucalipto, sendo que no caso do *E. grandis*, a maior dosagem aplicada causou também redução na altura (Quadro 2). Resultados semelhantes foram relatados por FRANCO (6), para sorgo e não se tem ainda explicação razoável para o fato. E, entretanto, possível que o material contenha algum elemento tóxico. Assim, são necessárias pesquisas complementares para esclarecer o fato.

Quanto à influência da época de medição no comportamento das espécies de eucalipto, observa-se que o *E. tereticornis* apresentou um crescimento superior ao *E. pellita* e ao *E. grandis*, até aos 45 dias. A partir dos 60 dias de idade, o *E. grandis* passou a ter um maior crescimento relativo do que o *E. tereticornis* e, aos 90 dias após a medição, o *E. grandis* já apresentava um crescimento superior ao *E. pellita* e praticamente igual ao *E. tereticornis* (Quadro 4).

Os dados do Quadro 4, evidenciam também que todas as espécies apresentaram uma redução no crescimento relativo, a partir dos 75 dias após o semeio. A redução mais acentuada, verificada para o *E. tereticornis*, deve-se provavelmente ao seu sistema radicular que teria sofrido maiores danos, ocorridos por ocasião da remoção das mudas, realizadas aos 45 e 75 dias após o semeio.

A altura e a matéria seca, do *E. tereticornis*, foram estatisticamente superiores aos verificados para o *E. grandis* e *E. pellita*, que por outro lado não diferiram entre si para a produção de matéria seca, embora tenham sido diferentes, em relação ao crescimento em altura (Quadro 4).

Considerando que a eficiência de utilização de um dado elemento é a razão entre a produção e a quantidade de nutriente absorvida para um dado tempo (Malavolta, citado por AMARAL, (1) pode-se observar pelos dados dos quadros 3 e 4 que a maior eficiência de utilização do fósforo foi verificada para o *E. tereticornis*, na presença do fosfato de Tapira, na quantidade de 0,5 g de P_2O_5 por recipiente, mostrando que a eficiência de utilização do fósforo depende da espécie, da fonte de fósforo e da dose utilizada. Assim para os fosfatos com menor capacidade de reação com o solo como foi o caso do fosfato de Tapira e Patos (Quadro 5), as plantas tiveram maior eficiência de utilização do fósforo liberado.

Os resultados obtidos, nas condições deste ensaio, permitem as seguintes conclusões:

- 1) Os maiores efeitos, no crescimento em altura e na produção, de matéria seca, foram verificados pela aplicação de superfosfato triplo.
- 2) As maiores alturas, produção de matéria seca e a maior eficiência de utilização de fósforo foram verificados para o *E. tereticornis*.
- 3) A altura e a matéria seca das mudas de eucalipto foram afetadas pela interação, entre os fosfatos naturais e as espécies de eucalipto. Os maiores crescimentos foram proporcionados pelos fosfatos de Tapira e de Patos no *E. grandis* e pelo fosfato de Araxã concentrado no *E. tereticornis* e *E. pellita*.

Quadro 5 -

Influência dos Materiais Fosfatados no pH e nos Teores de Fósforo, Alumínio e Cálcio Resultados do Solo, ao final do Ensaio.

Material Fosfatado	g- P_2O_5 Recip.	pH H_2O (1: 2,5)	P (1) (ppm)	Al (2) eq.mg/100g.	Ca (2) eq.mg/100g
Supertriplo	0,5	5,1 a	166 b	0,27 a	1,0 c
	1,0	5,1 ab	230 a	0,10 a	2,1 b
	2,0	5,2 a	299 a	0,10 a	4,1 a
Média	-	5,1 B	232 B	0,16 C	2,4 A
Fosfato Araxã	0,5	5,3 a	260 a	0,30 a	1,1 b
	1,0	5,3 a	300 a	0,20 a	1,4 ab
	2,0	5,4 a	333 a	0,17 a	1,7
Média	-	5,3 A	298 A	0,22 C	1,4 B
Fosfato Patos	0,5	5,0 a	265 a	0,43 a	0,8 a
	1,0	5,1 a	273 a	0,33 a	1,0 a
	2,0	5,1 a	327 a	0,30 a	1,0 a
Média	-	5,1 B	288 A	0,37 B	0,9 C
Fosfato Tapira	0,5	4,8 a	196 b	0,70 a	0,6 a
	1,0	4,8 a	289 a	0,60 a	0,6 a
	2,0	4,9 a	309 a	0,50 b	0,8 a
Média=	-	4,8 C	265 AB	0,60 A	0,7 D
Fosfato Araxã Concentrado	0,5	5,1 a	256 b	0,33 a	1,0 b
	1,0	5,1 a	294 ab	0,23 ab	1,3 ab
	2,0	5,2 a	342 a	0,13 b	1,5 a
Média	-	5,1 B	297 A	0,23 C	1,3 B

(1) Extrator: Mehlich.

(2) Extrator: KCL 1 N.

Letra maiúscula- comparação entre fontes de fósforo.

Letra minúscula- comparação entre níveis de fósforo.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4. LITERATURA CITADA

- 01 - AMARAL, F.A.L. Eficiência de utilização de nitrogênio, fósforo e potássio de 104 variedades de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Piracicaba, S.P. 111 p. (Tese de Doutorado). 1975.
- 02 - BARROS, N.F.; BRAGA, J.M.; BRANDI, R.M.; DEFELIPO, B.V. Efeitos de níveis de fertilizantes minerais na produção de eucaliptos em solos de cerrado de Minas Gerais. Viçosa, Sociedade de Investigações florestais, (Boletim Técnico 5). 1978.
- 03 - BARROS, N.F.; BRANDI, R.M.; COUTO, L.; FONSECA, S.M. Aplicação de fertilizantes minerais na formação de mudas de *Eucalyptus grandis*, Maiden ex Hook, através da água de irrigação. Rev. Árvore, 1: 17-25. 1977.
- 04 - BRAGA, J.M.; COUTO, L.; NEVES, M.J.B.; BRANDI, R.M. Comportamento de mudas de *Eucalyptus* spp, em viveiro, em relação à aplicação de N, P, K, e diferentes fontes de fósforo. Rev. Árvore 1 (2): 135-148. 1977.

- 05 - BRAGA, J.N. & ROCHA, D. Estudos de adubos fosfatados . na cultura de eucalipto em solos de cerrado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL 19, Belo Horizonte, 1979. Anais. Viçosa, SIF. p. 1-4. 1979.
- 06 - FRANCO, M. Fosfatos naturais parcialmente acidificados com H_3PO_4 , HCL e H_2SO_4 na cultura do sorgo granífero (Sorghum bicolor (L.) Moench), em um solo de cerrado de Itutaba-MG, Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária. 75 p. (Tese M.S.). 1977.
- 08 - MELLO, H.A. Aspectos do emprego de fertilizantes minerais no reflorestamento de solos de cerrado do Estado de São Paulo, com Eucalyptus saligna Sm. Piracicaba, ESALQ. 176 p. (Tese M.S.):
- 09 - NOVAIS, R.F.; GOMES, J.M.; ROCHA, D.; BORGES, E.E.L.; NASCIMENTO, M.B.F. calagem e adubação NPK na produção de mudas de eucalipto (Eucalyptus grandis W.Hill ex Maiden) In: SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 19, Belo Horizonte, 1979. Anais, Viçosa, SIF. p. 28-66.
- 10 - SIMÕES, J.W.; MELLO, H.A.; LEITE, N.B.; CICERO NETTO, A. Resultados preliminares sobre a fertilização fosfatada no plantio de eucalipto. Piracicaba, IPEF, 6: 61-65. 1972.
- 11 - SIMÕES, J.W.; SPELT, R.M.; SPELT, G.E.; MELLO, H.A. Adubação mineral na formação de mudas de eucalipto. Piracicaba, IPEF. 2/3: 35-49. 1971.

Adubação Fosfatada em Eucalipto no Viveiro.

III. Efeito do Tempo de Incubação e da Acidificação dos Fosfatos Naturais

DANILO ROCHA
Florestal Acesita S.A.
JOSÉ MÁRIO BRAGA
Depto. de Solos — UFV

Summary

Utilizing red yellow latosoil samples from Itamarandiba (Jequitinhonha Valley) areas, a "Cerrado" region, the Federal University of Viçosa performed experiments to evaluate the effects of the time of contact of phosphate rock with the soil and the partial acidification of the phosphate on the development and calcium and phosphorus absorption of *E. grandis* seedling.

The results obtained showed that the phosphate efficiency was reduced increasing the acidification degree of the Patos de Minas phosphate and by the contact time of Araxá and Patos phosphate due to the excess of phosphate employed.

Resumo

Em amostras do solo, obtidas de um Latossolo Vermelho Amarelo álico, proveniente de áreas sob vegetação de cerrado, da Região de Itamarandiba-MG, instalou-se um ensaio nas dependências do Departamento de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Viçosa, com o objetivo de estudar o efeito do tempo de contato de fosfatos com o solo e o efeito da acidificação parcial dos fosfatos no desenvolvimento e nas quantidades fósforo e cálcio, absorvidas e acumuladas pelas mudas de *E. grandis*.

Para estudo do efeito do tempo de contato de fosfatos com o solo, os tratamentos considerados foram os fosfatos de Araxá e de Patos, incubados por 0, 15, 30 e 45 dias antes do semeio. Para o estudo do efeito da acidificação parcial, o fosfato de Patos foi acidificado a 0, 5, 10, 20 e 30% (peso/volume) com ácido sulfúrico P1A., tendo-se incluído superfosfato simples, para comparação.

A quantidade de fosfato empregada foi de 2 g P_2O_5 total, por recipientes de 350 g de solo, e o delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 3 repetições. A espécie utilizada foi o *E. grandis* W. Hill ex Maiden, cujas sementes foram originárias da África do Sul.

Os parâmetros utilizados na avaliação do ensaio foram: a média da altura das plantas aos 45, 60, 90 e 100 dias, matéria seca total (raiz + parte aérea), e as quantidades de fósforo e cálcio absorvidas e acumuladas pela parte aérea das mudas de eucalipto.

Os dados obtidos permitem concluir que a eficiência dos fosfatos foi reduzida pelo aumento do grau de acidificação do fosfato de Patos e pelo tempo de contato dos fosfatos de Araxá e de Patos devido ao excesso de fosfato empregado.

I. INTRODUÇÃO

Uma alternativa promissora para o suprimento de fósforo,

na cultura de eucalipto, nos solos sob vegetação de cerrado é o emprego dos fosfatos naturais. Isto porque algumas jazidas encontram-se relativamente próximas das áreas plantadas no cerrado, e as características dos solos são aparentemente, compatíveis com o uso dessas fontes de fósforo.

Entretanto, estudos envolvendo os vários aspectos de aplicação desses fosfatos em plantios florestais visando o aumento da sua eficiência, são praticamente inexistentes. Assim pouco se conhece da melhor época de sua aplicação e se sua acidificação parcial é tecnicamente recomendável.

Quanto à época de aplicação dos fosfatos naturais, os trabalhos em casa de vegetação têm mostrado que o efeito do tempo de contato dos fosfatos com o solo pode aumentar a sua eficiência (7,8) ou pode reduzi-la (1,2). Em relação à acidificação parcial dos fosfatos naturais os resultados obtidos com culturas anuais tem mostrado ser possível obter produções iguais ou menos superiores às verificadas para as fontes solúveis (3,4 5).

Diante do exposto, foi desenvolvido um trabalho com o objetivo de verificar o efeito do tempo de incubação e da acidificação parcial dos fosfatos naturais, no crescimento e nas quantidades de fósforo e cálcio absorvidas e acumuladas na parte aérea das mudas de eucalipto,

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no viveiro experimental do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, utilizando-se amostras de solo da camada subsuperficial de um Latossolo Vermelho Amarelo álico da região de Itamarandiba, empregados pela Florestal Acesita S/A, na produção de mudas de eucalipto. Os resultados das análises Químicas e Físicas das amostras de solo encontram-se no Quadro 1.

O ensaio constituiu-se da incubação dos fosfatos de Patos e Araxá por 0, 15, 30 e 45 dias e da acidificação do fosfato de Patos com ácido Sulfúrico P.A. nos níveis de 0, 5, 10, 20 e 30% (peso/volume), mais o superfosfato simples para efeito de comparação. A quantidade de fósforo empregada de 2g P_2O_5 por recipiente de 350 g de solo.

O delineamento experimental usado foi em blocos, ao acaso, com três repetições. A parcela experimental foi constituída de 25 recipientes, sendo avaliadas somente as nove plantas centrais e as demais, consideradas como bordadura, foram descartadas. Cada recipiente recebeu uma adubação básica de 0,25g de N na forma de sulfato de amônio e 0,5 g K_2O na forma de cloreto de potássio.

Transcorridos 45, 60, 75, 90 e 100 dias após o semeio, procedeu-se a medição da altura e após a última medição, foram separadas a parte aérea e radicular de cada uma das mudas. Estas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar a uma temperatura de 60-70°C em estufa de circulação forçada de

ar. Após a secagem os materiais foram pesados obtendo-se os pesos da matéria seca da raiz e da parte aérea, a qual depois de moida foi mineralizada, determinando-se o teor de fósforo e cálcio. Amostras de solo dos recipientes foram submetidas, à análise química para determinação dos teores de fósforo, cálcio, magnésio, alumínio e pH.

Quadro 1 - Resultados das Análises Químicas e Físicas das Amostras de Solo da Região de Itamarandiba, Utilizada no Ensaio.

Características	Valores Encontrados
pH _{H₂O} (1: 2,5)	4,7
Al ⁺⁺⁺ (eqmg/100 g) ^{1/}	0,5
Ca ⁺⁺ (eqmg/100 g) ^{1/}	0,1
Mg ⁺⁺ (eqmg/100 g) ^{1/}	0,1
P (ppm) ^{2/}	1
K (ppm) ^{2/}	16
Areia grossa (%)	9
Areia fina (%)	15
Silte (%)	20
Argila (%)	56

^{1/} Extrator KCL 1 N

^{2/} Extrator Mehlich 1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios de altura, produção de matéria seca, fósforo e cálcio acumulados pela parte aérea das mudas de eucalipto, mostram diferenças em função do grau de acidificação e do tempo de incubação dos fosfatos.

Quadro 2 - Altura Média, Matéria Seca Total, Fósforo, Cálcio e Enxofre Acumulados na Parte Aérea do E. Grandis pela Aplicação do Fosfato de Patos, Parcialmente Acidificados.

Gráus de Acidificação	Altura (cm)	Matéria Seca (g)	Fósforo (mg)	Cálcio (mg)	Enxofre (mg)
0	16,3 ^a	10,3 ^a	13,5 ^a	61,1 ^a	3,6 ^b
5	16,5 ^a	10,2 ^a	14,5 ^a	71,4 ^a	2,5 ^b
10	13,5 ^b	8,0 ^b	12,8 ^a	59,2 ^a	2,6 ^b
20	13,8 ^b	7,6 ^b	14,6 ^a	58,5 ^a	3,8 ^b
30	12,7 ^b	6,9 ^b	15,5 ^a	89,0 ^a	7,1 ^a
Super Simples	12,7 ^b	6,9 ^b	15,5 ^a	83,0 ^a	7,1 ^a
Média	14,3	8,5	14,2	67,8	3,7

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

De maneira geral, pode-se notar que houve uma redução da altura e na produção de matéria seca, à medida que o grau de acidificação (Quadro 2) e o tempo de contato com o solo (quadro 3) foram se elevando. As quantidades de fósforo e cálcio acumulados na parte aérea foram pouco alteradas pelo aumento de acidificação e foram reduzidas pelo aumento do tempo de contato.

As reduções verificadas na altura e na matéria seca em consequência do aumento da acidificação do fosfato de Patos e do maior tempo de contato dos fosfatos de Patos e de Araxá devem-se provavelmente à quantidade de fosfato empregada, que foi bastante alta (8 g de fosfato por recipiente de 350 g de solo).

A pequena redução do pH do solo (Quadro 4) e a não diferença observada entre as quantidades acumuladas de enxofre, na parte aérea (Quadro 2), indicam que não foram estes os fatores que poderiam justificar o efeito depressivo da acidificação, do fosfato de Patos.

Quadro 3 - Altura Média, Matéria Seca Total, Fósforo e Cálcio Acumulados na Parte Aérea do E. grandis, em Função do Tempo de Incubação dos Fosfatos de Patos e de Araxá.

Parâmetros	Fosfato de Patos					Fosfato de Araxá				
	Dias de Incubação					Dias de Incubação				
	0	15	30	45	Média	0	15	30	45	Média
Altura (cm)	12,0 ^{ab}	12,3 ^a	11,0 ^{ab}	10,7 ^b	11,5 ^A	12,0 ^a	11,9 ^a	9,9 ^b	9,2 ^b	10,7 ^B
Matéria seca Total (g)	8,1 ^a	7,4 ^{ab}	5,6 ^b	5,5 ^b	6,6 ^A	8,1 ^a	7,1 ^a	4,6 ^b	4,4 ^b	6,0 ^A
Fósforo absorvido pela parte aérea (mg.)	15,1 ^a	15,2 ^a	11,7 ^{ab}	9,9 ^b	13,0 ^A	14,7 ^{ab}	15,9 ^a	11,0 ^{bc}	10,4 ^c	13,0 ^A
Cálcio absorvido pela parte aérea (mg.)	63,4 ^{ab}	68,4 ^a	48,4 ^{ab}	45,0 ^b	56,3 ^A	63,7 ^a	71,9 ^a	42,7 ^b	41,3 ^b	54,9 ^A

Letra maiúscula - comparação entre fosfatos.

Letra minúscula - comparação entre tempo de incubação

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O efeito depressivo do maior tempo de incubação quanto maiores quantidades de fosfatos são empregadas, está de acordo com os resultados obtidos por outros trabalhos (1,2).

Fatores como o aumento do cálcio no solo à medida que o grau de acidificação e o tempo de contato com o solo foram se elevando; a ausência de micronutrientes na adubação básica e o baixo teor de matéria orgânica no solo, parecem ter interferido, na deficiência de alguns dos elementos essenciais.

A maior reatividade do fosfato de Araxã com o solo (quadro 5), coincidiu com o menor efeito deste fosfato no crescimento das mudas. Este fato reforça a idéia de que o excesso de fosfato aplicado foi o responsável pelo menor crescimento das mudas e que a acidificação e o maior tempo de contato nada mais fez que acentuar o excesso de fósforo e outros nutrientes no solo.

O efeito positivo do maior tempo de contato dos fosfatos de Araxã e de Patos, verificado neste mesmo solo, quando menores quantidades de fosfato são empregados (6) confirma também que a redução do crescimento das mudas foi devido à quantidade de fosfato empregada.

Os menores resultados, obtidos para o superfosfato simples, que diferiram estatisticamente do nível zero de acidificação e o efeito positivo do tempo de incubação do fosfato, empregados em quantidades menores neste mesmo solo (6), confirmam também que a redução do crescimento das mudas pelo aumento de acidificação e do tempo de contato dos fosfatos foi devido à quantidade de fosfato empregada.

Os dados de análise química de solo, após a retirada das raízes mostram que os teores de cálcio no solo foram aumentados, à medida que o grau de acidificação (Quadro 4) e o tempo de incubação (Quadro 5) foram se elevando, evidenciando o efeito positivo destas técnicas no aumento da solubilização dos fosfatos.

Quadro 4 - Influência da acidificação do fosfato de Patos no pH e nos teores de Fósforo, Potássio, Alumínio, Cálcio e Magnésio do Solo, ao final do Ensaio.

Características	Graus de Acidificação do Fosf. Patos (%)					
	0	5	10	20	30	Super Simples
PH H ₂ O 1: 2,5	5,1	5,1	5,0	4,9	4,9	4,8
P (1) ppm	272	280	328	320	292	332
K (1) ppm	+100	+100	+100	+100	+100	+100
Al+++ (2) eqmg/100 cc	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1
Ca++ (2) eqmg/100 cc	0,9	1,0	1,2	1,4	1,8	10,5
Mg++ (2) eqmg/100 cc	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1

O efeito da acidificação e do tempo de incubação, sob a altura manteve a mesma tendência, durante todas as fases de medição do ensaio, comprovada pela não significância da interação destes fatores com a época na medição (Quadro 6).

Os dados permitem as seguintes conclusões:

- 1) A eficiência dos fosfatos foi reduzida pelo aumento do grau de acidificação de fosfato de Patos e tempo de contato dos fosfatos de Araxã e de Patos devido ao excesso de fosfato empregado.
- 2) A redução de crescimento das mudas de eucalipto pelos maiores tempos de contato dos fosfatos com o solo, foi mais acentuada para o fosfato de Araxã.
- 3) As quantidades de fósforo e cálcio, acumuladas na parte aérea das mudas de eucalipto, foram reduzidas pelo aumento do tempo de contato dos fosfatos de Patos e de Araxã, com o solo.

Quadro 5 - Influência do Tempo de Incubação dos Fosfatos de Patos e de Araxã no pH e nos Teores de Fósforo, Potássio, Alumínio, Cálcio e Magnésio do Solo, ao Final do Ensaio.

Características	Fosfatos de Patos				Fosfato de Araxã			
	Dias de Incubação				Dias de Incubação			
	0	15	30	45	0	15	30	45
pH H ₂ O (1: 2,5)	4,9	5,0	5,0	5,0	5,3	5,3	5,4	5,4
P(1) ppm	222	252	264	300	292	296	300	320
K(1) ppm	90	85	95	90	95	88	97	99
Al+++ (2) Eq.mg/100 cc	0,2	0,2	0,2	0,1	-	-	-	-
Ca++ (2) Eq.mg/100 cc	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5
Mg++ (2) Eq.mg/100 cc	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2

(1) Extrator: Mehlich.

(2) Extrator: KCl 1 N.

Quadro 6 - Resumo das Análises de Variância dos Dados do Ensaio Efeito do Tempo de Incubação e da Acidificação dos Fosfatos Naturais, em solos de Cerrado, no Crescimento de Mudas de Eucalipto (*E. grandis* W.Hill ex Maiden).

1. Efeito do Tempo de Incubação

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		Altura	Matéria Seca	P Absorv.	Ca Absorv.
Blocos	3	34,7*	7,4	20,9*	465,4*
Tempo de Incubação (T)	3	49,2*	18,6*	56,4	1420,1*
Fosfato (F)	1	21,0*	2,8na	0,1na	15,8ns
Época de Medição (E)	4	1789,8*			
T X F	3	4,3ns	0,6ns	0,9ns	34,5ns
T X E	12	4,3ns			
E X F	4	0,8ns			
T X F X E	12	0,7ns			
Resíduo	117(21) ^{1/}	2,70	1,2	5,4	129,4
Coefficiente Variação		14,75	17,4	17,8	20,4

2. Efeito da acidificação parcial

Blocos	2	3,4ns	1,6ns	1,59ns	35,81ns
Grau de Acidificação (A)	5	40,5*	7,2*	2,44ns	485,49ns
Época de Medição (E)	4	991,7*			
A X E	20	1,8ns			
Resíduo	58(10) ^{2/}	4,3	1,9	6,89	341,19
Coefficiente Variação		14,4	16,6	18,5	26,3

* - Significativo ao nível de 5%

ns - Não significativo ao nível de 5%

1 - Graus de liberdade para matéria seca, P e Ca absorvidos

2 - Graus de liberdade para matéria seca, P, Ca e S absorvidos.

4. LITERATURA CITADA

- BRAGANÇA, J.B. 1979. Solubilização do fosfato de Araxá em diferentes tempos de incubação em solo com diversos níveis de Al trocável. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária. 69 p. (Tese M.S.).
- CANTARUTTI, R.B. 1980. Época de aplicação de fosfato natural em relação a calagem, num solo com elevado teor de alumínio trocável. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária. 44 p. (Tese M.S.).
- FRANCO, M. 1977. Fosfatos naturais parcialmente acidificados, com H_3PO_4 , HCl e H_2SO_4 na cultura do sorgo granífero (*sorghum bicolor* (L.) Moench), em solos de cerrado de Itufutaba-MG. Viçosa, U.F.V. Imprensa Universitária. 75 p. (tese M.S.).
- McLEAN, E.O.; WHELLER, R.W. 1964. Partially acidulated rock phosphate as a source of phosphorus to plants: I Growth chamber Studies. *Soil Sci. Amer. Proc.*, Madison 28(4):545-550.
- McLEAN, E.O.; WHELLER, R.W. 1965. Partially acidulated rock phosphate as a source of phosphorus to plants: II Growth Chamber and Field Corn Studies. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 29:625-528.
- ROCHA, D. 1981. Adubação fosfatada em eucalipto no viveiro. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária. 65 p. (Tese M.S.).
- SOUZA, J. 1977. Fosfatos naturais como fonte de fósforo, em diferentes períodos de incubação. Viçosa, U.F.V. Imprensa Universitária. 65 p. (Tese M.S.).
- YOST, R.S.; KAMPRATH, E.J.; LOBATO, E.; NADERMAN, G.C.; SOARES, W.V. 1975. Residual effect of phosphorus application. In: *Tropical soils Research program Annual Report for 1975*. North Carolina, U.S. Agency for International Development. p. 26-36.

Efeito dos Sistemas de Preparo do Solo no Crescimento de *Eucalyptus grandis* na Região de Capelinha — MG

DANILO ROCHA
JOSÉ GERALDO RIVELLI MAGALHÃES
MOACIR B. DO NASCIMENTO FILHO
JOSÉ CUNHA FERNANDES
Florestal Acesita S.A.

Summary

One experiment on soil preparation was installed to verify the effect of plowing, light and heavy harrowing, utilization Bedding harrow and Cive-masa subsoiler, on the *Eucalyptus grandis* development at Jequitinhonha valley.

The *Eucalyptus* growing was influenced greatly by the degree of soil preparation and a direct relationship was established.

Resumo

Em áreas de reflorestamento da Florestal Acesita S/A, no Vale do Jequitinhonha, com *E. grandis*, instalou-se um experimento de preparo de solo, procurando estudar o efeito da aração, gradagem leve e pesada, da grade "Bedding" e do subsolador Cive-masa, sobre o desenvolvimento do eucalipto.

Após o preparo do solo as mudas foram plantadas no espaçamento de 3 x 1,5m, obedecendo o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 4 repetições, tendo como parcela uma área de 0,5 ha, na qual foi considerada uma área de 360 m². Os dados obtidos foram a Altura, CAP e Volume Cilíndrico aos 24 meses após o plantio.

Os sistemas de preparo de solo influenciaram significativamente no crescimento do eucalipto, tendo sido encontrada uma relação direta entre o grau de revolvimento do solo e o crescimento de Eucalipto.

1. INTRODUÇÃO

Na implantação das florestas de eucalipto, o sistema de preparo do solo deve constituir-se de um conjunto de técnicas ajustadas, tanto quanto possível, às condições ambientais visando permitir perfeito desenvolvimento do sistema radicular.

Para as condições de solo de cerrado tem-se verificado que o crescimento, a sobrevivência e a uniformidade dos plantios de eucalipto são altamente influenciados pelo sistema de preparo de solo e pelo grau de revolvimento empregado (1,2,4).

Em solos que apresentam camadas de impedimento a utilização da sub-solagem anterior a operação de revolvimento do solo tem mostrado ser necessário para melhor desenvolvimento do eucalipto (6).

Outro aspecto a ser considerado quanto à escolha de um sistema de preparo do solo é que o efeito da fertilização sobre o crescimento do eucalipto pode ser reduzido e até mesmo desaparecer (3), quando o sistema de preparo de solo empregado não foi adequado para o bom desenvolvimento do sistema radicular.

Outras vantagens que um bom preparo do solo oferece é a redução dos tratos culturais necessários à formação das florestas e a diminuição dos riscos de incêndio.

Este trabalho tem como objetivo estudar o efeito dos diferentes sistemas de preparo do solo sobre o crescimento e sobrevivência do *E. grandis* em solos de cerrados da região de Capelinha.

2. MATERIAL E MÉTODO

O ensaio foi instalado em áreas da Florestal Acesita S/A., situada no município de Capelinha a 900 m de altitude, apresentando temperatura média de 20,1°C e uma precipitação de 1.014mm, os solos desta região são caracterizados como sendo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico e a cobertura vegetal predominante é a vegetação de cerrado (7).

A parcela experimental compreendeu uma área de 5.000 m² (50 x 100), separada uma da outra por uma distância de 10 m. A área útil considerada foi de 360 m², sendo medidas 10 plantas de cada uma das oito fileiras centrais. As mudas utilizadas foram de *E. grandis*, produzidas por sementeiras diretas em recipientes plásticos e levadas para plantio no campo, no espaçamento de 3 x 1,5m no dia 15.01.80, com altura aproximada de 25 cm.

Os tratamentos em número de 09, dispostos em blocos ao acaso, com 04 repetições consistiram das operações de preparo do solo, descrita no quadro 01.

Quadro 01. Descrição das operações de preparo do solo da região de Capelinha - MG.

Tratamento	Operações do preparo do solo.
01	Roçagem em toda área, seguido de um covimento no local de plantio.
02	Roçagem em toda a área, seguido de um sulcamento na linha do plantio.
03	Subsolagem na linha de plantio.
04	Gradagem com grade "Bedding", na linha de plantio.
05	Subsolagem na linha de plantio, seguidas de uma gradagem leve sobre o sulco formado pela subsolagem.
06	Subsolagem na linha de plantio, seguido de uma gradagem com grade "Bedding" sobre o sulco formado pela subsolagem.
07	Gradagem leve sobre toda a área, seguido de uma subsolagem sobre a linha de plantio.

08	Gradagem pesada sobre toda a área, seguida de um sulcamento sobre a linha de plantio.
09	Aração mais gradagem sobre toda a área, seguido de um sulcamento sobre a linha de plantio.

As características dos equipamentos empregados para as operações de preparo do solo para o plantio, estão no quadro 02.

Quadro 02- Características dos equipamentos empregados para a da operação de preparo do solo.

Operação	Característica Imp]	Tração
Roçagem	Roçadeira M.F.	Trator M.F.265
Subsolagem	Subsolador Cívemasa	AD-14
Gradagem ("Bedding")	Grade TBRA ROME 6x32	AD-14
Gradagem (leve)	Grade MR 8 x 28"	CBT 1105
Gradagem (pesada)	Grade 16 x 32"	AD-14
Aração	Arado Sans	CBT 1105
Sulcamento	Sulcador Sans	CBT 1105

Foram realizadas em toda a área do experimento após a destoca e a queima da vegetação rasteira, aplicação à lancha de 1,5 ton/ha de calcário calcítico de Potê com 50% PRNT. Por ocasião do plantio foi utilizada uma adubação básica de 150 g/cova da fórmula 5-30-10+B. Os parâmetros utilizados na avaliação foram a sobrevivência, a altura, o diâmetro e o volume cilíndrico obtido 24 meses após o plantio.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os quadros médios da Análise de Variância (quadro 4) dos dados de altura, DAP e Volume Cilíndrico, mostram um efeito significativo dos diferentes sistemas de preparo do solo sobre o crescimento do eucalipto.

De maneira geral observa-se que houve uma tendência de aumento da sobrevivência, e do crescimento em altura e DAP à medida que o sistema de preparo do solo tende a envolver toda a superfície do solo (quadro 3).

Um melhor efeito dos sistemas de preparo do solo que envolve o revolvimento e a incorporação da matéria orgânica de toda a superfície do solo, estaria basicamente ligado ao fato de que nestes solos a maior parte da matéria orgânica (praticamente a única fonte de nutrientes para a planta), se encontram nos primeiros centímetros (7), que uma vez incorporada tornaria mais facilmente disponíveis os nutrientes nela contidos.

O menor efeito da grade "Bedding" sobre o crescimento do eucalipto deve-se ao fato de que esta aparentemente apresenta um revolvimento menos efetivo do solo. A grade "Bedding" vem apresentando resultados satisfatórios no preparo do solo para o reflorestamento quando este é feito em regiões acidentadas (5), onde numa única passagem do equipamento o solo já está em condições de receber a muda. O sistema de preparo do solo que constitui apenas na passagem do subsolador mostrou pouco efeito no crescimento do eucalipto. Este efeito deve-se provavelmente mais a abertura do sulco de grande dimensão e profundidade que é formado por ocasião da subsolagem. As maiores sobrevivências das plantas de *E. grandis* foram verificadas para os sistemas de preparo do solo onde foram empregados a subsolagem e a gradagem "Bedding" e as menores sobrevivências para os sistemas de preparo do solo onde o revolvimento do solo foi mínimo ou inexistente.

Quadro 4 - Resumo das Análises de Variância dos dados de Altura (m), DAP (cm), e Volume Cilíndrico (m³/ha) aos 24 meses de idade do *E. grandis*.

FV	GL	Quadrados Médios		
		Altura (m)	DAP (cm)	Volume (m ³ /ha)
Bloco	3	0,32	0,56	64,79
Tratamento	8	14,64*	10,40*	1745,60*
Resíduo	24	0,48	0,27	72,10
Total	35	-	-	-
C.V.	%	12,3	10,1	27,0

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A formação de sulcos profundos pela subsolagem e de camalhões pela grade "Bedding" aparentemente promoveram melhores condições de sobrevivência das plantas de eucalipto. A redução acentuada da sobrevivência pelo não revolvimento do solo deve-se provavelmente a dificuldade de expansão das raízes laterais.

O sistema de preparo do solo que constituiu da aração seguida de gradagem mais sulcamento foi o que promoveu os maiores crescimentos da planta seguido da gradagem pesada mais sulcamento. Isto indica que estes implementos promoveram uma melhor eficiência de incorporação da matéria orgânica do solo. Para as condições deste ensaio os dados obtidos aos 24 meses permitem as seguintes conclusões:

1. O revolvimento integral de toda a superfície do solo mos -

Quadro 3 - Média de Altura (m), do Diâmetro (cm) e do Volume Cilíndrico (m³/ha), do *E. grandis* aos 24 meses de idade, em Resposta aos Diferentes Sistemas de Preparo de Solo.

Sistemas de Preparo do Solo	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Vol. Cilíndrico (m ³ /ha)	Sobrev. (%)
Roçagem + Coveamento local plantio	2,1 a	2,3 a	2,0 a	70,0
Roçagem + Sulcamento linha plantio	3,5 ab	3,1 ab	7,2 ab	60,0
Subsolagem linha plantio	4,5 bc	4,3 b	14,3 abc	94,0
Gradagem com grade "Bedding"	5,4 cd	5,0 c	23,5 bcd	94,0
Subsolagem + gradagem leve	6,2 cde	5,7 cd	34,4 cd	93,0
Subsolagem + gradagem "Bedding"	6,7 de	6,1 cd	43,4 de	92,0
Gradagem leve + subsolagem	6,9 de	6,1 cd	43,5 de	91,0
Gradagem pesada + sulcamento	7,5 e	6,7 d	56,4 e	90,0
Aração + gradagem leve + sulcamento	7,6 e	6,8 d	59,4 e	90,0

As médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

trou ser essencial para o crescimento do eucalipto.

2. A subsolagem não contribuiu para o aumento do crescimento do eucalipto.
3. A grade "Bedding" não proporcionou ganhos no crescimento que justifique o seu uso na implantação das florestas de eucalipto.
4. Os sistemas de preparo do solo afetaram a sobrevivência do E. grandis.

4. LITERATURA CITADA

1. BALLONI, E.A.; SIMÕES, J.W. Implantação de povoamentos florestais com espécies de gênero Eucalyptus, Piracicaba, IPEF, 1979. 20p. (Circular Técnica, 60).
2. FONSECA, S.M. Preparo do solo para implantação de Florestas. Piracicaba, ESALQ, 1978. 30p.
3. MALVOS C. Primeiros resultados de ensaios de adubação em

plantações de Eucaliptos em Madagascar. IN: SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RÁPIDO CRESCIMENTO. 1ª São Paulo, 1980. Resumo.

4. MELLO, H.A.; RODRIGUES N.S. Efeito do preparo do solo de cerrado no desenvolvimento do Eucalyptus saligna Sn. Revista da Agricultura, Piracicaba, 41 (4):163-178, 1966.
5. SIMÕES, J.W.; BRANDI, R.M.; LEITE N.B.; BALLONI E.A. Formação; Manejo e exploração de florestas com espécies de rápido crescimento. Brasília IBDF, 1981, 131 p.
6. SUITER FILHO, N; RESENDE, G.C.; MENDES, C.J.; CASTRO, P.F.E. Efeito de diversos métodos de preparo de solo sobre o desenvolvimento de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden, planta do em solos com camadas de impedimento. Piracicaba, IPEF 1980. 9p. (Circular Técnica nº 90).
7. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Levantamento de Reconhecimento com detalhes de solos das chapadas do alto Jequitinhonha do Estado de Minas Gerais. Viçosa. Convênio S.I.F. FLORASA. Levantamento de solo, 1980.

Efeito do Fosfato Natural e Calcário, Aplicados após o Plantio, no Crescimento de *Eucalyptus grandis* na Região de Itamarandiba — MG

DANILO ROCHA
MOACIR BATISTA DO NASCIMENTO FILHO
JOSÉ GERALDO RIVELLI MAGALHÃES
JOSÉ CUNHA FERNANDES
Florestal Acesita S.A.

Summary

An experiment with rock phosphate and limestone was installed by Florestal Acesita in the Jequitinhonha Valley. In a *E. grandis* plantation at the age of 12 months. The rock phosphate and limestone were applied between rows in the levels of 0,0 ton/ha, 1,5 ton/ha and 2 ton/ha.

The variance analysis of the results showed significant differences for rock phosphate and limestone until the age of 24 months. After 36 months the differences disappeared with no significant difference for rock phosphate or limestone and their interaction.

Resumo

Em plantio de *E. grandis* com 12 meses de idade da Florestal Acesita S/A, no Vale do Jequitinhonha, instalou-se um experimento com o fosfato de Araxá e calcário calcítico aplicados no nível de 0,0, 1,5 e 2,0 ton/ha, e incorporado nas entrelinhas com uma grade gem leve.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 5 repetições e parcelas constituídas de 100 árvores sendo 42 mensuráveis. Os dados obtidos foram de Altura, DAP e Volume das árvores aos 18, 24, 36 e 48 meses após plantio.

As análises de variância dos dados indicaram diferenças significativas para o fosfato e calcário até 24 meses e a partir dos 36 meses as diferenças desapareceram e não houve significância estatística para o fosfato, calcário e interação fosfato x calcário.

1. INTRODUÇÃO

Inúmeras pesquisas têm sido realizadas sobre a adubação de eucalipto em solos sob vegetação de cerrado. Como conclusão comum a estes trabalhos é a constatação de que na ausência do fósforo existe uma redução acentuada do crescimento do eucalipto. (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Contudo estes mesmos trabalhos têm mostrado que a adubação feita na cova de plantio forneceu estímulo significativo no crescimento da planta, uma provável razão da redução do crescimento após o segundo ano e o fato de que com o avanço da idade da planta o sistema radicular passa a explorar zonas do solo nas quais o fertilizante não foi aplicado. Deste modo presume-se que a aplicação uniforme do fertilizante, particularmente o fósforo, na camada superficial do solo resulta numa taxa de crescimento constante durante um maior período de tempo. No entanto, a aplicação uniforme das fontes solúveis em água reque-

rem elevados investimentos em razão das grandes quantidades necessárias. Uma alternativa promissora é o emprego das fontes naturais uniformemente distribuídas sobre a superfície do solo associado a uma adubação da cova com fontes solúveis.

Procurando estudar o efeito das fontes naturais de fósforo e cálcio em plantios recém instalados, o presente trabalho tem como objetivo verificar o efeito do fosfato natural e do calcário aplicados após o plantio, no crescimento de *E. grandis*, na região de Itamarandiba-MG.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em plantio homogêneo com um ano de idade de *E. grandis*, na região de Itamarandiba, situada a 964 m de altitude apresentando temperatura média de 19,1°C e precipitação de 1.286 mm. As mudas foram produzidas por semeadura direta em sacos plásticos e por ocasião do plantio no campo no espaçamento de 3,0 x 2,0 m e receberam uma adubação básica de 120 g/cova da fórmula 10-28-6+B, Zn, Cu. Os resultados da análise química e física de solos obtidas nas áreas do experimento anterior ao plantio das mudas encontram-se no quadro 1.

O fosfato de Araxá empregado apresentava 26,7% de P_{25} total e 70% de sua granulometria passava em peneira de 200 mesh, enquanto o calcário apresentava 53% e CaO e 0,6 MgO com PRNT de 75%.

Os tratamentos em número de 16, consistiram na combinação de quatro doses de fosfato de Araxá (0,0, 1,0, 1,5 e 2,0 ton/ha), com quatro doses de calcário (0,0, 1,0, 1,5 e 2,0 ton/ha, constituindo-se um fatorial completo 4 x 4 disposto num delineamento em blocos ao acaso, com 5 repetições.

Quadro 1 - Resultados das Análises Químicas e Físicas das Amostras de Solo da Região de Itamarandiba-MG.

Características Analisadas	Valores encontrados
pH (H ₂ O) 1:	2,5
Al +++ (eq.mg/100g) 1/	4,8
Ca ++ (eq.mg/100g) 1/	1,5
Mg ++ (eq.mg/100g) 1/	0,4
P (ppm) 2/	0,2
k (ppm) 2/	3,0
	20,0
Areia grossa (%)	20
Areia fina (%)	13
Silte (%)	12
Argila (%)	55

1- Extrator kcl 1 N
2- Extrator Mehlich 1

A parcela experimental foi constituída de 100 plantas, sendo avaliadas as 42 plantas centrais e as demais consideradas como bordadura.

Aos 12 meses após o plantio o fosfato de Araxã e o calcário calcítico foram distribuídos uniformemente a lanço nas entrelinhas e incorporadas com grade Iciadec.

Os parâmetros utilizados na avaliação do experimento'

Quadro 2- Média das Alturas (m), do Diâmetro (cm) e do Volume Cilíndrico (m³/ha) de *E. grandis*, na idade de 48 meses, em resposta à aplicação do Fosfato de Araxã e Calcário na região de Itamarandiba.

Calcário (ton/ha)	Fosfato (ton/ha)	Altura (m)	DAP (cm)	Volume (m ³ /ha)
0,0	0,0	15,4 a	10,8 a	114,5 a
0,0	1,0	14,8 a	10,4 a	104,7 a
0,0	1,5	14,8 a	10,6 a	107,5 a
0,0	2,0	14,4 a	10,8 a	115,1 a
1,0	0,0	15,7 a	11,0 a	120,9 a
1,0	1,0	15,1 a	10,5 a	106,6 a
1,0	1,5	15,1 a	10,6 a	109,1 a
1,0	2,0	14,7 a	10,5 a	103,7 a
1,5	0,0	14,4 a	10,0 a	93,3 a
1,5	1,0	15,4 a	10,6 a	112,0 a
1,5	1,5	14,3 a	10,1 a	92,4 a
1,5	2,0	15,3 a	10,6 a	109,7 a
2,0	0,0	15,1 a	10,5 a	109,2 a
2,0	1,0	15,3 a	10,7 a	113,9 a
2,0	1,5	15,7 a	10,9 a	120,5 a
2,0	2,0	15,0 a	10,5 a	106,1 a
Coeficiente Variação		7,7	5,0	20,5

foram a altura aos 18, 24, 36 e 48 meses e o DAP e o Volume aos 48 meses após o plantio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios de crescimento em altura, DAP e de volume de *E. grandis*, aos 48 meses de idade, não mostram diferenças em função da aplicação do fosfato de Araxã e do calcário (quadro 2). No entanto, verifica-se que durante o período de medição compreendido entre 18 e 24 meses de idade houve um efeito positivo do fosfato e do calcário sobre o crescimento em altura (quadro 3) confirmado pelas diferenças significativas entre os tratamentos (quadro 4). Este fato parece de certo modo mostrar'

Quadro 3- Altura Média (m) do *E. grandis* aos 18, 24, 36 e 48 meses de idade para os diferentes níveis de Fosfato de Araxã e Calcário Calcítico aplicados aos 12 meses de idade.

ÉPOCA MEDIÇÃO	Fosfato				Calcário Calcítico			
	0,0	1,0	1,5	2,0	0,0	1,0	1,5	2,0
18 meses	5,8 a	6,5 b	6,6 b	6,8 b	6,3 a	6,5 a	6,3 a	6,5 a
24 meses	8,6 a	9,5 b	9,6 b	9,8 b	9,0 a	9,5 a b	9,1 a b	9,8 b
36 meses	12,7 a	12,9 a	13,1 a	13,1 a	13,0 a	13,1 a	12,6 a	13,1 a
48 meses	15,1 a	15,1 a	15,1 a	15,1 a	15,1 a	15,1 a	14,8 a	15,3 a

* As médias seguidas das mesmas letras, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

que a redução dos incrementos das parcelas adubadas também em - contradas por outros pesquisadores (2,4) não é necessariamente' devido a aplicação localizada do fertilizante e sim a outros fa tores ainda não muito bem conhecidos.

A redução dos efeitos dos fertilizantes encontradas a partir dos 18 meses tem sido verificado para o *E. grandis* e *E. saligna* (2,4). No entanto, o crescimento cumulativo verifica- do nestes trabalhos ainda é superior ao conseguido sem o ferti- lizante o que justifica o seu emprego.

O fato das diferenças obtidas entre os tratamentos' aos 18 meses tem sido relativamente pequenas parece que contri- buiu para os efeitos dos diversos tratamentos tendessem a se i- gualar a partir dos 24 meses. Esses resultados concordam com os obtidos por DONALD e SCRUTZ citado por BALLONI (2). Estes auto- res verificaram que os crescimentos das parcelas de *E. grandis* ' sem fertilizantes se igualaram as parcelas fertilizadas quatro' anos após o plantio.

A ausência de resposta à aplicação de fosfato de Araxã e do calcário um ano após o plantio está coerente com os resultados obtidos com outros trabalhos os quais citam que atra- sos na adubação superiores a seis meses podem não dar resultados satisfatórios (9) e atrasos superiores a dois anos não produzi- ram qualquer resposta, (2). Para *Pinus occorpa* (1), a aplicação de calcário e fosfatos insolúveis, dias antes do plantio, foram significativamente superiores as aplicações 6 meses após.

Parece evidente que após o segundo ano de vida, as as árvores entraram em declínio no desenvolvimento e que por mo- tivos aparentemente não devidamente esclarecidos as árvores fer- tilizadas e com maior crescimento sofrem mais acentuadamente es- te declínio. Este fato revela a importância de se determinar ' também os outros fatores limitantes de modo a permitir a manu- tenção do ganho em crescimento devido a fertilização.

Os dados obtidos até aos 48 meses permitem as seguin- tes conclusões:

- O fosfato de Araxã e calcário aplicados em cobertura um ano após o plantio, mostraram ser desaconselháveis.
- Houve um efeito positivo do fosfato de Araxã e do calcário a- tã aos 24 meses de idade.
- Novos estudos devem ser realizados para melhor compreender a redução do incremento verificados nas árvores adubadas a par- tir dos 24 meses.

4. LITERATURA CITADA

- Anônimo El efecto de la fertilizacion con fósforo y cálcio ' en el crecimiento inicial del *Pinus Ocarpo* y *Cupressus / Lusitânica*, depues de tres años. Carton de Colombia S/A. ' Cali. Informe de Investgación 1974. nº 5 p. 9.

Quadro 4 - Resumo das Análises de Variâncias dos dados de Altura (m) aos 18, 24, 36 e 48 meses, e do Diâmetro (cm) e Volume (m³/ha) aos 64 meses do ensaio Efeito do Fosfato Natural e Calcário, aplicados após plantio, no crescimento de E. grandis, na região de Itamarandiba-MG.

Fonte de Variação	G.L.	A l t u r a				D A P	V O L U M E
		18 meses	24 meses	36 meses	48 meses	48 meses	48 meses
Bloco	4	0,06	0,90	2,88	4,35	1,06	1034,1
Calcário (C)	3	0,39 ns	2,48 *	1,26 ns	0,75	0,48 ns	438,4 ns
Fosfato (F)	3	3,44 *	5,92 *	0,79 ns	0,18	0,01 ns	117,9 ns
C x F	9	0,36 ns	0,39 ns	1,00 ns	1,11	0,52 ns	380,9 ns
Resíduo	60	0,20	0,52	0,94	1,35	0,28	494,7
Total	79	-	-	-	-	-	-
C.V. (%)		6,9	7,7	7,5	7,7	5,0	20,5

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.
ns não significa ao nível de 5% de probabilidade.

2. BALLONI E.A. Fertilização Florestal. Piracicaba, IPEF- 16:1-34. 1978. (Bol. Informativo nº 16).
3. BARROS, N.F.; BRAGA, J.M.; BRANDI, R.M. e DEFELLIPO, B.V. Efeito de níveis de fertilizantes minerais na produção de eucalipto em solos de cerrados de Minas Gerais. Viçosa, Sociedade Investigações Florestais, 1978 (Boletim Técnico,5).
4. BARROS, N.F.; BRAGA, J.M.; BRANDI, R.M. E DEFELLITO, B.V. Produção de eucalipto em solos de cerrados em resposta à aplicação de NPK e de B e Zn. Rev. Árvore 5 (1):90-103. 1981.
5. BRAGA, J.M. & ROCHA, D. Estudos de adubos fosfatados na cultura de eucalipto em solos de cerrados de Minas Gerais. In SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 19, Belo Horizonte, 1979. Anais. Viçosa, SIF. p.1-4.
6. KNUDSON, D.; YAHNER, J.E.; CORREA, H. Adubação de Eucalyptus

Saligna Sm. em solos de cerrados de Minas Gerais, In: 2a. Reunião Brasileira de Cerrados, IPEACO, Sete Lagoas. 1972. p.101-25.

7. MELLO, H.A. Aspectos do emprego de fertilizantes minerais no reflorestamento de solos do estado de São Paulo com Eucalyptus saligna Sm. Piracicaba, ESALQ, 1968. 176 p. (Tese de M.S.).
8. MELLO, H.A. MASCARENHAS J., SIMÕES, J.W.; COUTO, J.T.Z. Efeito de fertilizantes minerais na produção de madeira de Eucalyptus saligna Sm. em solos cerrados do Estado de São Paulo. Piracicaba, IPEF, 1:7-26. 1970.
9. SCHONAVA, A.P.G.; PENNEFATHER. M.A first account of profits' at planting in Southern Africa. South African Forestry Journal. 1975. 94:29-35.

Estudo de Adubação em *Eucalyptus grandis* W. HILL. EX MAIDEN nos Solos de Cerrado na Região de Itamarandiba — MG

DANILO ROCHA
MOACIR BATISTA DO NASCIMENTO FILHO
JOSÉ CUNHA FERNANDES
JOSÉ GERALDO RIVELLI MAGALHÃES
Florestal Acesita S.A.

Summary

The purpose of this work was to study the utilization of N and P, from the mixed NP, NK and NPK and the formulæ 5-26-10+B. At the levels was 7,5 and 15 g of the N, 40 and 80 g P_2O_5 and 30 g K_2O , utilizing ammonium sulphate, simple superphosphate and the potassium chloride on the *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden planting, at Itamarandiba, a "cerrado" region.

The best results were obtained with NPK fertilization. The absence of potassium in the mixture reduced the *Eucalyptus* growth. The nitrogen when applied separately promoted a decreasing of growth.

Resumo

Neste trabalho estudou-se a aplicação do N e de P, da mistura NP, NK e NPK e da fórmula 5-26-10+B. Os níveis foram de 7,5, e 15 g de N; 40 e 80 g P_2O_5 ; e 15 e 30 g K_2O , utilizando o sulfato de amônio, superfosfato simples e o cloreto de potássio, em plantios de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden nos solos de cerrado da região de Itamarandiba - MG.

Os melhores resultados foram obtidos com a aplicação da adubação NPK. A ausência de potássio na mistura reduziu significativamente o crescimento da planta. O Nitrogênio quando foi aplicado isoladamente apresentou efeito depressivo no crescimento.

1. INTRODUÇÃO

A aplicação de fertilizantes minerais na cultura de eucalipto, em solos sob vegetação de cerrado, tem sido considerado indispensável para a obtenção de melhores crescimentos e são vários os trabalhos que aprovam a necessidade de sua utilização (1,2,4,6,7).

Contudo, a utilização de fertilizantes minerais para o suprimento das necessidades do eucalipto têm um elevado investimento tornando na maioria das vezes inviável a adubação nas quantidades recomendadas.

Considerando que dos tres elementos NPK, as maiores respostas são obtidas com a aplicação do fósforo (1,2,3 e 4). Uma alternativa promissora visando o atendimento das exigências do eucalipto é o emprego dos fosfatos naturais associados uma adubação química de plantio compatível com os recursos disponíveis pelas reflorestadoras.

Atualmente uma mistura de NPK, com ou sem Boro e Zinco, tem sido aplicada na cova de plantio independente da espé-

cie e da presença do fosfato natural. Assim novos estudos de vem ser realizados visando determinar a melhor adubação com o menor custo.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do N, P e K no crescimento do *E. grandis* em solos de cerrado da região de Itamarandiba, parcialmente recuperado com fosfato natural de Araxá.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em áreas da Floresta Acesita S/A situada no município de Itamarandiba-MG, a 964 m de altitude apresentando temperatura média de 19,1°C. As mudas foram produzidas por sementeira direta em sacos plásticos no dia 06 de novembro de 1979 apresentando uma altura média de 25cm, na ocasião do plantio no campo. Os resultados da análise química e física das amostras de solos, caracterizados como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (8), obtidas na área do experimento antes da aplicação de fosfato natural encontram-se no quadro 1.

A parcela experimental foi constituída por 40 plantas, no espaçamento de 3x1,5m, sendo avaliados somente as 25 plantas centrais e as demais consideradas como bordadura. O delineamento usado foi o de blocos ao acaso, com 5 repetições. Os tratamentos em número de 14 constituíram da aplicação isolada do N e de P; da mistura NP, NK e NPK, da fórmula 5-26-10+B e da mistura NPK, com o N e o K aplicados em cobertura 60 dias após o plantio nos níveis de 7,5 e 15 g de N na forma de sulfato de amônio; 40 e 80 g P_2O_5 na forma de superfosfato simples e 15 e 30 g K_2O na forma de cloreto de Potássio.

O preparo do solo para a instalação do ensaio constituiu da retirada da madeira, queima da vegetação rasteira, seguida da aração, gradagem e sulcamento. Anterior a aração foi realizada uma fosfatagem utilizando o Fosfato de Araxá na quantidade de 1 tonelada por hectare.

Os parâmetros utilizados na avaliação do ensaio foram: altura, DAP e volume cilíndrico aos 12 e 24 meses após o plantio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância dos dados de altura e DAP mostraram que o aumento das quantidades de fertilizantes aplicados proporcionou ganhos pouco significativos de crescimento. No quadro 3 vê-se que os acréscimos foram evidentes somente para os fertilizantes contendo NPK.

Com relação ao Nitrogênio verifica-se que a sua importância está associada a presença do fósforo e do potássio e quando aplicado isoladamente o seu efeito passa a ser até mesmo depressivo. Além da exigência do fósforo e ou do potássio para manifestar o efeito do Nitrogênio os dados mostram que estes devem estar presentes em quantidades relativamente altas.

Os teores relativamente altos de matéria orgânica e a boa permeabilidade do solo (8) podem justificar a razão do Nitrogênio não ter proporcionado ganhos significativos no crescimento, conforme já verificados em outros estudos (2,3) com este mesmo tipo de solo.

Com referência ao fósforo, verifica-se também que a sua aplicação isolada não acarretou acréscimos consideráveis na produção e o aumento das quantidades empregadas não teve influência na altura e no DAP que foi praticamente o mesmo quando comparado com o nível menor.

Aparentemente a presença do fósforo natural reduziu substancialmente o efeito do fósforo aplicado na cova indicando ser possível obter crescimento satisfatório sem ser preciso utilizar quantidades elevadas de fósforo solúvel.

O potássio foi o elemento que apresentou resposta mais consistente provocando acréscimos significativos no crescimento. Embora existam trabalhos mostrando para algumas mudas de espécies de eucalipto nível crítico de potássio inferior a 20 ppm (7), o teor de 15 ppm de potássio encontrado no solo (quadro 1) mostrou ser extremamente limitante para o crescimento do eucalipto.

Quadro 1 - Resultados das Análises Químicas e Físicas das Amostras de Solo da Região de Itamarandiba-MG.

Características Analisadas	Valores encontrados
PH (H ₂ O) 1: 2,5	4,0
Al +++ (eq.mg/100 g) ^{1/}	2,0
Ca ++ (eq.mg/100 g) ^{1/}	0,3
Mg ++ (eq.mg/100 g) ^{1/}	0,2
P (ppm) ^{2/}	2
K (ppm) ^{2/}	15
Areia grossa (%)	29
Areia fina (%)	9
Silte (%)	12
Argila (%)	50

1- Extrator KCl 1 N
2- Extrator Mehlich 1

Os melhores resultados obtidos para a aplicação de fertilizantes contendo NPK indicam que a influência de N, P e do K individualmente no crescimento é relativamente baixa e o aumento na produção só foi possível na presença dos elementos NPK.

Quadro 3 - Resumo das Análises de Variância dos dados de Altura (m), DAP (cm) e Volume Cilíndrico (m³/ha) aos 24 meses de idade do *E. grandis*.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados Médios		
		Altura	DAP	Volume
Blocos	4	3,33	1,81	1598,91
Azubos (A)	6	5,38*	4,40*	3400,54 *
Nível (N)	1	2,38 ns	1,32 ns	2328,66 *
A x N	6	0,76 ns	0,58 ns	456,65ns
Resíduo	52	0,63	0,42	316,10

* significativo ao nível de 5% de probabilidade
ns não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A aplicação do N e do K 60 dias após o plantio não contribuiu para o aumento do crescimento do eucalipto.

Os dados obtidos aos 24 meses permitem as seguintes conclusões preliminares:

1. Adubação de eucalipto exige a presença de N, P e K.
2. O aumento das quantidades individuais de N e P não promoveram acréscimos no crescimento do eucalipto.
3. O K mostrou ser limitante para o crescimento do eucalipto.

4. LITERATURA CITADA

1. BARROS, N.F.; BRAGA, J.M.; BRANDI, R.M. e DEFELIPO, B.V. E feitos de níveis fertilizantes minerais na produção de eucalipto em solos de cerrados de Minas Gerais. SIF, Viçosa, 1978. 12 p (Bol. Tec. n° 1).

Quadro 2 - Médias de Altura (A), do Diâmetro (D) e do Volume Cilíndrico (V) de *E. grandis*, na idade 24 meses em resposta a aplicação de diferentes adubos e níveis de fertilização, na região de Itamarandiba-M.G.

ADUBOS	Nível 1			Nível 2			Médias		
	A(m)	D(cm)	V(m ³ /ha)	A(m)	D(cm)	V(m ³ /ha)	A(m)	D(cm)	V(m ³ /ha)
S. Amônio (S.A.)	8,2	6,1	52,9	7,7	5,5	44,0	7,9 a	5,8 a	48,4 a
SA + C. Potássio (KCl)	8,7	6,4	61,7	9,1	6,7	73,3	8,9 ab	6,5 ab	67,5 ab
S. Simples (S.S.)	8,9	6,5	65,6	8,8	6,6	65,1	8,9 ab	6,6 ab	65,5 ab
S.S. + S.A.	8,2	6,4	61,5	9,9	7,0	79,7	9,0 b	6,7 b	70,6 abcd
S.S. + S.A. + KCl **	9,1	6,8	71,3	10,4	7,7	104,6	9,7 bc	7,2 bc	87,9 bcd
S.S. + S.A. + KCl	9,9	7,5	93,3	10,3	7,8	105,3	10,1 c	7,6 c	99,3 d
5-26-10+B.	9,6	7,4	82,1	10,1	7,8	103,1	9,8 bc	7,6 c	92,6 cd
Média	8,9	6,7	69,8	9,5	7,0	82,2	9,2	6,9	76,0
Coef. Variação	-	-	-	-	-	-	8,6	9,4	23,3

* As médias correspondentes ao mesmo parâmetro, seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

** N e K aplicados em cobertura 60 dias plantio.

2. BARROS, N.F.; BRAGA, J.M.; BRANDI, R.M. e DEFELIPO, B.V. Produção de eucalipto em solos de cerrados em resposta à aplicação de NPK e de B e Zn. Rev. Árvore 5(1):90-130 - 1981.
3. BRAGA, J.M. & ROCHA, D. 1979. Estudos de adubos fosfatados na cultura de eucalipto em solos de cerrado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 1º Belo Horizonte, 1979. Anais. Viçosa, SIF. p. 1-4.
4. KNUDSON, D.; J.C. E CORREA, H. Adubação de Eucalyptus Saligna Sm. em solos de cerrados de Minas Gerais, In: Anais da II Reunião Brasileira de Cerrados, IPEACO, Sete Lagoas 1972. p. 101-25.
5. MELLO, H.A. Aspectos do emprego de fertilizantes minerais' no reflorestamento de solos do estado de São Paulo com Eucalyptus saligna Sm. Piracicaba, estado de São Paulo , 1968. 176 p. (Tese M.S.).
6. MELLO, H.A.; MASCARENHAS SOBRQ., J.; SIMÕES, J.W. E COUTO, J.T.Z. Resultados da aplicação de fertilizantes minerais na produção de madeira de Eucalyptus saligna Sm. em solos de cerrados do Estado de São Paulo. IPEF 1:7-28.1970.
7. NOVAIS, R.F.; REGO, A.K. E GOMES, J.M. Nível crítico de potássio no solo e na planta para o crescimento de mudas de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden e de Eucalyptus cloeziana F. Muell. Rev. Árvore 4(1):14-23.1980.
8. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. 1980. Levantamento de reconhecimento, com detalhes de solos das chapadas do alto Jequitinhonha, do Estado de Minas Gerais. Viçosa , Convênio SIF/FLORASA - Levantamento de Solo.

Estudo de Fontes Naturais de Fósforo e Cálcio na 2ª Rotação de *Eucalyptus*, na Região de Itamarandiba — MG

DANILO ROCHA
MOACIR BATISTA DO NASCIMENTO FILHO
JOSÉ GERALDO RIVELLI MAGALHÃES
JOSÉ CUNHA FERNANDES
Florestal Acesita S.A.

Summary

Experiment of fertilization with the use of natural source of phosphorus and calcium was introduced to see their effects during second rotation of *E. robusta* planted using 3 x 2m interval.

A significant effect, at 12 months old, was obtained for the different materials, regarding height and volume. This was not true for 24 months old which showed a dilution of the effects obtained before.

Resumo

Imediatamente antes do corte de *E. robusta*, com 52 meses, no espaçamento 3 x 2m da Florestal Acesita S/A., no Vale do Jequitinhonha, instalou-se um experimento com 2 fosfatos (Araxã e Abaeté), e 2 corretivos (calcário e escória), nos níveis de 1,5 e 3,0 ton/ha aplicados à lanço e incorporados nas entrelinhas com grade (Iciadec).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos em um arranjo fatorial, com 4 repetições, parcelas constituídas de 49 plantas, sendo 25 mensuráveis. Foram medidos o DAP das árvores ocasião da instalação e a altura e o DAP aos 12 e 24 meses após o corte dos três fustes deixados por ocasião da desbrota.

A análise de variância mostrou efeito significativo para os dados de altura e volume cilíndrico obtidos aos 12 meses de idade, para os diferentes materiais. Contudo para a medição realizada aos 24 meses não foi verificada diferenças entre os materiais, níveis e interação material x níveis, para os dados de Altura, DAP e Volume Cilíndrico, evidenciando diluição dos efeitos destes materiais obtidos aos 12 meses.

1. INTRODUÇÃO

Segundo alguns autores a adubação na 2ª rotação da cultura de eucalipto tem apresentado resultados preliminares satisfatórios (1, 6, 7, 8). No entanto, esta não vem sendo feita na maioria das empresas florestais, devido principalmente algumas indefinições quanto a melhor técnica a adotar (9) e aos altos custos dos fertilizantes químicos. Resultados preliminares obtidos para a região de Itamarandiba têm mostrado que o efeito da fertilização da 2ª rotação variou em função da espécie e da época de fertilização (8).

A utilização de fontes naturais de fósforo e cálcio é normalmente feita por ocasião do preparo de solo. No entanto a

maioria dos dados disponíveis da experimentação são preliminares e muitas vezes contraditórias quanto à recomendação destes materiais para a cultura de eucalipto.

Considerando a baixa produtividade de grande parte dos povoamentos florestais instalados na região dos cerrados, este trabalho tem como objetivo testar as fontes naturais de fósforo e cálcio na melhoria do crescimento das brotações de *E. robusta*, na região de Itamarandiba - MG.

2. MATERIAL E METODOS

O ensaio foi instalado imediatamente antes do corte em plantios homogêneos de *E. robusta* com 52 meses de idade, da região de Itamarandiba, situada a 964 m de altitude, apresentando temperatura média de 19,19 C e precipitação de 1286 mm.

As mudas foram produzidas por semeadura direta em sacos plásticos e por ocasião do plantio no campo, realizado em 12/75, receberam uma adubação básica de 100 g da fôr-

Quadro 1 - Resultados das Análises Químicas e Físicas das Amostras de Solo da Região de Itamarandiba.

Características avaliadas	Valores encontrados
pH (H ₂ O) 1:	2,5
Al +++ (eqmg/100g) 1/	1,1
Ca ++ (eqmg/100g) 1/	0,3
Mg ++ (eqmg/100g) 1/	0,2
P (ppm) 2/	1,0
K (ppm) 2/	15
Areia grossa (%)	15,2
Areia fina (%)	27,2
Silte (%)	16,4
Argila (%)	41,2

mula 10-28-6+8, Zn, Cu. Os resultados das análises química e física das amostras de solo, caracterizado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (10), obtidos da área do experimento, anterior à aplicação do fosfato e do calcário encontram-se no Quadro 1.

A parcela experimental foi constituída de 49 touças no espaçamento de 3 x 2m, incluindo as falhas de plantio e brotação, sendo avaliadas somente as 25 touças centrais e as demais foram consideradas como bordadura. O delineamento empregado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. Os tratamentos em número de 9 consistiram da aplicação do Fosfato de Araxã e Abaeté, do Calcário e da Escória nos níveis de 1,5 e 3,0 ton/ha nas entrelinhas das fileiras das plantas de eucalipto.

Quadro 2 - Média do Diâmetro (cm) e % de Falha de Plantio e Cepa das Parcelas do Ensaio.

Parcela	DAP cm	F.Plantio %	F.Cepa %	F.Total %
01	9,9	09	02	11
02	9,6	10	-	10
03	9,9	06	03	09
04	9,7	09	-	09
05	9,9	05	01	06
06	10,3	05	01	06
07	10,0	16	-	16
08	10,1	08	01	09
09	10,4	11	-	11

O fosfato de Araxã e ABAETÉ apresentava respectivamente 25,9 e 20,0% de P_2O_5 total enquanto o calcário e a escória apresentava PRNT de 75 e 70%. O fosfato e o calcário foram aplicados a lãço manualmente e incorporados nas entrelinhas com grade Iciadec, imediatamente antes do corte realizado com machado.

Antes do corte foram medidos o DAP das árvores e aos 6 meses fez-se levantamento de % de falha de plantio e cepa (quadro 2). Aos 10 meses após o corte foi feita a desbrota das árvores deixando, quando possível, 3 brotos por touça. Os parâmetros usados na avaliação foram a média da altura, DAP e volume cilíndrico aos 12 e 24 meses após o corte.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os dados médios de crescimento em altura, DAP e de Volume de E.robusta, aos 24 meses de idade, não mostram diferença para os fosfatos e corretivos aplicados. No entan

to, para medição realizada aos 12 meses houve um efeito significativo do Fosfato de Araxã sobre a altura, Volume Cilíndrico (quadro 3).

Os baixos teores de potássio no solo (quadro 1) parece estar limitando o crescimento da planta de eucalipto, principalmente se considerar as indicações de que o nível crítico de potássio no solo é mais elevado na presença de maiores teores de cálcio mais magnésio (2). Sendo o potássio o 2º macronutriente mais importante neste solo (10) com reservas à aplicação deste elemento lineares (2) e que o calcário pode levar a uma redução dos teores do mesmo (4), pressupõe que o pequeno efeito dos Corretivos e dos fosfatos poderia ter sido ocasionada pelos baixos teores de potássio no solo.

Uma outra hipótese é que o cálcio pode estar interferindo na disponibilidade de outros nutrientes, como por exemplo, o Boro que neste solo vem apresentando respostas positivas no crescimento de eucalipto (5).

Embora as diferenças estatísticas observadas entre os 24 meses de idade (quadro 4), ainda se observa um melhor efeito do fosfato de Araxã sobre os demais materiais, conforme verificado em outros trabalhos (3).

Nas condições deste ensaio, os dados obtidos aos 24 meses, permitem as seguintes conclusões preliminares:

1. A aplicação de fosfato, calcário e escória na 2ª. rotação não promoveu aumentos significativos no crescimento das brotações de E.robusta.
2. O efeito dos materiais fosfatados e cálcicos sobre o crescimento do E.robusta obtidos aos 12 meses foram mais evidentes do que os de 24 meses.

4. LITERATURA CITADA

1. BALLONI E.A.; SILVA A.P. - Condução de Touças de Eucalyptus. Resultados preliminares. Piracicaba, IPEF. 16:35-42-1978. (Bol. Informativo nº 18).

Quadro 3 - Média de Altura (H), do Diâmetro (DAP) e do Volume (V) de E.robusta, na idade de 12 e 24 meses, em resposta à aplicação de Fosfato e Calcário.

EPOCA MEDIÇÃO	TON/HA	PARÂMETRO	TESTEMUNHA	ESCÓRIA	CALCÁRIO	ABAETÉ	ARAXÃ	MÉDIA
12 meses	1,5	H (m)	3,7 a	3,9 ab	4,0 ab	4,2 b	4,3 b	4,0
		CAP (cm)	8,0 a	7,8 a	8,2 a	8,6 a	8,8 a	8,3
		V (m^3/ha)	7,3 a	7,6 a	9,1 ab	10,6 ab	11,2 b	9,2
	3,0	H (m)	3,7 a	4,0 ab	4,2 bc	4,3 bc	4,5 c	4,1
		CAP (cm)	8,0 a	8,2 ab	8,4 ab	8,5 ab	9,2 b	8,5
		V (m^3/ha)	7,3 ab	9,3 ab	10,1 ab	10,6 ab	11,8 a	9,8
24 meses	1,5	H (m)	5,3 a	5,3 a	5,3 a	5,5 a	5,5 a	5,4
		DAP (cm)	3,6 a	3,7 a	3,7 a	3,7 a	3,8 a	3,7
		V (m^3/ha)	22,9 a	23,6 a	24,1 a	25,5 a	26,2 a	24,5
	3,0	H (m)	5,3 a	5,4 a	5,5 a	5,5 a	5,8 a	5,5
		DAP (cm)	3,6 a	3,7 a	3,8 a	3,7 a	3,8 a	3,7
		V (m^3/ha)	22,9 a	25,4 a	26,9 a	25,9 a	28,8 a	26,0

* As médias correspondentes ao mesmo parâmetro, seguidos da mesma letra, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 4 - Resumo das Análises de Variância dos Dados de Altura (m), DAP (cm) e Volume Cilíndrico (m³/ha) aos 12 e 24 Meses de Idade do E.robusta.

A) 12 meses

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados Médios		
		Altura (m)	DAP (cm)	Volume (m ³ /ha)
Bloco	3	0,07	0,17	3,52
Tratamentos	8	0,22 *	0,45 ns	11,04 *
Resíduo	24	0,04	0,24	2,91
Total	35	-	-	-
C. Variação (%)		4,8	5,8	17,3

B) 24 meses

Fonte de Variação	G.L.	Altura (m)	DAP (cm)	Volume (m ³ /ha)
Bloco	3	0,54	0,12	68,40
Tratamentos	8	0,10 ns	0,02 ns	12,86 ns
Resíduo	24	0,10	0,05	20,43
Total	35	-	-	-
C. Variação (%)		5,8	6,0	17,7

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ns Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

2. BARROS, N.F.; BRAGA, J.M. BRANDI, R.M. DEFELLIPO, B.V. - 'Produção de eucalipto em solos de cerrados em resposta à aplicação de NPK e B e Zn - Rev. Árvore 5 (1):90-103.1981.
3. BRAGA, J.M.; ROCHA, D. - Estudos de Adubos fosfatados na cultura de eucalyptus em solos de cerrado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 1ª Belo Horizonte, Anais. Viçosa, SIF. p.1-4.1979.
4. CORDEIRO, D.A. - Efeitos da calagem e da adubação potássica sobre a produção de colmo e o equilíbrio nutricional da Cana de Açúcar (Saccharum spp.). Piracicaba, ESALQ, 59 p. (Tese M.S.).
5. DEFELLIPO, B.V.; ALVARES, V.H.; COUTO, L.; FERNANDES, J.C. Estudos de micronutrientes em plantações de eucalipto em solos de cerrado de Minas Gerais - In: SEMINÁRIO SIF: FERTILIZAÇÃO E MELHORAMENTO FLORESTAL, 1ª Belo Horizonte ' Anais. Viçosa, SIF p. 15-26. 1979.
6. PEREIRA, A.R.; BRANDI, R.M. - Condução de brotação e, povoamentos de eucalipto. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais - SIF, 1981. p. 1.14 (Boletim Técnico nº 6).
7. RESENDE, G.C.; SUITER FILHO W.; MENDES, C.J. - Regeneração dos Maciços Florestais da Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais - SIF, 1980, 24 p. (Boletim Técnico nº 1).
8. ROCHA, D. Estudos da dose, método e época de aplicação de adubo em 2a. rotação de Eucalyptus. In: SEMINÁRIO FLORASA: PESQUISA FLORESTAL DO VALE DO JEQUITINHONHA, 4ª Itamarandiba, 1981. p. 31-40.
9. SIMÕES, J.W.; BRANDI, R.M.; LEITE, N.B.; BALLONI, E.A. Formação, manejo e exploração de florestas com espécies de rápido crescimento. Brasília IBDF. 131 p. 1981.
10. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - Levantamento de reconhecimento, com detalhes de solos das chapadas do Alto Jequitinhonha, do Estado de Minas Gerais. Viçosa, Convênio SIF/FLORASA - Levantamento de solo.

Contribuição do Tufito, Calcário Calcítico e Dolomítico para o Crescimento do *Eucalyptus grandis*, na Região de Itamarandiba — MG

DANILO ROCHA
JOSÉ GERALDO RIVELLI MAGALHÃES
JOSÉ CUNHA FERNANDES
Florestal Acesita S.A.
SEBASTIÃO MACHADO DA FONSECA
Florasa

Summary

Experiments of fertilization using limestone, dolomite (magnesian lime) and "Tufito" was introduced to see the development of *E. grandis* at 3 x 2m interval, at Jequitinhonha Valley.

No difference was obtained between the different sources of calcium and witness. Soil treatment with calcium sources, at Jequitinhonha (Itamarandiba) soil is not advisable.

Resumo

Em áreas de reflorestamento da Florestal Acesita S/A., no Vale do Jequitinhonha com *E. grandis*, no espaçamento de 3x2m, instalou-se um experimento com o Tufito de Patos, calcário Calcítico e dolomítico no nível de 2,5 ton/ha aplicados à lãço manualmente e incorporados com grade leve.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizado, com 3 repetições, parcelas constituídas de 64 plantas, sendo 36 mensuráveis. Os dados obtidos foram a Altura, CAP e o Volume das árvores aos 12, 24, 36, 48 e 60 meses após plantio.

As análises de variância dos dados não indicaram diferenças entre os materiais. A testemunha, onde apenas foi aplicada a adubação básica de plantio, não diferiu dos demais tratamentos. A calagem mostrou-se desaconselhável para o *E. grandis* nas condições de solo de Itamarandiba - MG.

1. INTRODUÇÃO

O emprego de calcário nas práticas agrícolas e silviculturais, devido às suas propriedades químicas e físicas, favorece não só o desenvolvimento das plantas superiores, mas também dos microorganismos que habitam no solo; isto por proporcionar a correção do pH do solo implicando na eliminação de certos compostos tóxicos como os de alumínio e manganês, no aumento da disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas como o nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, etc, e por proporcionar a melhoria das propriedades físicas do solo, além de adicionar ao mesmo cálcio e magnésio.

O emprego do Tufito como fonte natural de fósforo não é prática muito usada, pelo menos em regiões distantes das áreas de afloramento, devido ao baixo teor de P_2O_5 contido no mesmo e os grandes gastos com transporte. Mas visto haver menção

que em termos proporcionais, quanto mais baixo o teor de P_2O_5 total maior é o P_2O_5 solúvel o seu uso pode ser vantajoso no que se refere ao condicionamento químico do solo como fonte de fósforo e possibilitar além do melhoramento físico do solo a recuperação em certa proporção de cálcio e magnésio.

Em relação a importância do Ca sabe-se que é o nutriente retirado do solo em grandes quantidades pela planta de eucalipto ao contrário do Mg (5). Segundo MALAVOLTA *et alii* (6) a deficiência de Mg aparentemente não constituiu problemas em condições de campo.

Tem sido verificado que o uso de calcário pode levar a uma redução dos teores de K^+ no solo e sua absorção é diminuída quando há excessos de Ca^{++} no solo (7). Segundo BARROS *et alii* (3) há evidências que o nível crítico de potássio cresce à medida que o teor de $Ca^{++} + Mg^{++}$ do solo aumenta.

O objetivo deste trabalho foi testar os efeitos dos diferentes materiais corretivos sobre o crescimento do *E. grandis* e verificar o seu comportamento no solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em área da Florestal Acesita S/A., no município de Itamarandiba, situado a 964 m de altitude, apresentando temperatura média de 19.10C. As mudas foram produzidas por semeadura direta em sacos plásticos e levadas para o plantio no campo (06.02.76). Os resultados das análises químicas das amostras de solo, retiradas anteriormente à aplicação dos materiais encontram-se no quadro 1.

Quadro 1 - Resultados das Análises Químicas da Amostra de Solo Retiradas Antes da Instalação do Ensaio.

Características analisadas	Valores encontrados
PH (H ₂ O) 1: 2,5	4,1
Al+++ (eqmg./100g) 1/	1,3
Ca++ (eqmg./100g) 1/	0,2
Mg++ (eqmg./100g) 1/	0,1
P (ppm) 2/	1,0
K (ppm) 2/	23

1-Extrator Kcl 1 N

2-Extrator Mehlich

Os materiais empregados foram o calcário magnesita S/A de Contagem-MG., calcário Gauba Mineração de Santa Luzia-MG, calcário Lapa Vermelha S/A de Pedro Leopoldo-MG, e o Tufito de Patos-MG. Os teores de Ca^{++} , Mg^{++} e o PRNT de cada material encontram-se no quadro 2.

Os tratamentos em número 7, consistiram da aplicação dos 3 materiais corretivos, do Tufito e da mistura do Tufito com cada um dos 3 corretivos. Cada material foi aplicado manualmente na quantidade de 2,5 ton/ha, após a gradagem e incorporado com grade leve Iciadec.

Quadro 2 - Teores de CaO, MgO, Totais e PRNT dos Materiais Corretivos Utilizados.

Materiais Corretivos	CaO	MgO	PRNT
	%	%	%
Calcário Magnesita S/A	35,0	24,2	77,6
Calcário G. Mineração	43,4	0,6	49,4
Calcário Lapa Vermelha	52,4	-	58,9
Tufito Patos	16,1	2,8	19,1

A parcela experimental foi constituída de 36 plantas, no espaçamento de 3 x 2m, sendo avaliadas somente as 16 plantas centrais e as demais consideradas como bordaduras. Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso, com três repetições em cada tratamento foi realizada uma adubação básica de 100 g / cova da fórmula 9-28-5 + B, Zn, Cu. O preparo do solo para a instalação do ensaio constituiu-se da retirada da madeira, queima da vegetação rasteira, aração, gradagem e sulcamento. Aos 18 meses após a instalação do ensaio foram retiradas amostras de solo de cada tratamento e analisadas quimicamente.

Os parâmetros utilizados na avaliação do ensaio foram: Altura, média aos 12, 24, 36, 48 e 60 meses; DAP e Volume aos 60 meses e as quantidades de Alumínio, Cálcio, Magnésio encontrados no solo aos 18 meses de idade do ensaio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios de crescimento em altura aos 12, 24, 36, 48 e 60 meses e de DAP e Volume aos 60 meses de idade não mostram diferença significativa entre os tratamentos, embora houvesse sem uma resposta evidente da aplicação do calcário e do Tufito. O pequeno efeito do calcário e do Tufito parece ser devido à baixa reatividade destes materiais com o solo. O pH e os baixos teores de bases trocáveis encontrados no solo aos 18 meses após a aplicação (quadro 4), mostram que a contribuição do calcário e do Tufito para a melhoria das condições químicas do solo ainda era muito pequena. Se considerarmos que as árvores a partir do segundo ano já não respondem à fertilização (1), a melhoria das condições químicas dos solos a partir deste período não poderá trazer maiores incrementos no crescimento.

Quadro 3- Altura Média aos 12, 24, 36, 48 e 60 meses e DAP e Volume aos 60 meses de idade do *E. grandis*, em resposta a aplicação de diferentes materiais corretivos.

Materiais corretivos (2,5 ton./ha)	Altura (m)				DAP. (cm)		Volume (m ³ /ha)
	12 meses	24 meses	36 meses	48 meses	60 meses	60 meses	60 mes.
Testemunha	2,8	7,2	11,4	15,1	16,7	12,2	147,0
Calcário A*	3,2	7,9	12,5	17,2	17,5	13,0	174,8
Calcário B*	3,0	7,3	11,8	16,0	17,7	12,9	177,2
Calcário C*	2,7	6,9	11,3	15,5	16,8	12,5	156,2
Tufito Patos	3,0	7,3	11,5	14,9	16,4	12,6	164,3
Tufito + Calcário A	2,9	6,8	12,0	15,9	17,8	13,1	181,9
Tufito + Calcário B	3,1	7,7	12,1	16,1	17,5	12,5	162,8
Tufito + Calcário C	3,2	7,6	12,0	16,2	17,4	13,1	180,0

* A-Dolomítico Magnesita S/A.
B-Calcítico Gauba Mineração Ltda.
C-Calcítico Lapa Vermelha S/A.

Os baixos teores de potássio encontrados no solo tanto antes da instalação (quadro 1) como dezoito meses após (quadro 4) provavelmente limitaram o crescimento de eucalipto. Isto porque a adubação básica utilizada continha um baixo teor de potássio (9-28-5), e a relação entre crescimento de eucalipto e dose de K₂O neste solo, tem mostrado ser linear (2).

A aplicação do calcário parece ter contribuído para a deficiência de potássio do solo se acentuasse ainda mais. Comparando os resultados das análises do solo antes e dezoito meses após a aplicação do calcário (quadro 1 e 4) verifica-se que o teor de potássio inicialmente de 23 ppm caiu para aproximadamente 6 ppm. Como há evidências que o nível crítico de potássio cresce à medida que o teor de Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ do solo aumenta (3), e que o uso de calcário leva a uma redução dos teores de potássio do solo, pode-se dizer que o efeito pouco pronunciado do calcário deve-se aos baixos teores de potássio disponível no solo.

Quadro 4 - Resultados das Análises das Amostras de solos retiradas aos 18 meses após a aplicação dos diferentes materiais corretivos.

Características Analisadas	Material Corretivo			
	A	B	C	D
pH (H ₂ O) 1: 2,5	4,7	4,7	4,8	4,7
Al ⁺⁺⁺ (eqmg./100 g) ^{1/}	1,0	1,0	1,1	0,9
Ca ⁺⁺ (eqmg./100 g) ^{1/}	0,2	0,3	0,3	0,2
Mg ⁺⁺ (eqmg./100 g) ^{1/}	0,1	0,1	0,2	0,1
p (ppm) ^{2/}	1	1	1	1
k (ppm) ^{2/}	5	5	7	6

1 - Extrator kcl 1 N A- Calcário Magnesita S/A C- Calc. L. Vermelha.

2 - Extrator Mehlich B- Calcário G. Mineração D. Tufito de Patos.

Os dados obtidos no decorrer dos 5 anos e no final deste período permitem as seguintes conclusões:

a) A aplicação do calcário para as condições de solos de Itamarandiba, na cultura de *E. grandis* é desaconselhável até que se conheça a sua implicação com os demais nutrientes no solo e as necessidades da planta.

Quadro 5- Resumo das Análises de Variância dos Dados de Altura (m), aos 12, 24, 36, 48 e 60 Meses e DAP (cm) e Volume (m³/ha) aos 60 meses de idade do E.grandis

Fonte de Variação		Altura					DAP	Volume
		12 meses	24 meses	36 meses	48 meses	60 meses	60meses	60 meses
Bloco	2	0,02 ns	0,03 ns	1,86 *	4,67 *	5,28 *	3,17 ns	5536,4*
Tratamento	7	0,11 ns	0,44 ns	0,52 ns	1,18 ns	0,85 ns	0,37 ns	467,0 ns
Resíduo	11	0,06	0,41	0,32	1,33	1,02	1,05	1317,5
Total	23	-	-	-	-	-	-	-
C.Variação (%)		8,2	8,7	4,8	7,3	5,8	8,0	21,6

* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

ns Não significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

b) Os níveis de potássio do solo foram reduzidos pela aplicação do calcário.

c) O emprego da calagem deve vir acompanhada da correção dos outros elementos essenciais em deficiência no solo.

5. LITERATURA CITADA

1. BALLONI E.A. Fertilização Florestal. Piracicaba, IPEF, 16: 1-32. 1978. (Bol. Informativo nº 16).
2. BARROS, N.F.; BRAGA, J.M.; BRANDI, R.M.; DEFELLIPPO, B.V. Produção de eucalipto em solos de cerrados em resposta à aplicação de NPK e de B e Zn. Rev. Árvore 5(1):90-103 - 1981.
3. BARROS, N.F.; GOMES, J.M.; NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L. Níveis críticos de Ca e K no solo para o crescimento de mudas de Eucalyptus grandis. Trabalho apresentado no Congresso da SBSC Salvador 30 Ago, a 05 Set., 1981.

4. CORDEIRO, D.A. Efeitos da calagem e da Adubação potássica sobre a produção de Colmo e o equilíbrio nutricional da Cana de açúcar (Saccharum spp). Piracicaba, ESAIQ, 59 p. (Tese de M.S.).
5. HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F.; MELLO, H.A.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C.; VEIGA, A.A. Composição Química de Eucalyptus alba Reinw e Eucalyptus grandis (Miel) Maiden. Fertilidade, 18:9-14-1963.
6. MALAVOLTA, E.; HAAG, HP.; MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C. Nutrição Mineral e Adubação de plantas cultivadas, São Paulo, Pioneira, 1974. 727 p.
7. MALAVOLTA, E.; HAAC, H.P. Nutrição e Adubação. IN: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA. Cultura e Adubação de Cana de Açúcar. São Paulo, 1964, p. 237-278.

Programa de Melhoramento do Instituto Florestal do Estado de São Paulo em *Pinus elliottii* VAR. *elliottii* para Produção de Resina

REINALDO CARDINALI ROMANELLI
MARCO ANTONIO O. GARRIDO
CLÓVIS RIBAS
LEDA M. A. GURGEL GARRIDO
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Depto. de Silvicultura - ESALQ

Summary

An amount of 460,000 trees are being exploited in the experimental stations of Assis, Manduri and Itapetininga that belongs to the "Instituto Florestal" of São Paulo State. Their exploitation refers to the extractions of resin, whose high value connected with the possibility of the control on the individual yield shows good perspectives for the selection of superior trees concerning that exploitation.

It was chosen the establishment of individual seed orchard at each place - Itapetininga, Assis and Manduri - since the edapho-climatic conditions are fundamental factors on the productivity there being possible interactions of genotypes with environments.

At each one of those places, superior trees were selected in order to produce resin with a selection intensity of 1:1,000. It was applied, afterward, a moderate selection for vigor and form, from which it was resulted a selection intensity of 1:3,000 with 150 selected trees.

With these elected trees will be carried out seed orchards, each one comprising those 50 trees selected at the own place. One Clonal Bank, in Manduri involving those 150 trees, will be used to the storage of the existing genetic material. This Clonal Bank will become possible phenological studies with the clones, as well the yield of progeny of control-pollination and the material for further vegetative propagation.

The progeny tests not only from open pollination as from control-pollination will be carried out in Itapetininga, Manduri and Assis, by comprising progenies of all the selected trees. The seed orchards of advanced generations of each place, can comprise selected trees from other places.

The valuation of genetic gains for the seed orchards not tested is approximately 70% over the yield of the initial population.

I - INTRODUÇÃO

A extração de resina de *Pinus elliottii* var. *elliottii* é uma atividade de grande importância econômica nos diversos países - onde ela é realizada há bastante tempo. No Brasil esta atividade - vem se expandindo muito, em virtude de extensas áreas plantadas com *Pinus elliottii*, bem como pelas dificuldades encontradas pelos exportadores tradicionais (Estados Unidos, China, Portugal e México).

Portugal, devido à sua pequena extensão territorial, já se encontra no limite da sua produção; o México vem concentrando seus investimentos em instalações petrolíferas, deixando a exploração de resina em segundo plano; a China apresenta dificuldades na comercialização por ser um país socialista e os Estados Unidos, além de ser o maior produtor, é também o maior consumidor, HOMMA (1981)

Em função desses fatores, a extração de resina no Brasil já está se tornando uma atividade altamente rentável aos produtos de madeira de *Pinus elliottii*, razão pela qual o Instituto Florestal adotou um programa de melhoramento genético em *Pinus elliottii* var. *elliottii* para produção de resina. Tal decisão foi reforçada pela formação da literatura de que a produção de resina é fortemente controlada por fatores genéticos, mostrando boas perspectivas de avanços genéticos para a característica.

II - REVISÃO DA LITERATURA

No Brasil a extração de resina é feita pelo método clássico da remoção periódica da casca em forma de estrias.

Segundo FONSECA & KAGEYAMA (1978), a condição básica para o emprego de qualquer método de melhoramento é a existência de variação quantitativa e ou qualitativa do caráter a melhorar.

DORMAN & SQUILLACE (1974) citam trabalhos de GANSEL et alii (1971) que mostram haver diferenças de produção de resina em *Pinus elliottii* var. *elliottii*, num mesmo local de até 70 % entre procedências.

SQUILLACE (1966), citado por DORMAN (1976) relata que a média de produção de resina de 5 % das árvores maiores produtoras - foi duas vezes maior que a média e que 10 % das árvores maiores produtoras foi 1,8 vezes a média. Por outro lado, poucas árvores produziram menos do que 0,4 vezes a média.

GURGEL FILHO (1972) determinou que, para o Estado de São Paulo, a produção de resina decresce da primavera para o inverno, e em virtude desse fato recomenda efetuar a resinagem no período que vai de 15 de setembro à 15 de junho do ano seguinte. O Autor cita - ainda que o método de resinagem empregado e os fatores relacionados com vigor e dimensão das árvores influem na produção de resina.

FONSECA & KAGEYAMA (1978) citam trabalhos de SQUILLACE & DORMAN (1961) que trabalhando nos Estados Unidos com *Pinus elliotii* mostraram que a produção de resina é fortemente controlada por caracteres genéticos. Os autores determinaram ainda que o coeficiente de herdabilidade no sentido restrito para a característica era de 0,55. PETERS (1971), citado por DORMAN (1976), aponta uma herdabilidade no sentido amplo para produção de resina de 0,89.

Segundo FAO (1979) as principais etapas num programa de melhoramento baseado em pomares de sementes clonais são:

- a) seleção de árvores, matrizes e produção de enxertos;
- b) estabelecimento de vários pomares de sementes que favoreçam a floração e produção de sementes;
- c) estabelecimento de testes de progênie de polinização livre em cada local de interesse para a produção de semente;
- d) seleção nos pomares através dos resultados obtidos nos testes de progênie em cada local de instalação do pomar. Dessa forma, teremos pomares de sementes de composição diversa, pois cada genótipo podera estar melhor adaptado à determinado local.

ZOBEL & MEELWEE (1964) aconselham a instalação de um banco clonal, desde que a atual produção de pomares não sirva de base para melhoramentos futuros. É necessário ter um estoque adicional de material genético avaliado, com o qual novos pomares possam ser desenvolvidos.

A taxa de crescimento e produção de resina tendem a ser geneticamente correlacionados, segundo SQUILLACE (1966). Este autor obteve dados de que progênie com alta produção de resina foram 12 % mais produtivas em volume de toras do que progênie com média produção.

Ainda segundo SQUILLACE (1966), a seleção para alta produção de resina pode ser combinada com bom crescimento em volume e forma, já que árvores com essas características combinadas ocorrem, embora com baixa frequência.

DORMAN & SQUILLACE (1974) afirmam que um pomar clonal de sementes para produção de resina poderá mostrar um maior ganho do que quando se visa qualidade de madeira, já que a amplitude de variação entre raças e entre árvores é muito maior para a primeira característica.

DORMAN (1976), citando SQUILLACE & HARRINGTON (1968), mostra que testes de progênie de polinização livre apresentam produção de resina 36 % maior que a média da população e testes de progênie de polinização controlada apresentam produção 91 % maior que a média.

DORMAN & SQUILLACE (1974) consideram que os testes de progênie podem apresentar resultados para a seleção nos pomares após 10 anos de implantação, ou ainda preliminarmente através de testes de progênie de curta duração dirigidos unicamente para a avaliação da produção de resina.

BARBER & DORMAN (1964) indicam que, para uma avaliação adequada, os testes de progênie devem estar em condições tão similares quanto possível às condições em que as sementes serão usadas.

III - MATERIAL E MÉTODO

O Instituto Florestal possui extensas áreas de plantios de *Pinus elliotii* var. *elliottii*, principalmente nas regiões de Itapetininga - S.P., Assis - S.P. e Manduri - S.P.. Nessas regiões explorações comerciais de extração de resina tem revelado produções variáveis, sendo que no triênio 1978-1980 as produções médias por árvore e por ano foram de 1,98 Kg, 2,14 Kg e 2,87 Kg para Itapetininga, Assis e Manduri, respectivamente.

Nessas áreas de exploração comercial de resina, que já haviam sofrido desbaste seletivo na proporção de 1 : 4,9 para crescimento e forma das árvores, controlou-se a produção individual para as árvores maiores produtoras de resina, visando a seleção de árvores superiores para essa característica.

A intensidade de seleção aplicada para a produção de resina foi de 1 : 1.000 nos três locais do programa, permanecendo um total de 250,138 e 70 árvores selecionadas para Itapetininga, Assis e Manduri, respectivamente. Uma seleção com baixa intensidade para crescimento e forma das árvores, reduziu o número de indivíduos para 50 árvores em Assis e Manduri e 100 árvores em Itapetininga para a instalação de Pomares de sementes clonais.

Essas 200 árvores estão sendo propagadas vegetativamente no ano de 1982, visando a instalação dos pomares e bancos clonais. Serão instalados pomares clonais não testados nos três locais envolvendo cada pomar somente as árvores selecionadas no local. O banco clonal será instalado em Manduri, contendo os 200 clones selecionados nas três regiões do programa.

Sementes de polinização aberta das árvores selecionadas estão sendo colhidas e darão origem a testes de progênie. Estes serão instalados nos três locais, contendo progênie de árvores selecionadas nas três regiões, além de testemunhas comerciais.

As informações desses testes de progênie serão utilizadas para a instalação dos pomares clonais testados, que poderão abranger clones selecionados no próprio local juntamente com os clones selecionados nas outras regiões.

Foram estimados os ganhos genéticos esperados para o pomar de semente clonal pela equação:

$$\Delta G \% = \frac{ds \cdot h^2}{u_0} \cdot 100$$

e para sementes das árvores selecionadas por:

$$\Delta G \% = \frac{1/2 ds \cdot h^2}{u_0} \cdot 100$$

onda:

$\Delta G \%$ - ganho genético esperado em %
 d_s - diferencial de produção dado pela diferença entre a média de produção das árvores selecionadas e a média de produção da população u_0
 h^2 - herdabilidade, aqui considerado = 0,55
 u_0 - média de produção da população (média comercial)

IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 1 são apresentados os dados de intensidade de seleção e número de árvores selecionadas em cada uma das fases do programa, para os três locais em estudo.

A intensidade de seleção utilizada para vigor e forma das árvores, variando de 1:6,9 a 1:13,7, equivale às utilizadas em Áreas de Produção de sementes, o que significa que as sementes produzidas nos pomares que vem sendo instalados, mostram uma previsão de ganhos para vigor e forma no mínimo equivalente à esse método de melhoramento.

Por outro lado, a intensidade de seleção aplicada para a produção de resina foi bastante adequada e igual a 1:1.000 nos três locais dos programas, o que permite a estimativa de ganhos genéticos para essa característica que foram feitas para as localidades de

Assis e Manduri já que os dados relativos a Itapetininga estão em fase de computação.

Dessa forma obtiveram-se para Assis os ganhos esperados variando entre 50-55 % e 100-110 % respectivamente para sementes de árvores superiores e Pomar Clonal. Em Manduri as estimativas de ganho foram de 35 % para sementes de árvores superiores e 70 % para o Pomar Clonal.

Como não se pode separar as intensidades de seleção para vigor e para forma, fica difícil a estimativa de ganhos para cada uma dessas características. Porém, como a literatura cita a correlação positiva entre produção de resina e crescimento volumétrico, conforme relatam DORMAN & SQUILLACE (1974), deve-se esperar uma resposta correlacionada para produção de madeira, adicionalmente à seleção efetuada para crescimento e forma.

Dessa maneira, a semente produzida nos Pomares de Sementes terão um ganho bastante substancial para resina e um ganho razoável para crescimento e forma.

Em função dessas previsões, e que devem ser comprovadas - através de testes de progênies, o direcionamento da seleção no segundo ciclo poderá ser, tanto para aumentar o ganho para crescimento e/ou forma, como adicionar mais ganho ainda aos altos valores esperados para produção de resina.

TABELA 1 - Especificações e dados da seleção efetuado em Pinus elliottii var. elliottii para Itapetininga-S.P., Assis-S.P. e Manduri - S.P.

ESPECIFICAÇÕES*		LOCAIS		
		ITAPETININGA	ASSIS	MANDURI
Árvores iniciais	N/ha	4.444	4.444	4.444
1ª seleção p/ vigor e forma	i.s	1:4,9	1:4,9	1:4,9
	N/ha	900	900	900
2ª seleção p/ prod.resina	i.s	1:1.000	1:1.000	1:1.000
	N	250	138	70
3ª seleção p/ vigor e forma	i.s	2,5	1:2,8	1:1,4
	N	100	50	50
Seleção total p/ vigor e forma	i.s	1:12,25	1:13,7	1:6,9

* i.s = intensidade de seleção; N= nº de árvores e N/ha = nº de árvores por hectare.

Relativamente ao Banco Clonal a ser instalado em Manduri, o mesmo terá a função de armazenar todo o material genético do programa e permitir estudos básicos tais como de fenologia de floração e frutificação, produção de progênies de polinização controlada e fornecimento de material vegetativo para futuros pomares.

V - LITERATURA CITADA

BARBER, J.C & DORMAN, K.W.- 1964 - Clonal or Seedling Seeds Orchards
Silvae Genetica.

DORMAN, K.W & SQUILLACE, A.E. - 1974 - Genetics of Slash Pine -
Washington Forest Service Research Paper WO -20.

DORMAN, K.W. - 1976 - The Genetics and Breeding of Southern Pines-
U.S. Department of Agriculture Forest Service - Washington Pl407

FAO - 1979 - Mejoramiento Genetico de las Coniferas Tropicales de
Tierras Bajas - Roma 88 p.

FONSECA, S. M & KAGEYAMA, P. Y. - 1978 - Melhoramento Genético face
à Produção de Resina. Circular Técnica nº 36 -IPEF - ESALQ. 16p.

GURGEL FILHO, O. A. - 1972 - Contribuição à resinagem - Instituto -
Florestal - São Paulo - 39p.

HOMMA, M. - 1981 - Perspectiva da Resinagem no Brasil - Silvicultura
21p.- 48-49.

SQUILLACE, A.E. - 1966 - Combining superior growth and timber quality
with high gum yield un slash pine. Eighth South Conf. Forest
Tree Improv. Proc. p 73 - 73

ZOBEL, B. & MEELWEE, R.L. - 1964 - Seed Orchards for the production
of Genetically Improved Seed - Silvae Genetica 13 (1-2) p-4-11

Pesquisa em Agro-silvicultura Desenvolvida pela Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul — URPFCs (PNPF-EMBRAPA/IBDF)

HENRIQUE GERALDO SCHREINER
URPFCS — EMBRAPA/IBDF

Resumo

O desenvolvimento de projetos agroflorestais ou silvopastoris em áreas hoje ocupadas apenas com florestas ou apenas com lavouras e pastagens, pode contribuir para o aumento da produção de alimentos e de energia, na Região Sul, através do melhor uso e melhor conservação das potencialidades do solo. A agro-silvicultura, no entanto, quase não tem sido empregada na Região, e é muito provável que esta retração se deva à falta de informações sérias sobre sua rentabilidade e tecnologias nela aplicáveis.

Considerando este fato, a Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul, da EMBRAPA, programou e vem desenvolvendo um projeto de pesquisa nesta área. São objetivos gerais deste projeto: 1) determinar espaçamentos e outras práticas culturais adequadas às principais culturas da região, em consórcio com espécies florestais, 2) determinar procedimentos para a criação de bovinos em povoamentos florestais, de sorte que se obtenha a interação ótima dos fatores solo-árvores-pasto-animais, e 3) analisar os reflexos sócio-econômicos possíveis de serem obtidos com o emprego da agro-silvicultura na Região.

Em relação à associação de florestas com lavouras, estão em andamento três trabalhos: 1) consórcio *Pinus taeda*-milho, 2) consórcio erva-mate-milho, e 3) consórcio erva-mate-feijão.

Adicionalmente, um ensaio está sendo conduzido a fim de investigar a associação florestas-bovinos: 50 animais são mantidos em pasto natural recomposto sob um povoamento de *Pinus elliottii* com 4 anos de idade, espaçamento 3 x 3 m e 84 ha de extensão. Durante o inverno os animais tem livre acesso a uma área contígua, de mata natural aberta com 50 ha. Parcelas de amostragem foram previstas de modo a permitir uma avaliação do efeito do pisoteio do gado sobre o solo e sobre as árvores do povoamento, em comparação ao desenvolvimento em áreas não pastejadas.

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista o alto grau de ocupação das terras utilizáveis, o aumento da produção de alimentos e de energia, no Sul do Brasil, está hoje condição a um melhor uso e melhor conservação das potencialidades do solo. O desenvolvimento de projetos agroflorestais e silvopastoris, em áreas hoje ocupadas apenas com florestas ou apenas com lavouras e pastagens, constitui alternativa interessante para o alcance daquele objetivo.

Em várias partes do mundo, nas quais o problema da ocupação e exaurimento das terras também se fez sentir, tem crescido o interesse pela agro-silvicultura e intensificou-se a pesquisa em torno desta matéria. Tal é o caso do Sudeste dos Estados Unidos (ESTADOS UNIDOS. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. FOREST SERVICE 1980), Austrália (AGRO-FORESTRY 1978), Nova Zelândia (KNOWLES 1972) e América Central (TALLER SISTEMAS AGROFORESTALES EN AMERICA LATINA 1979).

No Sul do Brasil, bons resultados vêm sendo obtidos por algumas empresas florestais com a introdução de bovinos em suas florestas. A produção de carne ou de leite permite a redução dos custos de manutenção dos povoamentos e diminui os riscos de incêndios florestais.

Por outro lado, sistemas agroflorestais, ou seja, consórcios de culturas agrícolas com florestas, visando ao aproveitamento das áreas entre as árvores, nos primeiros anos de crescimento, quase não têm sido utilizados, apesar dos incentivos que o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal lhes tem oferecido.

Uma adoção mais ampla dos projetos agro-silviculturais está limitada, muito provavelmente, pela falta de indicações técnicas que possam assegurar-lhes êxito efetivo. Pesquisas neste campo são incipientes entre nós, razão pela qual se faz necessário desenvolvê-las, com o estudo tão completo quanto possível das variáveis que influam em sua viabilidade técnico-econômica. Justifica-se, pois, a execução, pela Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul, de um projeto de pesquisa sobre o assunto.

2. OBJETIVOS

São objetivos gerais do projeto:

- determinar espaçamentos e outras práticas culturais adequadas às principais culturas agrícolas da Região, em consórcio com espécies florestais;
- determinar procedimentos para a criação de bovinos em populações florestais, de sorte a que se obtenha a interação ótima dos fatores solo, árvores, pasto e animais; e
- analisar os reflexos sócio-econômicos possíveis de serem obtidos com o emprego da agro-silvicultura na Região.

3. EXPERIMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO

Em relação à associação de espécies florestais com lavouras anuais, estão em andamento três trabalhos:

3.1. Consórcio *Pinus taeda* - milho

Entre linhas de *Pinus*; plantado no espaçamento de 3 x 2 m, vem sendo testada a cultura de milho nos seguintes espaçamentos:

- duas linhas espaçadas de 1,00 m, com 5 plantas por metro de linha, ou seja, densidade de 50.000 plantas por hectare;
- três linhas espaçadas de 0,75m, também com 5 plantas por metro, ou seja, 67.000 plantas por hectare; e
- quatro linhas espaçadas de 0,60m, também com 5 plantas por metro de linha, ou seja, 83.000 plantas por hectare.

Vêm sendo determinados os parâmetros de altura e sobrevivência das plantas de *Pinus*, o número de espigas e produção de grãos de milho. O objetivo do experimento é o de determinar as densidades mais adequadas para o consórcio, tendo em vista tanto a produção de milho como o desenvolvimento de *Pinus*. O prazo previsto para a execução do experimento é de três anos.

3.2. Consórcio erva-mate-milho

É testado o emprego de três populações de milho entre linhas de erva-mate plantada no espaçamento de 3 x 1 m. As densidades populacionais do milho, bem como os objetivos do experimento, são similares aos do consórcio *Pinus taeda* - milho.

3.3. Consórcio erva-mate - feijão

Neste experimento são testadas densidades populacionais de feijão im

plantadas entre linha de erva-mate e tipos de mudas usadas para a implantação desta. O espaçamento para erva-mate é de 3 x 1 m. As densidades populacionais são:

a) 167.000 plantas por hectare, dispostas em quatro linhas espaçadas de 0,60m, com 10 plantas por metro de linha;

b) 200.000 plantas por hectare, dispostas em cinco linhas espaçadas de 0,50m, com 10 plantas por metro; e

c) 233.000 plantas por hectare, dispostas em seis linhas espaçadas de 0,40m, também com 10 plantas por metro.

Os tipos de mudas estudados são: mudas normais e pseudoestacas. O prazo previsto para a execução deste experimento é de três anos. Seus objetivos são identificar as densidades mais adequadas para o consórcio, tendo em vista a produção de feijão e o desenvolvimento da erva-mate e determinar qual o tipo de mudas mais adequado para a sobrevivência e crescimento da erva-mate.

Quanto à associação de florestas com bovinos, acha-se em desenvolvimento um experimento:

3.4. Área experimental silvopastoral no Sul do Paraná

50 animais são mantidos em pasto natural recomposto sob um povoamento de *Pinus elliottii*, com quatro anos de idade, em espaçamento de 3 x 3m com

84 ha de extensão. Durante o inverno os animais têm livre acesso a uma área contígua, de mata natural, com 50 ha, cuja vegetação herbácea lhes proporciona razoável complemento alimentar.

Parcelas de amostragem foram previstas para avaliação do efeito do pisoteio do gado sobre o solo e sobre as árvores do povoamento, em comparação com florestas não pastejadas.

São objetivos deste experimento determinar o efeito do pastoreio na produtividade e qualidade da madeira de *Pinus elliottii* plantado no espaçamento de 3 x 3 e determinar a produtividade do rebanho e seu efeito sobre o solo.

4. REFERÊNCIAS

AGRO-FORESTRY - A new kind of farming? Rural Research, (99):4-9, 1978.

ESTADOS UNIDOS. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. FOREST SERVICE. Forestland grazing. Atlanta, 1980. 45p. (Report SA-FR 10).

KNOWLES, R.L. Farming with forestry multiple land use. Farm Forestry, 14(3): 61-70, 1972.

TALLER SISTEMAS AGROFORESTALES EN AMERICA LATINA, Turrialba, 1979. Actas. Turrialba, CATIE, 1979. 226p.

Programa de Pomares e Bancos Clonais de *Pinus* spp do Instituto Florestal do Estado de São Paulo

ARACI APARECIDA DA SILVA
MÁRCIA BALISTIERO
ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
AIRTO BERGAMASCO
ANTONIO CARLOS SCATENA ZANATTO
CESAR AUGUSTO FINOCHIO
EURÍPEDES MORAIS
JOÃO LUIZ DE MORAES
ODENIR BUZZATTO
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Depto. de Silvicultura - ESALQ
REINALDO CARDINALI ROMANELLI
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

To obtain improved seeds to supply the industrial and energetic demand, the Instituto Florestal is been planting clonal seed orchards of *Pinus oocarpa* Schiede, *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus elliottii* Eng. var. *elliottii*, *Pinus taeda* L., *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis* Bar. et Gol., *Pinus caribaea* Mor. var. *caribaea* and *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* Bar. et Gol.

At the same time clonal banks were settled down with these species, to maintain the good germoplasm to be used in future phenology and controlled pollinization studies.

Data of the development and survival measured in 1981 are presented informations of the flowering behaviour is not presented because the low quantity of flowers produced. Even thus the cone production of *P. elliottii* var. *elliottii* and *P. kesiya* is commented.

Resumo

Face à necessidade de produção de sementes melhoradas para atender a demanda originária do consumo industrial e energético madeireiro, o Instituto Florestal vem implantando desde 1977, no Estado de São Paulo, através da propagação vegetativa, vários Pomares de Sementes com as seguintes espécies: *Pinus oocarpa* Schiede, *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus elliottii* Engl. var. *elliottii*, *Pinus taeda* L., *Pinus caribaea* Mor. var. *bahamensis* Bar. et Gol., *Pinus caribaea* Mor. var. *caribaea* e *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* Bar. et Gol.

Paralelamente foram instalados os Bancos Clonais com as mesmas espécies, visando armazenamento de materiais genéticos, para preservar a constituição genética dos indivíduos, e propiciar também o desenvolvimento de estudos futuros como fenologia e polinização controlada.

São apresentados dados de desenvolvimento e sobrevivência coletados em 1981. No tocante ao florescimento, não foi possível sua quantificação e coleta de dados devido a baixa ocorrência constatada. Mesmo assim a frutificação do *P. elliottii* var. *elliottii* e *P. kesiya* é apresentada.

1. INTRODUÇÃO

O uso intensivo de reflorestamento com finalidades energéticas e uso industrial da madeira tem ocasionado um acréscimo na demanda das sementes de espécies florestais destinadas a esse fim. Simultaneamente, ao aprimoramento das técnicas silviculturais empregadas, os melhoristas vêm desenvolvendo trabalhos no sentido de avaliar e melhorar o potencial genético desse material com o intuito de obter matéria prima de qualidade superior, para atender a demanda madeireira, em menor espaço de tempo possível.

Uma das espécies mais utilizadas, atualmente, em reflorestamento é o *Pinus caribaea* Morelet atingindo uma importação de aproximadamente 10 toneladas/ano de sementes (PINTO JR., KAGEYAMA, JACOB, 1979). D. C. NIKLES ap. BERTOLANI (1980) cita um consumo de 2310 kg contrapondo com uma produção de 225 kg, resultando num déficit de 2085 kg.

Com a finalidade de suprir esse déficit de produção de sementes, empresas particulares e privadas estão empenhando-se na instalação de povoamentos florestais que produzam sementes geneticamente melhoradas o mais breve possível. Para tanto, os melhoristas têm dirigido seus estudos com especial atenção para a metodologia empregada na seleção, formação e manejo dos Pomares de Sementes e Bancos Clonais, bem como os meios ideais de produção de sementes.

1.2 Pomares de Sementes

O desenvolvimento dos Pomares de Sementes, visando a maximização da produção de sementes geneticamente melhoradas num curto espaço de tempo tem sido intensificado com uma atenção maior para as árvores individuais (GODDARD, 1964). Seu estabelecimento se faz através de clones ou mudas, obtidas de regiões fisiográficas específicas contendo apenas características especialmente desejáveis (ZOBEL et alii, 1958; ZOBEL & McELWEE, 1964; WRIGHT, 1976; REILLY & WASHER, 1977).

Na implantação de um Pomar vários fatores devem ser considerados, pois sua produção de sementes corresponderá diretamente às condições a que estiver submetido. WERNER (1975) diz que as condições climáticas da região, localização geográfica e específica do Pomar, características do "site" local, as condições de isolamento das fontes de produção de pólen indesejável bem como as práticas de manejo, são fatores que influem diretamente na população e qualidade da semente de um determinado Pomar.

WERNER (1975) afirma ainda que a localização ideal para o Pomar de Sementes com espécies polinizadas pelo vento é aquela em que a ocorrência de contaminação por pólen indesejável seja praticamente desprezível, pois o controle de polinização permite assegurar a identidade das sementes, avaliar os clones pais e as seleções futuras aplicadas às gerações subseqüentes.

O potencial genético da produção pode ser maximizado através da operação de polinização controlada (GOULD, 1979) uma vez que é utilizado somente materiais com caracteres genéticos conhecidos. Seu uso é muito importante no caso de haver incompatibilidade de florescimento entre cones, mesmo apresentando alta capacidade específica de combinação (DITTELVSEN, 1980).

QUIJADA (1980) diz que as zonas de isolamento variam de 100 a 500 metros, dependendo principalmente dos fatores ambientais que favoreçam a dispersão do pólen. Por outro lado, BARRET (1980) afirma que a faixa de isolamento das áreas inferiores deve ser de 300 a 1000 m, principalmente para as espécies polinizadas pelo vento.

N. W. DORMAN ap. RIZZI ALBERTINI (1978) cita porém, que a dispersão do pólen é variável de ano para ano e em função da espécie e local, uma vez que esta é afetada pelo período de florescimento, temperatura, umidade relativa e condições de vento, característicos do local em que está situado o Pomar.

Ao se eleger determinadas espécies para a formação do Pomar de Sementes em uma determinada região, deve-se analisar previamente, as condições edafoclimáticas das procedências dessas sementes. Isto porque, uma mesma espécie proveniente de procedências distintas possui variações genéticas próprias, apresentando assim diferenças marcantes quanto ao índice de sobrevivência, taxa de crescimento, desenvolvimento, época de florescimento e grau de sensibilidade ao frio e doenças. Esses parâmetros influem positiva ou negativamente na produtividade do Pomar (WRIGHT, 1964).

De acordo com BARRET (1980) a produção de sementes varia com a espécie, idade das plantas, local, número de clones e manejo. Em Queensland, o *Pinus elliottii* produz cerca de 160 kg de sementes por hectare, enquanto que o rendimento normal dessa espécie na Austrália é de 83 kg por hectare. Para *Pinus caribaea* var. *caribaea* em Byfield a produção é de 25 kg por hectare no ano. BERGMAN (1968) comparando *Pinus taeda* de duas localidades distintas detectou uma variação na produção de clones de até 400% entre elas, considerando o mesmo clone.

1.3 Bancos Clonais

Os Bancos Clonais constituem-se em plantios de árvores selecionadas e propagadas vegetativamente, de modo a preservar e fornecer materiais genéticos para estudos básicos de melhoramento e também para os

Pomares de Sementes, RUDOLPH et alii (1963); IPEF (1976) e FERREIRA (1981).

Conforme preconização feita por FOWLER (1978) e FERREIRA et alii (1980) o objetivo principal dos Bancos é o fornecimento de material genético, como acima citado, enquanto que os Pomares são planejados, instalados e manejados para abundante produção de sementes melhoradas.

Os locais de instalação dos Bancos devem ser os melhores possíveis de modo a possibilitar o fácil acesso e evitar que algum fator externo venha a prejudicar a preservação e concentração do material genético existente. Devem permitir, também, estudos do comportamento do pólen tais como desenvolvimento, florescimento, frutificação e polinização controlada, além de permitir a estimativa da produção de sementes dos Pomares, através de estudos de sua produção (IPEF, 1976; PINTO JR., 1979).

WEIR (1977) recomenda que cada clone seja representado em banco com pelo menos 6 indivíduos, quando são realizadas as seleções de linhagens. Já FERREIRA (1981) afirma que a instalação de Bancos Clonais deve ser feita com número adequado de clones visando a seleção dos mesmos com floração sincronizada, após a qual poderá determinar a capacidade combinatória geral e específica, além das recomendações para manejo de produção de sementes.

O bom desenvolvimento e comportamento florestal apresentado por várias espécies de *Pinus* em diferentes regiões do Brasil, devido sua ampla plasticidade e adaptabilidade, bem como a dificuldade de obtenção de sementes de boa qualidade em sua região de origem, levaram o Instituto Florestal ao desenvolvimento de um plano de estudo mais profundo surgindo então o Programa de Melhoramento Genético no âmbito Florestal.

Dados preliminares sobre a interação espécie e local de instalação dos Pomares e Bancos Clonais de várias espécies de *Pinus* implantados pelo Instituto Florestal nos últimos 3 anos, dentro de seu Programa de Melhoramento, serão relatados neste trabalho.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A escolha das espécies *Pinus oocarpa*, *Pinus kesiya*, *Pinus elliottii* var. *elliottii*, *Pinus taeda*, *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, *Pinus caribaea* var. *caribaea* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis* tanto para os Pomares quanto para os Bancos Clonais foi em função da produção de sementes a curto prazo e melhorará da qualidade e quantidade de madeira para os mais diversos fins.

Estes materiais foram propagadas vegetativamente através do método de fenda cheia (Pinto Cesar, H., s.d.) retiradas de árvores selecionadas fenotipicamente, com a idade variando de 8-15 anos. Os portacerticos, com 12 a 14 meses de idade, foram enraizados em sacos plásticos de 4 litros.

As espécies foram distribuídas em diferentes locais com base nas condições edafoclimáticas próprias, as quais são apresentadas no Quadro 1.

Os materiais utilizados para os Pomares e Bancos Clonais, com as diferentes procedências, clones, áreas e épocas de instalação, constam dos Quadros 2 e 3, respectivamente.

Os Pomares de Sementes foram instalados segundo o delineamento inteiramente casualizado, num espaçamento de 6,0 x 6,0 m, respeitando-se uma distância mínima entre árvores de um mesmo clone, evitando uma possível ocorrência de endogamia. Para minimizar os problemas da contaminação com pólen indesejável, os Pomares de Sementes foram estabelecidos com uma faixa de isolamento de, no mínimo, 500,0 metros.

O número de clones utilizados na primeira fase da implantação dos Pomares foi de 50 a 400, variável com a disponibilidade do material. GIERTYCH (1975) diz que os Pomares são baseados entre 20 e 50 clones. Já BARRET (1980) cita que, num plantio inicial é adequado o emprego de número superior a 200 famílias, a qual se aplicará uma seleção baseada no teste de progênie. Outrossim, na segunda fase, de implantação do Pomar, está sendo empregado um número de 200 clones.

Paralelamente a instalação dos Pomares de Sementes, foram implantados Bancos Clonais em locais diferentes dos Pomares, visando o armazenamento dos materiais genéticos das espécies estudadas. Nos Bancos, os indivíduos de cada clone foram colocados na forma de parcelas lineares com 5 plantas ao espaçamento de 6,0 x 6,0 m.

As análises de variância dos dados de altura e diâmetro por procedência das espécies de *Pinus*, para os Pomares e Bancos Clonais, foram feitas seguindo um delineamento inteiramente casualizado conforme PIMENTEL GOMES (1976), pois o número de repetições varia entre os diferentes locais. Os níveis de significância foram analisados pelo teste de Tukey.

A análise de variância permitiu a obtenção dos componentes de variância através dos quais foi possível estimar os parâmetros genéticos, adotando-se o esquema que consta do Quadro 8.

QUADRO 8 - Esquema da análise de variância para obtenção dos componentes de variância dos dados de altura e diâmetro para Pomares e Bancos Clonais de *Pinus kesiya*.

Fonte de Variação	G. L.	Esperança do Quadrado Médio
Clones	C - 1	$\sigma^2_e + r_o \cdot \sigma^2_c$
Resíduo	n - C	σ^2_e

onde:

- C = número de clones
- n = número de indivíduos
- σ^2_e = variância devida ao erro

$$\sigma^2_c = \text{variância devida a clones}$$

$$r_o = \text{média do número de repetições por clone (harmônica)}$$

Dentre as espécies dos Pomares e Bancos Clonais foi escolhida, tanto para o Pomar quanto para o Banco, a espécie para uma determinada procedência, com número de clones representativos para os cálculos dos parâmetros genéticos.

O coeficiente de herdabilidade (h^2) no sentido amplo foi estimado através da seguinte equação:

$$h^2 = \frac{\sigma^2_c}{\sigma^2_e + \sigma^2_c}$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise de Variância entre Clones

Os resultados da análise de variância entre os clones para altura e diâmetro do Pomar e Banco Clonal de *P. kesiya* instalado em Pederneiras encontram-se no Quadro 9.

QUADRO 9 - Resultados da Análise Estatística de Variância entre os clones para altura e diâmetro do Pomar e Banco Clonal de *Pinus kesiya* aos 26 e 30 meses de idade, instalado em Pederneiras e Itirapina, respectivamente.

		Herdabilidade (%)	Nº Clones	Média Geral	C.V. %	Desvio Padrão
Pomar	Altura (m)	16,51	46	2,98	20,14	0,60
	Diâmetro (cm)	10,55	46	3,71	25,15	0,93
Banco	Altura (m)	29,79	67	2,93	14,95	0,44
	Diâmetro (cm)	22,48	67	4,24	22,29	0,95

Conforme Quadro 9 verifica-se a superioridade da herdabilidade estimada no sentido amplo para altura em relação ao diâmetro, o que confirma a citação de SAYLOR (1977) a qual, o crescimento em altura é controlado geneticamente de forma mais efetiva do que o crescimento em diâmetro.

Tanto para altura quanto para diâmetro houve diferença estatística entre clones ao nível de 1%. Porém, mesmo existindo variação genética entre os clones nessa idade, o controle genético para crescimento em altura e diâmetro do Pomar é baixo. Isto, talvez, se deva às variações ambientais.

Já para o Banco talvez possa se ter um certo controle genético para altura e diâmetro dos clones, uma vez que o valor do coeficiente de herdabilidade no sentido amplo foi relativamente significativo, podendo ser viável a seleção.

3.2 Análise de Variância entre Procedências

A análise de variância (Quadros 4, 5, 6 e 7) dos dados de altura e diâmetro dos Pomares e Bancos para as várias espécies de *Pinus* e procedências estudadas, foi efetuada através do delineamento inteiramente casualizado.

No Quadro 4 pode-se observar que o *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. elliottii* aos 1 e 24, 18, 17 e 30, 12 e 22, 30, 21 meses de idade, respectivamente, não apresentaram diferenças estatísticas entre as médias de altura, para as diversas procedências estudadas. Estas espécies estão apresentando, no local de instalação, um bom potencial de desenvolvimento e uniformidade entre plantas, independente da procedência.

Para *P. kesiya* proveniente de Johan Faber, aos 20 meses de idade, as médias de altura foram superiores ao nível de 1% com relação às de Itirapina. A mesma significância foi observada para as procedências de Batatais, Bento Quirino e São Simão, com superioridade sobre Assis para *P. caribaea* var. *hondurensis* aos 20 meses de idade (Quadro 4).

Pelo Quadro 5 pode-se verificar que não houve diferenças significativas entre as médias de diâmetro para *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *bahamensis* e *P. kesiya* aos 24, 18 e 30 meses de idade, respectivamente. Já o *P. kesiya* aos 20 meses apresentou uma significância ao nível de 1%; sendo que a procedência de Johan Faber foi superior a de Itirapina, resultado este esperado na fase inicial da implantação.

As médias de diâmetro de *P. caribaea* var. *hondurensis* com 17 meses de idade para Pederneiras foi superior às demais ao nível de 1%. O mesmo foi observado aos 20 meses com superioridade de Batatais sobre Bento Quirino (Quadro 5).

De um modo geral, as espécies estudadas estão apresentando bom desenvolvimento em altura e diâmetro para os Pomares, nos respectivos locais de instalação e procedências testadas. Verifica-se, porém, uma significância maior para diâmetro do que para altura, como era esperado, uma vez que esta característica é mais influenciável pelo ambiente (SAYLOR, 1977).

No tocante às médias de altura dos Bancos de *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *hondurensis* e *P. elliottii* var. *elliottii* aos 19, 30 e 22 meses de idade, estas não diferiram estatisticamente para as diferentes procedências. Para *P. caribaea* var. *hondurensis* aos 20

meses houve significância entre as médias ao nível de 1% e 5%, sendo - que Batatais e Bento Quirino a 1% e São Simão a 5%, mostraram-se superiores às demais. O mesmo foi observado em *P. oocarpa* (Quadro 6).

Para *P. kesiya* observou-se uma significância ao nível de 1% e/ou 5% entre as médias da altura para as diversas procedências, em todas as idades do plantio (Quadro 6).

Quanto ao diâmetro as médias de *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa* e *P. kesiya* aos 19, 30 e 11 meses de idade, respectivamente, não diferiram estatisticamente entre si; por outro lado, aos 20 meses o *P. caribaea* var. *hondurensis* apresentou diferenças entre as médias aos níveis de 1% e 5%. Esta significância também foi observada para *P. kesiya* aos 26 e 31 meses de idade, como pode ser verificado no Quadro 7.

Analisando o Quadro 4 para os dados de sobrevivência, observa-se, de maneira geral, baixo percentual de falha entre as diferentes procedências, embora os *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *bahamensis* e *P. caribaea* var. *hondurensis* aos 24, 18 e 17 meses respectivamente, tenham apresentado uma percentagem considerável de falha por incompatibilidade dos enxertos. DRIESCHÉ (1974) afirma que há grande possibilidade de ocorrência de mortalidade dos rametes nos primeiros 18 meses de idade, não notando fato semelhante nos 36 meses subsequentes, embora haja possibilidade de ocorrência até os 10 anos, como preconiza HONG (1975) e QUILJADA (1980).

Analisando os dados de frutificação (Quadro 4) para as espécies de *P. kesiya* e *P. elliottii* var. *elliottii* aos 20, 30 e 21 meses, respectivamente, verifica-se que para *P. kesiya*, em média, 77% dos clones instalados estão com frutos, enquanto que para *P. elliottii* var. *elliottii* apenas 30% em média frutificaram. Estes dados preliminares são preconizados por SWEET, Hartmann & Kester, ap. HONG (1975) e SIMAK (1979), os quais afirmam que o uso de porta-enxerto enraizado induz ao florescimento e frutificação precoce e a idade da árvore cedente do cavaleiro, influenciaram no desenvolvimento e sobrevivência do enxerto.

Semelhantes observações são feitas ao se analisar o Quadro 6 para a sobrevivência, das procedências de *P. kesiya* e *P. elliottii* var. *elliottii*, enquanto os percentuais de frutificação se apresentaram viáveis em relação à idade do material.

- Os clones existentes no Pomar de *P. kesiya* em Pederneiras, aos 30 meses de idade, apresentam variações genéticas conforme se verificou pela análise de variância.

- A seleção nesta idade, no Pomar de Sementes, com a população de Pederneiras, será pouco efetiva devido ao baixo valor do coeficiente de herdabilidade a que se chegou.

- O Banco Clonal de *P. kesiya* provenientes de Itirapina, aos 30 meses de idade, apresentou variação genética significativa entre clones para altura e diâmetro, no local de instalação, mostrando um certo potencial genético que pode ser explorado em termos de seleção visando o melhoramento da espécie.

- Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias de altura e diâmetro dos Pomares para as seguintes espécies: *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. kesiya* e *P. elliottii* var. *elliottii* aos 1 e 24, 18, 17 e 30, 12 e 22, 30 e 21 meses de idade respectivamente, e *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *bahamensis* e *P. kesiya* aos 24, 18 e 30 meses de idade respectivamente. As médias de altura e diâmetro dos Pomares de *P. kesiya* e *P. caribaea* var. *hondurensis* aos 20, 20 e 17 meses de idade respectivamente, apresentaram diferenças estatísticas significativas ao nível de 1% de probabilidade.

As médias de altura dos Bancos de *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *hondurensis* e *P. elliottii* var. *elliottii* aos 19, 30 e 22 meses de idade não apresentaram significância estatística para as procedências estudadas.

- Para os Bancos de *P. caribaea* var. *caribaea* e *P. oocarpa* aos 20 e 19 meses de idade houve significância entre as médias de altura aos níveis de 1% e 5%.

- As médias de diâmetro dos Bancos de *P. kesiya* diferiram significativamente entre os níveis de 1% e/ou 5% para todas as idades do plantio.

- Os Bancos de *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. oocarpa* e *P. kesiya* aos 10, 30 e 11 meses de idade respectivamente, não apresentaram diferenças estatísticas entre as médias de diâmetro para as diversas procedências.

- As médias de diâmetro dos Bancos de *P. caribaea* var. *hondurensis* e *P. kesiya* aos 20, 26 e 31 meses de idade apresentaram significância aos níveis de 1% e 5%.

Poi constatado baixo percentual de falha para a maioria das espécies com exceção de *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *bahamensis* e *P. caribaea* var. *hondurensis* aos 24, 18 e 17 meses respectivamente, os quais apresentaram uma considerável percentagem de falha por incompatibilidade dos enxertos.

Quanto à frutificação, apesar de *P. kesiya* e *P. elliottii* var. *elliottii* apresentarem certa percentagem de frutificação, é relativamente cedo para se tirar qualquer conclusão.

A medida que as avaliações das árvores superiores indiquem os melhores indivíduos, de modo a atingir o número máximo de árvores estimados pelo programa, os Pomares de Sementes desta primeira fase do programa, serão substituídos gradativamente por novos pomares.

4 CONCLUSÕES

As avaliações dos dados de Bancos e Pomares Clonais das várias espécies de *Pinus* nos vários locais, permitiram as seguintes conclusões, com a ressalva de que estes plantios são ainda muito recentes e que as diferenças existentes atualmente podem tomar outros rumos em observações posteriores:

- A herdabilidade no sentido amplo para altura dos clones de *P. kesiya* instalado em Pederneiras mostrou-se superior à herdabilidade no sentido amplo para diâmetro.

QUADRO 1 - Dados edafo-climáticos das localidades de implantação com as respectivas espécies.

ESPÉCIE	LOCAL DA INSTALAÇÃO	LAT. S	LONG. W	ALTITUDE (m)	TEMPERATURA MÉDIA ANUAL	PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL	SOLO
<i>Pinus oocarpa</i>	E.E. de Itirapina	22°15'	47°49'	760	19,7	1425	Lvr, R
<i>Pinus kesiya</i>	Pederneiras	22°22'	48°44'	500	20,9	1226	LWa, LR
<i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i>	Itapetinga	23°42'	47°57'	645	19,3	1128	PVLs, LE
<i>Pinus taeda</i>	Horto Florestal de Itapetinga	23°42'	47°57'	645	19,3	1128	PVLs, LE
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	Horto Florestal de Jataí	21°29'	47°33'	640	20,7	1398	LVa, R
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	Horto Florestal de Rio Preto	20°49'	49°23'	488	22,2	1240	PVLs, PmL
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	Horto Florestal de Jataí	21°29'	47°33'	640	20,7	1398	LVa, R

QUADRO 2 - Relação das espécies, com os respectivos locais de instalação dos Pomares Clonais de Pinus.

ESPÉCIE	LOCAL DA INSTALAÇÃO	ANO(S) DA IMPLANTAÇÃO	Nº DE CLONES	ÁREA (ha)
<u>Pinus occarpa</u>	E.E. de Itirapina	1979-1981	100	4,36
<u>Pinus kesiya</u>	E.E. de Pederneras	1978-1979	467	12,37
<u>Pinus elliottii</u> var. <u>elliottii</u>	E.E. de Itapetininga	1979-80-81	104	1,13
<u>Pinus taeda</u>	E.E. de Itapetininga	1982	-	-
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>bahamensis</u>	Horto Florestal de Jataí	1979	39	1,30
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>caribaea</u>	Horto Florestal de Rio Preto	1979-1981	60	6,60
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>hondurensis</u>	Horto Florestal de Jataí	1978-1979	162	12,70
TOTAL		-	922	38,46

QUADRO 3 - Relação das espécies, com os respectivos locais de instalação, de Bancos Clonais de Pinus.

ESPÉCIE	LOCAL DA INSTALAÇÃO	ANO(S) DE IMPLANTAÇÃO	Nº DE CLONES	ÁREA (ha)
<u>Pinus kesiya</u>	E.E. de Itirapina	78-79-80-82	744	12,70
<u>Pinus occarpa</u>	E.E. de Luiz Antonio	1979	51	0,77
<u>Pinus elliottii</u> var. <u>elliottii</u>	E.E. de Itapetininga	80-81	150	2,70
<u>Pinus taeda</u> *	E.E. de Itapetininga	1982	-	-
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>bahamensis</u> *	-	-	-	-
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>caribaea</u>	Horto Florestal de Jataí	1979	65	1,008
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>hondurensis</u>	E.E. de São Simão	78-79	299	4,50
TOTAL		-	1309	21,64

* - Em fase de instalação

QUADRO 4 - Dados de altura dos Pomares Clonais de espécies/procedências com diferentes idades e número de matrizes, porcentagem de frutificação e sobrevivência.

ESPÉCIES	IDADE (meses)	PROCEDÊNCIAS	MATRIZES Nº	MÉDIAS (m)	SOBREVIVÊNCIA(%)	FRUTIFICAÇÃO(%)	DESVIO PADRÃO(m)	C.V. (%)	RESULTADOS DA ANÁLISE ESTATÍSTICA
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>caribaea</u>	24	Itirapina	5	2,64	71,67	-			Não houve diferenças estatísticas entre as médias.
		Moji Guaçu	5	2,60	69,23	-			
		Pederneiras	16	2,72	55,88	-	0,49	1,65	
		Santa Maria	4	2,44	41,67	-			
	01	Batatais	18	1,20	90,34	-			Não houve diferenças estatísticas significativas.
		Cajuru	8	1,18	100,00	-	0,09	7,70	
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>bahamensis</u>	18	Assis (A)	22	1,86	47,05	-			Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias.
		Pederneiras (P)	2	1,97	73,68	-	0,52	26,78	
		Santa Bárbara (SB)	12	2,10	45,85	-			
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>hondurensis</u>	17	Batatais (B)	28	1,770	77,14	-			Não houve diferenças estatísticas entre as médias.
		Bento Quirino (BQ)	17	1,770	69,23	-	0,31	17,77	
		Pederneiras (P)	25	1,7348	51,43	-			
		Santa Bárbara (SB)	28	1,7660	66,67	-			
	20	Assis (A)	13	1,21	91,84	-			Não houve diferenças estatísticas entre as médias, sendo que: B, BQ e SB > A*
		Batatais (B)	49	2,21	90,48	-	0,31	14,64	
		Bento Quirino (BQ)	31	2,25	81,38	-			
		São Simão (SS)	14	2,28	64,23	-			
	30	Assis (A)	19	3,19	72,63	-			Não houve diferenças estatísticas entre as médias.
		Batatais (B)	39	2,93	77,71	-			
		Bento Quirino (BQ)	25	2,56	81,69	-	0,74	25,30	
		Casa Branca (CB)	2	3,05	85,00	-			
		Luiz Antonio (LA)	4	3,44	69,65	-			
		Moji Guaçu (MG)	10	3,00	69,69	-			
		Pederneiras (P)	9	3,17	75,55	-			
		São Simão (SS)	12	2,64	75,31	-			
<u>Pinus oocarpa</u>	12	Bebedouro	8	2,06	93,33	-			Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias.
		Itirapina	2	2,01	80,95	-	0,34	15,83	
		São Simão	7	2,28	89,47	-			
	22	Assis	12	1,88	93,33	-			Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias.
		Itirapina	23	1,90	95,71	-	0,35	18,85	
		Pederneiras	10	1,70	90,32	-			
		Santa Bárbara	9	1,91	93,02	-			
<u>Pinus kesiya</u>	20	Itirapina	169	2,16	83,3	80,1			As médias diferiram significativamente entre si a 1% de probabilidade. JP > I.
		Johan Faber	244	2,28	94,4	80,8	0,37	16,43	
	30	Itirapina	2	2,95	97,3	63,9			As médias não diferiram entre si, estatisticamente.
		Pederneiras	46	3,12	98,2	88,3	0,31	10,05	
<u>Pinus elliottii</u>	3	Capão Bonito	53	0,99	86,91	-			
var. <u>elliottii</u>	21	Buri	8	1,53	87,50	21,43			As médias não diferiram estatisticamente entre si.
		Capão Bonito	27	1,45	57,14	45,72	0,31	0,30	
		Itapetininga	68	1,50	90,96	21,43			

QUADRO 5 - Dados de diâmetro dos Tomares Clonais de espécies/procedências com diferentes idades e números de matrizes.

ESPÉCIES	IDADE (meses)	PROCEDÊNCIAS	MATRIZES Nº	MÉDIAS (cm)	DESVIO PADRÃO (cm)	C.V.	RESULTADO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>caribaea</u>	24	Itirapina	5	3,80	0,87	3	Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias.
		Moji Guaçu	5	3,40			
		Pederneiras	15	3,40			
		Santa Maria	4	2,89			
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>hondurensis</u>	17	Batatais (B)	17	1,73	1,05	18,01	A média de P foi estatisticamente superior a de B; BQ e SR ao nível de 1%.
		Bento Quirino (BQ)	14	1,66			
		Pederneiras (P)	20	1,91			
		Santa Bárbara (SB)	9	1,55			
	20	São Simão (SS)	15	2,64	0,47	17,32	Houve diferenças estatísticas significativas ao nível de 1% para B sendo esta superior à BQ. Para as demais não houve diferenças.
		Bento Quirino (BQ)	35	2,49			
		Batatais (B)	47	2,86			
	30	Assis (A)	18	4,36	1,14	29,59	Apenas a média de Assis foi estatisticamente superior a de Bento Quirino ao nível de 5%.
		Batatais (B)	40	3,94			
		Bento Quirino (BQ)	24	3,21			
		Casa Branca (CB)	2	5,27			
		Luiz Antonio (LA)	4	4,83			
Moji Guaçu (MG)		10	3,89				
Pederneiras (P)		9	3,91				
São Simão (SS)	11	3,40					
<u>Pinus caribaea</u> var. <u>bahamensis</u>	18	Assis	15	2,30	0,50	21,33	As médias não diferiram estatisticamente entre si.
		Santa Bárbara	11	2,44			
		Pederneiras	2	1,78			
<u>Pinus oocarpa</u>	12	Ebedouro	3	1,73	1,73	-	Não se efetuou análise de variância devido à falta de número mínimo de graus de liberdade do resíduo.
		Itirapina	2	0,98			
		São Simão	5	2,07			
	22	Assis (A)	10	1,91	0,53	27,98	Houve diferenças estatísticas entre as médias a nível de 5% para a de Santa Bárbara, sendo esta superior às demais.
		Itirapina (I)	23	1,93			
		Pederneiras (P)	6	1,33			
		Santa Bárbara (SB)	7	2,29			
	<u>Pinus kesiya</u>	20	Itirapina (I)	168	2,24	0,59	25,35
Johan Faber (JF)			242	2,40			
30		Itirapina	2	3,83	0,19	5,17	As médias não diferiram estatisticamente entre si.
		Pederneiras	46	3,65			

QUADRO 6 - Dados de altura dos Bancos Clonais de espécies/procedências com diferentes idades e número de matrizes, porcentagem de frutificação e sobrevivência.

ESPÉCIES	IDADE (meses)	PROCEDÊNCIAS	MATRIZES Nº	MÉDIAS (n)	SOBREVIVÊNCIA(%)	FRUTIFICAÇÃO(%)	DESVIO PADRÃO(n)	C.V. %	RESULTADOS DA ANÁLISE ESTATÍSTICA
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	19	Itirapina	7	1,97	74,3	-		14,56	Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias.
		Moji Guaçu	10	1,82	60	-	0,27		
		Pederneiras	40	1,82	55,4	-			
		São Simão	6	1,73	60	-			
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	20	Assis (A)	24	2,02	79,2	-		23,49	Houve diferenças estatísticas entre as médias ao nível de 1% com exceção de SS que foi a 5% sendo: A > P e SB B > A, SB e P BQ > A, P e SB SS > A, P e SB
		Batatais (B)	49	2,51	86,9	-	0,52		
		Bento Quirino (BQ)	40	2,74	76,5	-			
		Pederneiras (P)	38	1,88	90	-			
		Santa Bárbara (SB)	53	1,87	69,1	-			
		São Simão (SS)	15	2,37	73,7	-			
	30	Assis	23	3,59	57,4	-		21,02	Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias.
		Batatais	17	3,72	78,8	-			
		Bento Quirino	2	4,13	70	-	0,78		
		Casa Branca	2	4,00	60	-			
		Luiz Antonio	7	4,38	100	-			
		Moji Guaçu	11	3,57	92,7	-			
		Moji Mirim	2	2,84	100	-			
		Pederneiras	27	3,75	76,3	-			
<i>Pinus oocarpa</i>	19	Assis (A)	11	2,15	63,6	-	0,12	5,79	As médias diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% e 1% sendo: A > SB (5%) I > P (5%) I > SB(1%)
		Itirapina (I)	23	2,21	74,8	-			
		Pederneiras (P)	7	2,05	80	-			
		Santa Bárbara (SB)	9	2,02	71	-			
<i>Pinus kesiya</i>	01	Batatais (B)	85	1,40	97	-	0,15	10,71	Houve diferença estatística entre as médias ao nível de 5% com exceção de BQ que foi de 1%, sendo: B > BQ e SK C > BQ.
		Bento Quirino (BQ)	23	1,19	87	-			
		Cajuru (C)	3	1,57	54,2	-			
		Santa Maria (SK)	6	1,32	96,7	-			
	11	Itirapina (I)	132	1,40	97,2	2,02	0,19	12,29	Houve diferenças estatísticas entre as médias ao nível de 1%, sendo que JF > I.
		Johan Faber (JF)	166	1,61	92,2	5,62			
	22	Johan Faber	72	1,80	91,7	26,3			Não se efetuou a análise estatística.
	26	Itirapina (I)	70	2,92	98,3	23,2	0,37	14,47	Houve diferenças estatísticas ao nível de 1%, sendo que I > JF.
		Johan Faber (JF)	122	2,37	97,7	30,65			
	31	Itirapina (I)	5	2,82	100	52	0,65	19,22	Houve diferenças estatísticas ao nível de 5%, de probabilidade, sendo que P > I.
		Pederneiras (P)	55	3,42	100	44			
<i>Pinus elliottii</i>	9	Capão Bonito	11	1,10	94,6	-	-	-	
var. <i>elliottii</i>	22	Buri	10	1,32	95,4	17,8	0,25	18,13	Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias.
		Capão Bonito	41	1,37	92,76	14,18			
		Itapetininga	84	1,38	90,9	8,44			

QUADRO 7 - Dados do diâmetro dos troncos *Pinus* espécie/procedências com diferentes idades e número de matrizes.

ESPÉCIES	IDADE (meses)	PROCEDÊNCIAS	MATRIZES Nº	MÉDIAS (cm)	DESVIAR PADRÃO (cm)	C.V. %	REMARKS DAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS	
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	19	Itirapina	6	2,02			Não houve diferenças estatísticas significativas entre as médias.	
		Koji Guagu	9	1,75	0,33	17,53		
		Pederneiras	30	1,66				
		São Simão	3	1,67				
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	20	Assis (A)	22	2,02			28,20	As médias apresentaram diferenças estatísticas significativas ao nível de 1% de probabilidade, com exceção de SS que foi de 5%, sendo: A > B; BQ > A, F, SB e SS B > F e SB; SS > SB
		Batatais (B)	48	2,78	0,70			
		Bento Quirino (BQ)	40	3,13				
		Pederneiras (P)	31	2,03				
		Santa Bárbara (SB)	49	1,86				
		São Simão (SS)	14	2,40				
	30	Assis	21	5,33		21,37	As médias não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si.	
		Batatais	16	5,33				
		Casa Branca	2	6,56	1,15			
		Luiz Antonio	8	6,10				
31	Koji Guagu	11	5,46		-	-		
	Koji Mirim	2	4,03					
	Pederneiras	26	5,28					
<i>Pinus occarpa</i>	19	Assis	10	2,08		18,87	As médias não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si.	
		Itirapina	20	2,01	0,37			
		Pederneiras	7	1,88				
		Santa Bárbara	7	2,02				
<i>Pinus kesya</i>	11	Itirapina	77	1,41		22,60	As médias não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si.	
		Johan Faber	161	1,48	0,33			
	32	Johan Faber	70	1,87	-	-	-	Não foi possível a análise estatística.
	26	Itirapina (I)	70	4,26		0,78	22,71	As médias diferiram estatisticamente entre si ao nível de 1% sendo que I > JP.
		Johan Faber (JP)	122	3,01				
31	Itirapina (I)	5	3,75		1,03	21,0	As médias diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% sendo que P > I.	
	Pederneiras (P)	55	5,00					

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRETT, W. H. 1980. Selección y manejo de rodales semilleros con especial referencia a coníferas. In: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). *Mejora Genética de árboles forestales*. Roma, FAO. p. 158-165. (Estudio - FAO: Montes, 20).
- BARRETT, W. H. 1980. Huertos semilleros. In: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). *Mejora Genética de árboles forestales*. Roma, FAO. p. 213-223. (Estudio FAO: Montes, 20).
- BERGMAN, A. 1968. Variation in flowering and its effect on seed costs: a study in seed orchards of Loblolly Pine. *Tech. Rep. Sch. For. Resour.* N.C. St. Univ. 38.
- BERTOLANI, F. 1980. Programa em andamento e problemas básicos em florestas implantadas de pinheiros tropicais. Apresentado no Sêmpósio IUFRO em Melhoramento Genético e Produtividade de Espécies Florestais de Rápido Crescimento, realizado em Águas de São Pedro, Brasil, 15p. (mimeografado).
- COTTERILL, P. 1979. Establishing gene pools for *Pinus radiata* in South Australia. Canberra, Australian Forestry Council Research Working Group, 1, p. 1-7. (Forest Genetics - Newsletter, 1979-2).
- DITLEVSEN, B. 1980. Sistemas y diseños de cruzamiento controlado. In: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). *Mejora Genética de árboles forestales*. Roma, FAO. p. 197-212. (Estudio FAO: Montes, 20).
- DRIESSCHE, R. van Den. 1974. Reciprocal grafting between three spence species. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 4(2): 448-453.
- FERRERA, M. 1980. Terminologia de Melhoramento Genético Florestal. Brasília, EMBRAPA/IBSF, 88p.
- FERRERA, M. s.d. Estratêgia para a utilização da propagação vegetativa em reflorestamento. 11p. (mimeografado).
- FOWLER, D. P. 1978. Mejoramiento e hibridación de poblaciones. *Unasylva*, Roma: 30(119/120): 21-26.
- GODDARD, R. E. 1964. The frequency and abundance of flowering in a young slash pine orchard. *Silvae Genetica*, Germany, 13(6): 184-189. nov./dez.
- GOULD, R. J. 1979. Mass pollination methods in loop pine clonal orchards. Canberra, Australian Forestry Council Research Working Group, 1. p. 13. (Forest Genetics - Newsletter, 1979-2).
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTUDOS FLORESTAIS - 1976. Piracicaba, 17p. (Circular Técnica, 19).
- KAGEYAMA, P. Y. 1980. Variação genética em progênie de uma população de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 125p. (Tese de Doutorado).
- PIMENTEL GOMES, F. 1970. Curso de Estatística Experimental. 4ª Ed. Piracicaba, ESALQ. 430p.
- PINTO CESAR, H. s.d. Manual Prático do enxertador. 5 ed. São Paulo. Ed. Melhoramentos. 158p.
- PINTO JR, J. E. et alii. 1979. Centro de Conservação Genética e melhoramento de Pinheiros tropicais. C.C.G.M. - P.T. - Desenvolvimento do Programa. IPEF. 10p. (Circular Técnica, 51).
- QUIJADA, M.R. 1980. Rodales semilleros. In: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). *Mejora genética de árboles forestales*. Roma, FAO. p. 154-157. (Estudio FAO: Montes, 20).
- QUIJADA, M.R. 1980. Métodos de propagação vegetativa. In: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). *Mejora Genética de árboles forestales*. Roma, FAO. p. 189-196. (Estudio FAO: Montes, 20).
- RIZZI ALBERTINI, S. et alii. 1977/78. Estudos preliminares de dispersão de pólen de algumas espécies de *Pinus* spp. *Silvic. S. Paulo*, São Paulo, 11/12:1-168.
- RUDOLPH, T. D. & MIENSTADT, Hans. 1964. Rooting, shoot development

- and flowering of jack pine needle fascicles. *Silvae Genetica*, Germany, 13(4): 118-123.
- SAYLOR, L. C. 1977. Genetic and tree improvement. In: Tree improvement short course. Raleigh, North Carolina State University, 09. 23p.
- TODA, R. 1964. Brief review and conclusions of the discussion on seed orchards. *Silvae Genetica*, Germany, 13(1/2): 1-4.
- VEIGA, A. de A. 1975. Balanços hídricos das dependências da Divisão de Florestas e Estações Experimentais. Instituto Florestal. São Paulo (mimeografado).
- WERNER, M. 1975. Location, establishment and management of seed orchards. Forestry Commission Bulletin, London, (54): 49-57.
- WILLAN, R. L. 1980. Ensayos de especies y procedencias. In: ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). Mejora genética de árboles forestales. Roma, FAO. p.141-153 (Estudio FAO: Montes, 20).
- WRIGHT, J. W. 1964. Mejoramiento genético de los árboles forestales. Roma, FAO. 436p. (Estudios de silvicultura y productos forestales, 16).
- SIMAK, M. 1979. Precocious flower induction in *Pinus silvestris* by grafting. In: Proceedings Flowering and Seed Development in trees a Symposium. Mississippi, 63-76.
- ZOBEL, B. et alii. 1958. Seed orchards; their concept and management. Journal of Forestry, Washington, 56: 815-825.
- ZOBEL, B. & MCELWEE, R. L. 1964. Seed orchards for the production of genetically improved seed. *Silvae Genetica*, Germany, 13: 4-11.

Influência da Espessura e Tipo de Material de Cobertura na Produção de Mudanças de *Eucalyptus citriodora* HOOK

HELTON DAMIN DA SILVA
SONIA M. DE SOUZA
ISMAEL ELEOTÉRIO PIRES
CPATSA – EMBRAPA

Summary

The objective of this work was to compare five kinds of seed covering material with two different thicknesses for seedling production of *E. citriodora* in Semi-Arid Tropic.

The covering material were rice coat, sand, charcoal, sawdust and vermiculite, in the thicknesses of 1.0 and 0.5 cm.

The data analysis percentage of germination, speed of germination, useful seedlings at 75 days and height at 30, 45, 60, and 75 days showed that percentage of germination, speed of germination, and percentage of useful seedlings were affected by the different covering materials.

At 1.0 cm thickness, speed of germination, percentage germination and percentage of useful seedlings, increased for all covering materials, except for the sawdust. The lowest percentage of useful seedlings was obtained with sawdust and vermiculite.

Based on the conditions of this work, for seedling production of the specie studied, it is recommended rice coat, sand or charcoal as covering materials, with the thickness of 1.0 cm, depending upon availability and cost.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi comparar cinco tipos de materiais de cobertura de sementes, em duas diferentes espessuras na formação de mudas de *E. citriodora*, nas condições do Trópico Semi-Árido. Os tipos de material de cobertura foram a casca de arroz, a areia, o carvão, a serragem e a vermiculita, nas espessuras, 1,0 e 0,5 cm.

As análises dos dados de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), mudas aproveitáveis aos 75 dias após o semeio e altura aos 30; 45; 60 e 75 dias, permitiram concluir que: a germinação, velocidade de germinação e a percentagem de mudas aproveitáveis foram afetadas pelo tipo de cobertura; a espessura de 1,0 cm proporcionou maior velocidade de germinação, percentuais de germinação e de mudas aproveitáveis, para todos os tipos de cobertura utilizada, exceto para a serragem; a menor percentagem de mudas aproveitáveis, foi obtida com a cobertura de serragem e vermiculita.

Nas condições deste trabalho recomenda-se para cobertura de sementes, na produção de mudas desta espécie, a casca de arroz, areia ou carvão com 1,0 cm de espessura, na dependência da disponibilidade e custo de material.

INTRODUÇÃO

A cobertura usada sobre as sementes, fator importante a ser consi-

gerado na produção de mudas de essências florestais, tem por finalidade, manter a umidade do substrato (Barros, 1973 e Sturion, 1980), evitar grandes variações da temperatura do solo (Barros, 1973) e garantir a profundidade de semeadura, a nível tal que impeça o aparecimento de sementes à superfície dos canteiros e não dificulte a germinação das mesmas (Sturion, 1980).

A influência da espessura de casca de arroz na produção de mudas de *E. saligna*, foi estudada por Veiga (1970) e para *E. camaldulensis* por Oliveira & Link (1971). Efeitos do tipo de material na produção de mudas foram relatados por Ferreira & Aguiar (1975) para *E. citriodora* e por Sturion (1980) para *Prunus brasiliensis*.

Cândido (1976), relata que em experimento com *Eucalyptus* spp realizado em Viçosa-MG, os resultados demonstraram ser a casca de arroz com 1,0 cm de espessura a melhor cobertura, sendo seguida pela palha de café com 1,0 cm e a serragem com menos de 1,0 cm. Simões et al (1976), recomenda o uso de uma leve camada de terra peneirada seguida de uma camada de 0,5 cm de espessura de casca de arroz (aplicada a lanço) como cobertura de sementes na produção de mudas de *Eucalyptus*.

Outros tipos de cobertura de sementes, tem sido mencionados como, o estrume de curral (Andrade, 1939), terra fina peneirada (Nina, 1971 e Flor, 1972), areia (Goor, 1964), acículas de Pinus, sapê picado, pano de algodão, juta plástico (Deichmann, 1976 e Barros, 1973) e carvão (Silva et al, 1980).

O objetivo do presente trabalho foi comparar cinco tipos de materiais de cobertura de sementes em duas diferentes espessuras na formação de mudas de *E. citriodora* na região semi-árida, em Petrolina-PE.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de 23 de setembro a 8 de dezembro, na Estação Experimental de Bebedouro, pertencente ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Petrolina-PE. As sementes utilizadas foram de *E. citriodora* Hook, provenientes de São Paulo, Brasil.

Empregou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições e com duas variáveis completamente cruzadas, sendo uma variável o tipo de material de cobertura (casca de arroz, areia, carvão serragem e vermiculita e a outra, a espessura da cobertura (1,0 e 0,5cm).

A cobertura de areia utilizada apresentou a seguinte composição: 85% de areia, 11% de argila e 4% de silte. A vermiculita foi do tipo superfino (EUCATEX, 1980).

As parcelas constituíram-se de 36 recipientes de polietileno de cor preta, com 8,0 cm de diâmetro e 18,0 cm de altura. O substrato utilizado apresentou a seguinte composição: 73% de areia, 19% de argila e 8% de silte. Foram semeadas aproximadamente quatro sementes por recipiente. Após a germinação, efetuou-se o desbaste das nascidas, deixando-se uma planta por recipiente. O experimento foi irrigado duas vezes ao dia.

Coletou-se dados de germinação, altura e percentual de mudas apro-

veitáveis. Os dados de percentagem de germinação e mudas aproveitáveis, para efeito de análise estatística foram transformados para valores angulares de acordo com Fischer & Yates (1971).

As contagens das sementes germinadas foram realizadas a cada dois dias, durante 22 dias consecutivos. O IVG (índice de velocidade de germinação) foi determinado de acordo com a metodologia apresentada por Popinigis (1977). A contagem de mudas aproveitáveis foi efetuada aos 75 dias após o semeio. Os dados relativos à altura foram obtidos de mensurações das 16 plantas centrais aos 30; 45; 60 e 75 dias após o semeio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1, apresenta os dados para diferentes espessuras e tipos de cobertura, na germinação, IVG e percentagens de mudas aproveitáveis 75 dias após a semeadura.

TABELAS 1 - Médias de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e percentagem de mudas aproveitáveis de *E. citriodora* Hook.

Cobertura	Espessura (cm)	Germinação (%)	IVG	Mudas aproveitáveis aos 75 dias após o semeio
Casca de Arroz	1,0	88	3,87	89
	0,5	50	1,96	48
Areia	1,0	97	3,95	97
	0,5	40	1,62	41
Carvão	1,0	79	3,62	78
	0,5	40	1,78	35
Serragem	1,0	13	0,40	2
	0,5	16	0,50	7
Vermiculita	1,0	80	3,63	68
	0,5	35	1,48	26

A análise dos dados de germinação, IVG e percentagem de mudas aproveitáveis (anexo 1, 2 e 3) mostrou diferenças significativas entre os diversos tipos de material de cobertura. Igualmente as espessuras testadas (anexo 1, 2 e 3), apresentaram diferenças significativas. O desdobramento da cobertura x espessura, demonstrou a superioridade de espessura 1,0 cm para todos os materiais de cobertura, exceto a serragem. Para a casca de arroz, conclusão semelhante foi obtida por Veiga (1970) para *E. saligna* e por Oliveira & Link (1971) para o *E. camaldulensis*.

De um modo geral as coberturas com espessura de 0,5 cm foram removidas pela água de irrigação, deixando as sementes expostas, prejudicando a germinação.

Analisou-se dados de germinação, IVG e mudas aproveitáveis, em função do material de cobertura, para a espessura de 1,0 cm. Constatando-se, como pode ser observado na Tabela 2, danos acarretados pela cobertura de serragem, na germinação e IVG. Houve maior perda de mudas quando foi usada como cobertura das sementes, a serragem e a vermiculita.

Segundo Deichmann (1976) a serragem não é aconselhada para cobrir canteiros de mudas de essências florestais, por conter tanino e resina ou terebentina, que são substâncias possivelmente tóxicas às plantas. Este fator pode ter sido o responsável pelos resultados negativos apresentados por esta cobertura.

Os resultados permitem concluir que a casca de arroz, areia ou carvão, podem ser usados como material de cobertura na produção de mudas desta espécie, na decorrência da disponibilidade e custo do material.

A Tabela 3, mostra os resultados de altura das mudas de *E. citriodora* obtidos aos 30; 45; 60 e 75 dias após o semeio. No tratamento cobertura de serragem a 1,0 e 0,5 cm de espessura, não se obteve plântulas mensuráveis.

TABELA 2. Contrastes entre médias de germinação, IVG e mudas aproveitáveis de *E. citriodora* Hook, pelo teste de Tuckey em função do material de cobertura com 1,0 cm de espessura.

Cobertura	Germinação		IVG**	Mudas Aproveitáveis	
	%	arc sen $\sqrt{\%}$ *		%	arc sen $\sqrt{\%}$ *
Casca de Arroz	88	69,7a	3,87a	89	70,8ab
Areia	97	81,3a	3,95a	96	79,4a
Carvão	79	66,4a	3,62a	78	63,9ab
Serragem	13	21,5b	0,40b	2	5,8c
Vermiculita	80	64,1a	3,63a	68	56,2b

*Médias seguidas pela mesma letra, em uma mesma coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tuckey a 5%.

** Índice de velocidade de germinação.

TABELA 3. Altura médias das mudas de *E. citriodora* Hook, aos 30; 45; 60 e 75 dias após o semeio.

Cobertura	Espessura (cm)	Altura Média			
		30 dias	45 dias	60 dias	75 dias
Casca de arroz	1,0	3,5	5,5	8,6	14,8
	0,5	3,0	5,3	9,4	21,0
Areia	1,0	3,4	6,6	12,9	25,9
	0,5	3,1	6,5	11,1	22,4
Carvão	1,0	3,4	5,9	10,3	21,7
	0,5	3,7	6,7	10,9	20,8
Serragem	1,0	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-
Vermiculita	1,0	3,1	4,8	8,1	16,5
	0,5	3,1	5,8	10,8	29,1

A análise estatística dos dados de altura, não demonstrou diferenças significativas para o fator espessura e tipo de cobertura. Ferreira & Aguiar (1975), cita que a maior influência da cobertura no início do desenvolvimento das plântulas é admissível, mas por volta dos 50 dias as próprias plântulas já criaram, um ambiente protetor do solo, sendo menos drásticos os efeitos causados pela evaporação e erosão. Entretanto o mesmo autor trabalhando com *E. citriodora*, Silva (1980) com angico, aroeira, canafistula e sabiá e Sturion (1980) com *Prunus brasiliensis*, concluíram que a altura das mudas foi afetada pelo tipo de material de cobertura utilizado.

CONCLUSÕES

A análise dos dados obtidos da comparação entre diferentes métodos de produção de mudas de *E. citriodora* testados neste trabalho, permitiram as seguintes conclusões:

- A germinação, velocidade de germinação e a percentagem de mudas aproveitáveis foram afetados pelo tipo de cobertura utilizada.
- A espessura de 1,0 cm proporcionou maiores velocidade de germinação e de mudas aproveitáveis para todos tipos de cobertura utilizada, exceto para a serragem.
- A menor percentagem de mudas aproveitáveis, foi obtida com a cobertura de serragem e vermiculita.
- Podem ser utilizadas como cobertura de sementes na produção de mudas de *E. citriodora* a casca de arroz, areia ou carvão com 1,0 cm de espessura, na dependência de disponibilidade e/ou custo do material.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Carlos Alberto V. de Oliveira, estatístico, ao Sr. Sisto Peixoto, Técnico Agrícola, e demais colegas que direta ou indiretamente contribuíram na realização e redação deste trabalho.

Anexo 1: Análises de variância da germinação de *E. citriodora* aos 22 dias após o semeio.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Bloco	3	254,27	-	-
Cobertura (C)	4	7.533,98	1.883,50	21,45**
Espessura (E)	1	6.033,97	6.033,97	5,62**
C x E	4	1.975,82	1.975,82	68,40**
E (casca de arroz)	1	1.228,54	1.228,54	13,99**
E (areia)	1	3.656,84	3.656,84	41,66**
E (carvão)	1	1.464,22	1.464,22	16,68**
E (serragem)	1	0,79	0,79	< 1
E (vermiculita)	1	1.629,35	1.629,35	18,56**
Erro	27	2.369,88	87,77	-
TOTAL	-	-	cv = 23,2%	-

** Significativo a 1% de probabilidade.

Anexo 2. Análise de variância de Índice de velocidade de germinação das sementes de *E. citriodora*.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Bloco	3	0,48	0,16	-
Cobertura (C)	4	34,00	8,50	28,94**
Espessura (E)	1	26,41	26,41	89,86**
C x E	4	7,72	1,93	6,58**
E (casca de arroz)	1	7,28	7,28	24,77**
E (areia)	1	10,98	10,98	37,35**
E (carvão)	1	6,68	6,68	22,72**
E (serragem)	1	0,03	0,03	< 1
E (vermiculita)	1	9,25	9,25	31,47**
Erro	27	7,83	0,29	-
TOTAL	-	-	cv = 23,6%	-

** Significativo a 1% de probabilidade.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E.N. de. O eucalipto. São Paulo, Chácara e Quintais, 1939. 121p.
- BARROS, N.F. Anotações de aulas de sementes e viveiros. Viçosa, UFV, 1973, p.58-60.
- CÂNDIDO, J.F. Eucalipto. Viçosa, UFV, 1976. p.44-5.
- DEICHMANN, V. Von. Noções sobre sementes e viveiros florestais. Curitiba, s. ed., 1976. p.85-91.

Anexo 3. Análise de variância das Mudas aproveitáveis de *E. citriodora* 75 dias após o semeio.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Bloco	3	458,12	-	-
Cobertura (C)	4	1.471,61	3.677,65	47,14**
Espessura (E)	1	5.689,66	5.689,66	72,93**
C x E	4	1.895,28	473,82	6,07**
E (casca de arroz)	1	1.468,28	1.468,28	18,82**
E (areia)	1	3.196,40	3.196,40	40,97**
E (carvão)	1	1.512,25	1.512,29	19,39**
E (serragem)	1	6,32	6,32	< 1
E (vermiculita)	1	1.398,68	1.398,68	17,93**
Erro	27	1.106,33	78,01	-
TOTAL	-	24.859,99	cv = 20,4%	-

** Significativo a 1% de probabilidade.

- EUCATEX. Divisão de Mineração, São Paulo. Vermiculita expandida. São Paulo, 1980. n.p. il.
- FERREIRA, J.C.M. & AGUIAR, I.B. Efeito da cobertura na produção de mudas de Eucalyptus citriodora Hook em diferentes recipientes. Científica, Jaboticabal, 3(1):157-67, 1975.
- FISCHER, R.A. & YATES, F. Tabelas estatísticas para pesquisa em biologia, medicina e agricultura. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo, 1971. p.78-9.
- FLOR, H.M. Cultura de eucalipto. Cerrado, Brasília, 4(16):7-8, jun. 1972.
- GOOR, A.Y. Produccion de plantas em viveiros. In: Métodos de plantacion forestal em zonas áridas. Roma, FAO, 1964. p.62-131.
- NINA, A.P. Técnica cultural In. - Viveiros florestais: instalações e técnica cultural. Lisboa, Grafitécnica, 1971. Cap. 4, p. 98, 9.
- OLIVEIRA, J.J.P. de & LINK, D. Influência de diferentes espessuras de casca de arroz sobre a germinação e desenvolvimento de Eucalyptus camaldulensis Dehr. Rev. do Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, RS. 1(1): 25-30, 1971.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, AGIPLAN, 1977. p.277.
- SIMÕES, J.W.; BRANDI, R.M. & MALINOVISKY, J.R. Formação de florestas com espécies de rápido crescimento. Brasília, DF. PRODEPEF, 1976. p. 11-38. (PRODEPEF. Série Divulgação, 6).
- SILVA, H.D. da; SOUZA, S.M. de & RIBASKI, J. Efeito de diferentes tipos de cobertura na produção de mudas de algumas espécies florestais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. Petrolina, PE. Pesquisa florestal no Nordeste Semi-Árido: sementes e mudas. Petrolina, PE, 1980. p.31-9. (EMBRAPA/CPATS. Boletim de Pesquisa, 2).
- STURION, J.A. Influência da profundidade de sementeira, cobertura do canteiro e sombreamento, na formação de mudas de Prunus brasilien sis Schott ex Spreng. Boletim de Pesquisa, Curitiba, PR. (1): 50-75, 1980.
- VEIGA, R.A.A. Desenvolvimento de nascidões de Eucalyptus saligna Sm. sob diferentes espessuras de casca de arroz. Revista de Agricultura, Piracicaba, 45(1):58-63. 1970.

Pesquisas Florestais da Embrapa na Região Amazônica

JOSÉ NATALINO MACEDO SILVA
ANTONIO APARECIDO CARPANEZZI
HAROLDO BASTOS DA COSTA
JOÃO OLEGÁRIO PEREIRA DE CARVALHO
JOSÉ DO CARMO ALVES LOPES
JORGE ALBERTO GAZEL YARED
LUCIANO CARLOS TAVARES MARQUES
MILTON KANASHIRO
NOEMI GERALDES VIANNA
PERMINIO PASCOAL COSTA FILHO
SILVIO BRIENZA JUNIOR
CPATU - EMBRAPA

Summary

This paper presents the results of the National Program of Forest Research - PNPf in the Amazon Region.

The actual priorities of forest research carried out by EMBRAPA are concentrated in five lines: Management of the tropical rainforest for sustained yield, Silviculture, Tree Improvement, Forest Ecology and Agroforestry. There are 19 projects being developed, with 67 trials located in the states of Pará, Amazonas, Rondônia, Acre and in the federal territories of Amapá and Roraima.

Resumo

Apresenta os resultados alcançados pelo Programa Nacional de Pesquisa Florestal - PNPf na região Amazônica.

As prioridades atuais da pesquisa concentram-se em cinco linhas básicas: Exploração e Manejo, Silvicultura, Melhoramento Genético, Sistemas Agro-Florestais e Ecologia. Dentro dessas linhas de pesquisa, 19 projetos estão em andamento, envolvendo 67 experimentos distribuídos entre os estados do Pará, Amazonas, Rondônia, Acre e territórios federais do Amapá e Roraima.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa florestal na Amazônia Brasileira iniciou há cerca de 30 anos. Ao longo desse período, problemas de ordem financeira e carência de pessoal especializado se constituíram em fatores limitantes ao seu bom desenvolvimento, comprometendo muitas vezes os resultados experimentais.

Com o objetivo de promover a execução de atividades de pesquisa e experimentação nos campos da ciência florestal e produtos florestais, foi criado o Programa Nacional de Pesquisa Florestal - PNPf, para cuja execução, foi firmado em maio de 1977, convênio entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA,

tendo a preocupação dominante de elidir a repetição desnecessária de pesquisas e experimentos, com a conseqüente fragmentação de recursos técnicos, humanos e financeiros, bem como, aproveitar, sempre que possível, a experimentação já instalada, de modo a evitar a duplicação de investimentos.

A nível de Amazônia, o Programa Nacional de Pesquisa Florestal - PNPf vem sendo desenvolvido pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU, seguindo, basicamente, cinco linhas de pesquisa: Exploração e Manejo, Silvicultura, Melhoramento Genético, Sistemas Agro-Florestais e Ecologia. Dentro dessas linhas de pesquisa, 19 projetos estão em andamento, envolvendo 67 experimentos distribuídos entre os estados do Pará, Amazonas, Rondônia, Acre e territórios federais do Amapá e Roraima.

Convém destacar o suporte financeiro prestado pelo POLAMAZONIA - Programa de Polos Agropecuários e Agromineriais da Amazônia, FINEP - Financiadora de Projetos Especiais e BIRD - Banco Interamericano para Reconstrução e Desenvolvimento e apoio institucional prestado pelo IBDF e SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia.

2. PESQUISAS EM ANDAMENTO

2.1. Exploração e Manejo da Floresta Tropical Úmida

A atividade de exploração florestal na região amazônica tem se caracterizado principalmente pelo empirismo. A mecanização, quando utilizada, prescinde de planejamento e racionalização das atividades de derruba, arraste e transporte. Esta desorganização leva a uma sub-utilização do equipamento empregado, além de causar danos à floresta pela movimentação aleatória e exagerada das máquinas de extração. O número de espécies exploradas também é mínimo em relação ao potencial que a floresta pode fornecer. Todos esses fatores, aliados ao transporte em caminhões de baixa tonelage, contribuem para a elevação dos custos de produção de madeira em toras, que só não é ainda sentida pelas indústrias, porque, em geral, a madeira é adquirida por preços irrisórios nos lotes de coltização.

Dentre os benefícios trazidos pela racionalização da atividade exploratória, citam-se:

- a) Maior aproveitamento da matéria prima;
- b) Maior produtividade;
- c) Maior abertura de copa, favorecendo o crescimento da regeneração;
- d) Menores danos à floresta remanescente; e
- e) Menor custo por metro cúbico explorado.

As pesquisas em exploração mecanizada estão sendo desenvolvidas em cooperação mútua com a SUDAM. Os equipamentos utilizados constam de um Skidder de 160 HP com capacidade produtiva de 100 m³/dia em distâncias médias de arraste de 500 metros; carregadeira frontal para 7,5 toneladas e caminhão de 260 HP equipado com semi-reboque, com capacidade para 25 toneladas. O custo da ma

têria prima posta na indústria utilizando esses equipamentos foi de US\$ 7.00 por metro cúbico (setembro de 1979).

As pesquisas em Manejo da Floresta Tropical Úmida permitirão, a médio prazo, resolver problemas relativos à regeneração da floresta submetida à exploração mecanizada. Experimentos sobre os melhores níveis de redução da densidade (expressa pela área basal por hectare), procuram obter a melhor resposta ao crescimento da floresta residual; os tratamentos silviculturais aplicados visam eliminar as espécies indesejáveis que concorrem com as comerciais, melhorando, assim, a composição da floresta remanescente.

O acompanhamento do desenvolvimento da floresta é feito através de inventário florestal contínuo, onde todos os tamanhos são considerados, desde o estágio de mudas até árvores adultas. As técnicas de monitoramento empregadas, permitirão prever a composição e produção futura da floresta, bem como estimar o intervalo de tempo necessário para futuras colheitas (ciclos de corte). Outra importante resposta a ser obtida, é o crescimento das espécies comerciais, grupos de espécies ou da floresta como um todo. Atualmente esta é uma incógnita na região, constituindo-se na base para o planejamento da produção e ordenamento das florestas tropicais sob regime de rendimento sustentado.

2.2. Silvicultura

Até alguns anos atrás, a Região Amazônica não dispunha de resultados consistentes de pesquisa sobre silvicultura que pudessem indicar espécies aptas para plantios densos homogêneos, a pleno sol, ou sob sombra. Os experimentos instalados na Flona do Tapajós e Região Bragantina a partir de 1973 pelo extinto PRODEPEF- Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal, procuraram testar um grande número de espécies nativas e algumas exóticas, a fim de selecionar aquelas que pudessem ser usadas em programas de reflorestamento. De cerca de noventa espécies ensaiadas, foram selecionadas freijó (*Cordia goeldiana*), morototó (*Didymopanax morototoni*), tatajuba (*Bagassa guianensis*), andiroba (*Carapa guianensis*) e mogno (*Swietenia macrophylla*). Estas duas últimas são indicadas para plantios em florestas exploradas e em capoeiras, a uma densidade nunca superior a 100 árvores por hectare. Os indivíduos eventualmente atacados pela broca dos ponteiros (*Hypsipyla grandella* Zeller) devem sofrer podas corretivas anuais nos primeiros três anos.

Novas espécies vem sendo anualmente incluídas em ensaios de seleção, porém os resultados obtidos até o momento ainda não são conclusivos.

Sobre as espécies selecionadas intensificam-se as pesquisas desde coleta de sementes, beneficiamento, armazenamento, até produção de mudas e determinação de espaçamentos ótimos para plantios.

O conhecimento da fenologia das espécies (época de floração, frutificação e disseminação) é fundamental para a elaboração de programas de coleta de sementes, especialmente das espécies já indicadas para reflorestamento. O CPATU está implantando o primeiro parque fenológico da Amazônia, com área total de 400 ha, situado na Floresta Nacional do Tapajós. Deverá ser estudada a fenologia de cerca de 100 espécies de interesse econômico ou potencial para a região.

A seleção de matrizes ocasionais é outra importante medida para assegurar a produção de sementes de diferentes espécies. Nesse sentido, o CPATU já possui o mapeamento de árvores de mogno, freijó, marupá, andiroba, cedro vermelho e morototó.

Sementes de algumas espécies da região atingem a maturação quando ainda estão presas à árvore mãe. Esse problema foi detectado em freijó. Para resolvê-lo foi feito um estudo de maturação de sementes em um povoamento localizado em Belterra, com seis anos de idade. O resultado mostrou que o ponto ótimo de maturação ocorre quando os frutos estão mudando da cor verde para marrom. A disseminação começa 40-45 dias após. Os frutos devem ser

então coletados ainda na árvore para garantir a boa qualidade fisiológica das sementes.

O estudo de sementes florestais em laboratório, surgiu da necessidade de dados precisos sobre tecnologia e conservação de sementes de espécies amazônicas, até então inexistentes, ou de pouco valor. O CPATU vem desenvolvendo pesquisas básicas com 30 espécies nativas, compreendendo determinação da porcentagem de pureza, umidade, germinação e peso de 1000 sementes. São pesquisados também métodos de armazenamento, quebra de dormência e tipos ideais de substrato e regimes de temperatura para germinação.

Resultados experimentais indicam que para mogno, os substratos ideais para germinação são areia esterilizada e papel toalha; para morototó os melhores resultados foram obtidos com vermiculita e papel mata-borrão; para freijó as sementes germinam melhor em vermiculita e areia.

Com relação à conservação de sementes, alguns resultados obtidos merecem destaque: sementes de mogno podem ser conservadas durante sete meses em câmara seca (12°C e 30% de U.R.) com uma porcentagem de germinação de 90%; sementes de andiroba, quando acondicionadas com saco plástico e câmara úmida (14°C e 80% de U.R.) durante o mesmo período, apresentaram 39% de germinação; freijó, armazenado em câmara seca (12°C e 30% de U.R.) e acondicionado em sacos de papel, manteve 36% do poder germinativo ao fim de sete meses de armazenamento.

Na área de produção de mudas de espécies florestais amazônicas, as pesquisas que estão sendo conduzidas visam obter conhecimentos sobre práticas de viveiro, que possibilitem obter mudas de boa qualidade a um custo reduzido. Os principais aspectos em estudo, são: crescimento de mudas em viveiro, exigências de luz e fertilizantes, comportamento quanto a doenças e pragas, material ideal para plantio e custos de produção.

A produção anual do viveiro do CPATU em Belterra, situa-se entre 100.000 a 150.000 mudas, abrangendo aproximadamente 45 espécies. Deste número, boa parte é destinada a suprir as necessidades dos projetos de pesquisa em execução. A modalidade de produção de mudas mais usada, é a germinação em sementeiras, com repicagem para sacos plásticos. Paralelamente ao aperfeiçoamento da produção de mudas por repicagem, novas práticas estão sendo investigadas, como o emprego de "striplings" (plantas desfolhadas), tocos e utilização de mudas de regeneração natural.

Estudos sobre a determinação da época ideal para repicagem de freijó e tatajuba estão sendo conduzidos. Resultados iniciais indicam a repicagem de freijó realizada entre 75 e 90 dias após a sementeira, sem poda de raízes, é a mais indicada para a espécie. Para tatajuba, o tempo de 45 dias após a sementeira, sem poda de raízes, demonstrou ser o melhor.

O tipo ideal de substrato e níveis ótimos de fertilização são dois outros importantes aspectos que estão sendo investigados na área de produção de mudas. Para mogno, é indicada a mistura de 4 partes de Latossolo Amarelo muito argiloso e uma parte de areia, aplicando-se 2,2 g de NPK (15-30-15) por litro de mistura; para freijó e marupá recomenda-se a mistura de três partes de Latossolo Amarelo muito argiloso, uma parte de areia e uma parte de adubo orgânico; para tatajuba o substrato recomendado se constitui da mistura de quatro partes de Latossolo Amarelo muito argiloso e uma parte de adubo orgânico.

2.3. Melhoramento Genético

O programa de melhoramento genético em desenvolvimento na Região Amazônica através do CPATU, visa estudar a variabilidade genética das espécies nativas que atualmente se mostram promissoras para plantações na região. A partir do conhecimento dessa variabilidade, será possível selecionar genótipos de alta produtividade.

Ensaio de progênies e procedências possibilitarão conhecer, além das variações que ocorrem nas populações, algumas in-

formações sobre seu sistema de cruzamento, que darão diretrizes aos programas de melhoramento e conservação genética.

As espécies selecionadas para esta fase da pesquisa foram o freijó (*Cordia goeldiana*), o morototó (*Didymopanax morototoni*) e a castanha do pará (*Bertholletia excelsa*).

Os ensaios de progêntes testam matrizes provenientes de floresta natural. A importância desse estudo é avaliar as variações que ocorrem dentro e entre as matrizes, permitindo uma indicação sobre a variabilidade das espécies. Atualmente encontram-se instalados apenas ensaios de progêntes de *Cordia goeldiana*.

Nos testes de procedências as coletas de sementes têm características próprias, visto que as populações variam muito em função da espécie. Em geral, a densidade populacional é tão baixa que não permite qualquer critério de seleção. Para algumas espécies como *Bertholletia excelsa* (castanha-do-brasil), que às vezes atinge 3 a 5 árvores por hectare, é possível estabelecer alguns critérios para coleta de sementes. Esses critérios em geral não podem ser rígidos, dada a condição de floresta natural.

As espécies exóticas poderão ser utilizadas na ocupação de terras para as quais não haja espécies nativas de igual potencial produtivo ou aptas às finalidades desejadas, por isso sem interesse para a pesquisa. Assim, estão sendo estudadas espécies/procedências de *Pinus spp* e *Eucalyptus spp* e procedências de *Cordia alliodora* da América Central. Este último estudo é desenvolvido em cooperação com o Commonwealth Forestry Institute. O interesse por *Cordia alliodora* no Brasil é recente e a espécie tem sido constatada em várias áreas da Amazônia Brasileira, como Ouro Preto (Rondônia), Santarém, Itaituba e Altamira (Pará).

Em termos de propagação vegetativa conseguiu-se 33% de enraizamento em estacas de brotação de freijó, utilizando ácido indol butírico na concentração de 400 ppm.

Quanto a enxertia, obteve-se 70% de sobrevivência e boa soldadura entre o porta enxerto e o enxerto. A enxertia pode ser feita por garfagem de topo, encostia ou inglês simples sem prejuízos para a sobrevivência.

2.4. Sistemas Agro-Florestais

A pesquisa de sistemas agro-florestais realizada pela EMBRAPA/CPATU possui pouco mais de dois anos. Tem por objetivos procurar amortizar e diminuir custos de implantação e manutenção de povoamentos florestais respectivamente; utilizar de forma racional e contínua áreas de capoeira sem expressão econômico-social de

correntes de agricultura migratória e recuperar áreas de pastagem degradada.

As combinações silvo-agrícola e silvo-pastoril são potenciais para a Amazônia Brasileira como forma de maximizar a utilização econômica do solo com produção contínua de madeira e alimento. Estas atividades possibilitam a formação de sistemas ecológicamente mais estáveis. Assim, efeitos nocivos à floresta decorrentes de práticas agrícolas inadequadas poderão ser minimizadas. A floresta integrada ao processo produtivo terá melhores condições de ser conservada.

A formulação de sistemas agro-florestais baseou-se inicialmente na experiência de colonos japoneses em Tomé-Açu (PA) e a través de levantamentos de campo. Em Tomé-Açu, freijó está sendo utilizado como sombreamento definitivo de cacau que substituiu pimentais decadentes atacados pelo fungo *Fusicladium solani* f. sp. *peris*. O empirismo é marcante, mas permite afirmar que a combinação é viável.

Dependendo das espécies escolhidas para a associação, o sistema resultante pode ser orientado para uma economia de subsistência, através de sistema "taungya", ou economia de mercado.

Na região de Paragominas (PA) desenvolveu-se experiências de combinações silvo-pastoris envolvendo freijó com pastagem de *Brachiaria humidicola* (Quicuí da Amazônia).

As pesquisas em Sistemas Agro-Florestais ainda estão no início, porém observa-se um bom desenvolvimento das espécies florestais dentro de cada associação proposta.

2.5. Ecologia

Os estudos de autoecologia das espécies de interesse silvicultural são básicos para o melhoramento genético e desenvolvimento de sistemas de plantio. No momento são investigados tipo de solo e clima onde ocorrem *Cordia goeldiana* (freijó cinza) e *Cordia alliodora* (freijó louro) na Amazônia Brasileira. Entre outras aplicações será possível prever quais os locais para plantios dessas espécies. *Cordia alliodora* é, depois dos *Pinus* da América Central, a espécie florestal mais plantada nos trópicos americanos. Embora ocorra em diversos pontos da Amazônia e sua madeira seja comercializada em Rondônia, somente agora começa a ser investigada no Brasil.

Ainda nesta linha de pesquisa, desenvolvem-se experimentos que procuram determinar alterações na de posição de material orgânico e nutrientes em florestas exploradas, comparando-se com florestas não exploradas. As observações baseiam-se essencialmente na coleta de "litter fall".

Espécies Florestais Nativas e Exóticas Pesquisadas pela Copel em Povoamentos Plantados no Estado do Paraná

LUIZ BENEDITO XAVIER DA SILVA
FREDERICO REICHMANN NETO
MARIO A. VIRMOND TORRES
Cia. Paranaense de Energia - COPEL

Summary

The authors present the methodology of occupation of marginal areas remaining from the works of hydroelectric projects of Companhia Paranaense de Energia - COPEL, for the purpose of attracting the interest of forestry academicians, with the divulging in a succinct and organized manner of the species which comprise the experiments located in different regions of the State of Paraná. An objective of this study is the exchange of information, thereby improving relationships and reporting, at opportune times, such knowledge to the forestry study community.

Resumo

Os autores apresentam a sistemática de ocupação de áreas marginais remanescentes às obras hidrelétricas na Companhia Paranaense de Energia - COPEL, visam do atrair a atenção de estudiosos florestais com a divulgação de forma sucinta e esquemática das espécies que compõem os experimentos instalados em diferentes regiões do Estado do Paraná, para a troca de informações, melhorando o intercâmbio e reportando nos momentos oportunos tais conhecimentos à comunidade florestal.

1. INTRODUÇÃO

O reflorestamento foi a forma mais racional encontrada pela COPEL na preservação das áreas remanescentes de suas hidrelétricas, evitando a invasão de pessoas e animais que de várias formas possam causar algum prejuízo material ou legal nestas glebas desapropriadas. O seu Núcleo de Ecologia a partir de 1972, colocou em prática critérios e metodologia que definem o objetivo principal do povoamento florestal em função das características edafoclimáticas, extensão e tipo de área disponível, topografia e peculiaridades locais.

Nestas condições generalizou-se dois tipos de áreas remanescentes, (1) "áreas remanescentes com solo depauperado" que normalmente ocorrem nas cercanias das barragens e das suas obras civis complementares (casas de força, subestações, etc.), nos taludes de estradas, acessos e centros administrativos, em "áreas de empréstimo" e àquelas destinadas aos resíduos denominados de "bota-fora", e (2) "áreas remanescentes com solo bom" ocorrentes nas periferias menos envolvidas pelo impacto das obras civis.

No primeiro caso (1) em que a recuperação de tais áreas é de grande interesse face aos prejuízos que os processos erosivos causam no decorrer dos anos, a técnica desenvolvida e utilizada às vezes, com pleno sucesso, é a associação de essências florestais rústicas com hidrossesmadura

de espécies rastejantes (gramíneas e leguminosas) para as encostas ou apenas o reflorestamento com essências rústicas em áreas de topografia plana.

Nos locais em que o solo é pouco prejudicado ou permanece inalterado, (2) opta-se pelo plantio de espécies florestais de características mais nobres, contribuindo com comitadamente para a restauração parcial do meio ambiente e para o bem estar social, além de atender as exigências legais das portarias de reposição madeireira quando o caso assim se apresentar. As ocupações destas áreas remanescentes com solo bom recebem a classificação de "florestas de proteção" quando implantadas para impedir ou atenuar a intensidade de ventos, erosão, etc., "florestas demarcatórias" quando implantadas para dividir limites e impedir a ocupação agrícola ou invasão de colonos e vizinhos; "florestas de ocupação" quando implantadas visando a ocupação do solo de grandes áreas abandonadas e sem aproveitamento definido.

Ao se decidir o objetivo principal da floresta, procura-se desenvolver paralelamente estudos das espécies florestais contribuindo, desta forma, para enriquecimento de suas informações silviculturais. Assim sendo, de acordo com a extensão da área e em função da qualidade do solo, estruturam-se os experimentos distribuídos em pequenos maciços, com acompanhamento estatísticos periódicos de crescimento. Desta forma define-se como "florestas experimentais", às que visam estudar as alternativas para solucionar os problemas decorrentes de obras hidrelétricas, tais como recuperação de solos degradados, formação de matas ciliares aos reservatórios, enriquecimento da cobertura florestal já existente, entre outros problemas correlatos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. OBJETIVOS

Os objetivos mais eminentes dos experimentos e arborescentes homogêneos ou heterogêneos instalados com essências nativas e exóticas são subdivididos de acordo com a cronologia de etapas a serem alcançadas.

1ª ETAPA - conhecer inicialmente através observações contínuas o comportamento das essências selecionadas, desde a obtenção das sementes até a metodologia silvicultural para suas produções em viveiros. Seria o domínio das "técnicas de produção"

2ª ETAPA - analisar periodicamente o crescimento e comportamento dos povoamentos instalando-se parcelas permanentes de dendrometrias anuais ou periódicas, classificando as espécies em grupos comparativos segundo sua rapidez de desenvolvimento, características individuais, tipos de solo, etc. Seriam as denominadas "análise de desenvolvimento"

3º ETAPA - interferir nos momentos oportunos para corrigir as deficiências e conduzir através manejo adequado os diversos arboretos a um desenvolvimento, se não ideal, pelo menos que represente o resultado de uma correção técnica de grande valia. Seria a aplicação da "técnica de manejo".

4º ETAPA - comparar qualidade, produtividade, características genéticas, fenológicas das nossas essências florestais nativas manejadas, almejando fornecer subsídios para substituir parte das essências e silviculturas importadas indesejáveis, e aceitar as boas no mercado de consumo a que se destinam, seriam as "análises conclusivas".

2.2. METAS

2.2.1. INSTALAÇÕES DE EXPERIMENTOS

Para se atingir os objetivos mencionados promoveu-se a instalação contínua de experimentos, arboretos ou apenas parcelas permanentes em áreas já reflorestadas, nas diversas usinas hidrelétricas da Companhia, cujas situações geográficas estão posicionadas no mapa da Figura nº 1, indicando-se os dados climáticos complementares nos respectivos quadros resumos de espécies pesquisadas em cada uma destas Usinas, os quais são apresentados no decorrer deste trabalho.

2.2.2. EVOLUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Como pode ser observado mais adiante no Quadro nº 01, há uma sequência de ensaios iniciados em 1972, quando estudou-se até 1976 espécies florestais apenas em povoamentos puros, variando-se compasso inicial, tipo de solo e altitude dos quais as observações preliminares obtidas permitiram que de 1976 a 1978 se estudasse povoamentos consorciados, onde se testava a associação de 2 até 3 espécies florestais, algumas necessitando ou não da sombra ou influência que suas con-

sortes lhes pudessem oferecer.

Diante do domínio técnico maior sobre o comportamento, necessidades e características de diversas espécies, pôde-se a partir de 1979 evoluir para os denominados povoamentos mistos, onde se associam desalinhasdas, mais de 26 espécies, não são florestais mas também frutíferas e floríferas de forma a ter-se uma simulação de recomposição ambiental voltada à ecologia e não apenas aos interesses econômicos. Os dados originados destes povoamentos mistos terão futuramente extrema importância para implantação de florestas ciliares a reservatórios ou mesmo para avaliar-se comportamento de mesmas espécies em situações de povoamento puro versus povoamento heterogêneo.

Enquanto tem-se estes ensaios mais sofisticados no estágio inicial de crescimento aqueles experimentos mais antigos datados de 1972 a 1975, já forneceram lotes de dados suficientes para as primeiras observações estatísticas, e nos próximos anos alguns destes povoamentos entrarão na etapa de técnicas de manejo quando os primeiros desbastes far-se-ão necessários.

Uma das grandes contribuições e de interesse atual foi a seleção dentre os arboretos mais antigos (6/7 anos) daquelas espécies com maior potencial para fins energéticos. Seus estudos tecnológicos serão concluídos no 2º semestre de 82, os quais aliados aos dados de crescimento anuais, deverão fornecer importantíssimo subsídio no aumento das alternativas de espécies para biomassa com fins energéticos, hoje carente de mais opções.

2.2.3. "APRESENTAÇÃO DOS QUADROS RESUMOS COM RELAÇÃO DE EXPERIMENTOS E ESPÉCIES FLORESTAIS PESQUISADAS PELA COPEL"

Nestes quadros apresenta-se em forma esquemática a localização dos experimentos e espécies pesquisadas sem preocupações em citar valores dendrométricos, os quais farão parte de trabalhos futuros quando da publicação dos resultados parciais ou finais.

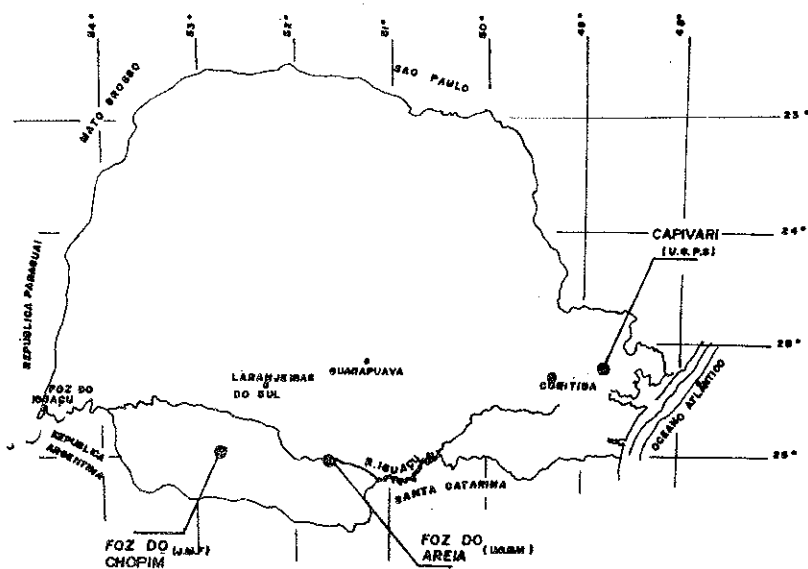


Figura nº 1: "Posição geográfica das diversas Usinas onde a COPEL mantém experimentos florestais".

LOCAL	Nº DO EXPERIMENTO	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS						INSTALAÇÃO	
		OBJETIVO FLORESTAL	TIPO DE SOLO	ACIDEZ SOLO	TIPO DE PLANTIO	Nº DE ESP	72/78	79/80	
UH/JMF*									
SETOR 4	EXP 1	RECUPER. OCUPAÇÃO	EMPRÉSTIMO BOM	FRACA	PURO	3	8/72		
	EXP 2			FRACA	PURO	2	10/72		
SETOR 6	EXP 1	OCUPAÇÃO	BOM	FRACA	CONSORCIADO	5	4/73		
	EXP 2	OCUPAÇÃO	BOM	MEDIA	PURO	5	10/78		
	EXP 3	OCUPAÇÃO	BOM	FRACA	PURO	11	9/78		
SETOR 7	EXP 1	OCUPAÇÃO	BOM	MEDIA	PURO	3	4/74		
	EXP 2	DEMARCAT.	BOM	FRACA	PURO	9	1/74		
	EXP 3	PESQUISA	BOM	MEDIA	CONSORCIADO	5	1/74		
	EXP 4	RECUPER.	EMPRÉSTIMO	FORTE	PURO	7	8/74		
SETOR 8	EXP 1	DEMARCAT.	BOM	MEDIA	PURO	28	3/74		
	EXP 2	DEMARCAT.	COMPACTADO	MEDIA	PURO	5	3/74		
	EXP 3	DEMARCAT.	COMPACTADO	MEDIA	PURO	5	3/74		
SETOR 9	EXP 1	OCUPAÇÃO	BOM	FRACA	PURO	4	10/77		
	EXP 2	OCUPAÇÃO	COMPACTADO	FORTE	PURO	3	10/77		
SETOR 10	EXP 1	DEMARCAT.	BOM	MEDIA	PURO	12			2/79
	EXP 2	DEMARCAT.	BOM	MEDIA	PURO	27			3/79
	EXP 3	DEMARCAT.	BOM	MEDIA	ENRIQ	18			4/79
SETOR 11	EXP 1	PESQUISA	BOM	FORTE	MISTO	28			7/79
	EXP 2	PESQUISA	BOM	FORTE	CONSORCIADO	16			7/80
	EXP 3	PESQUISA	BOM	FORTE	PURO	5			7/80
	EXP 4	PESQUISA	BOM	FORTE	CONSORCIADO	3			7/80
	EXP 5	PESQUISA	BOM	FORTE	CONSORCIADO	4			7/80
Nº DE EXPERIMENTOS 22					Nº DE ESPÉCIES 98				
UH/GBM									
SETOR 1	EXP 1	RECUPER. OCUPAÇÃO	CORTE BOM	FORTE	PURO	11	10/75		
	EXP 2			FORTE	PURO	6	12/75		
SETOR 4	EXP 1	DEMARCAT.	BOM	FORTE	CONSORCIADO	2	12/76		
	EXP 2	DEMARCAT.	BOM	FORTE	CONSORCIADO	3	12/76		
	EXP 3	RECUPER.	BOM	FORTE	CONSORCIADO	2	12/76		
	EXP 4	DEMARCAT.	BOM	FORTE	MISTO	7	12/76		
S. TRANSPLAN	EXP 1	OCUPAÇÃO	BOM	FORTE	PURO	1	6/76		
	EXP 2	RECUPER.	COMPACTADO	FORTE	PURO	3	8/76		
S. TRANSAREIA	EXP 1	OCUPAÇÃO	BOM	FORTE	PURO	9	11/77		
	EXP 2	PESQUISA	BOM	FORTE	MISTO	26			10/78
Nº DE EXPERIMENTOS 10					Nº DE ESPÉCIES 48				
UH/GPS									
MONTANTE	EXP 1	RECUPER.	EMPRÉSTIMO	MEDIA	PURO	1			4/75
	EXP 2	RECUPER.	EMPRÉSTIMO	MEDIA	PURO	8			4/79
JUSANTE	EXP 1	RECUPER.	COMPACTADO	FORTE	PURO	7			7/79
	EXP 2	PESQUISA	BOM	FORTE	MISTO	39			7/79
Nº DE EXPERIMENTOS 4					Nº DE ESPÉCIES 47				
CURITIBA									
BR 277/KM3	EXP 1	OCUPAÇÃO	BOM	FORTE	MISTO	26			3/79
Nº DE EXPERIMENTOS 1					Nº DE ESPÉCIES 25				
Nº TOTAL DE EXPERIMENTOS 37					Nº TOTAL DE ESPÉCIES PESQUISADAS 114 (ESPÉCIES DUPLICADAS CONSIDERADAS APENAS UMA VEZ)				

QUADRO Nº 01 : "Áreas remanescentes ocupadas com experimentos florestais nas diversas usinas da COPEL".

QUADRO 4

"RELAÇÃO DAS ESPECIES FLORESTAIS E FRUITIFERAS PESQUISADAS EM EXPERIMENTOS INSTALADOS PELA NÚCLEO DE ECOLOGIA DA COPEL NA USINA GOV. PARIGOT DE SOUZA (CARIVARI)"

N	NOME COMUM	NOME CIENTIFICO	FAMILIA	Área (ha)		JUSANTE		MONTANTE		LEGENDA
				CRESCIMENTO	TEXTURA SOLO	8 ha	10 ha	8 ha	10 ha	
01	ARCEIRA PRETA	<i>Asiaticum wendlandii</i> Fr. Alii, Engl.	Anacardiaceae	0	2	0,75	0,79	0,75	0,79	
02	ABACATE	<i>Persea laevigata</i> H. B. K.	Hypericaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
03	ABARICA ROSA	<i>Centrodium tomentosum</i> Guill.	Fabaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
04	ABRIGARIA EXCELSA	<i>Touradum distichum</i> (L.) Rich.	Taxodiaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
05	AGACIA NEGRA	<i>Acacia dealbata</i> Willd.	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
06	AGACIA TRINERVIS	<i>Acacia longifolia</i> (Link) Wildenow	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
07	ANGICO	<i>Parapiptadenia rigida</i> Benth	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
08	BRAGATINGA	<i>Mimosa scabrella</i> Vell.	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
09	BOLEIRA	<i>Joazeiroa rorobora</i> Vell.	Euphorbiaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
10	CANAFISTULA	<i>Belligocharum dubium</i> Spreng. Toub.	Caesalpiniaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
11	CASUARINA	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Caesalpiniaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
12	EUCALYPTUS GLOBULUS	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	Myrtaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
13	EUCALYPTUS VIMINALIS	<i>Eucalyptus viminalis</i> Labill	Myrtaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
14	EUCALYPTUS CITRODORA	<i>Eucalyptus citradora</i> Hooker	Myrtaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
15	EUCALYPTUS ALBA	<i>Eucalyptus alba</i> Reinw.	Myrtaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
16	FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i> Raf.	Leguminosae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
17	GREVILLEA	<i>Grevillea robusta</i> Cunn.	Proteaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
18	GENIPIPO	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
19	GUAPURUVU	<i>Schuzobium parabyba</i> (Vieill) Blake	Caesalpiniaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
20	INGA	<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
21	IPE AMARELO	<i>Touradum ochracea</i> (Mart. ex DC.) Standl	Leguminosae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
22	IPE BRANCO	<i>Touradum chrysanthica</i> (Mart. ex DC.) Standl	Leguminosae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
23	IPE ROXO	<i>Touradum ovellatoides</i> (Lor. ex Griseb.)	Leguminosae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
24	JACA	<i>Artocarpus elasticifolia</i> Forst.	Fabaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
25	JACARANDA DO CAMPO	<i>Machaeran saccarum</i> Tull.	Fabaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
26	JACARANDA DA COSTA RICA	<i>Dalbergia retusa</i> Hemsl.	Fabaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
27	JACARANDA DA BAHIA	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Fr. Allem.	Fabaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
28	JACUETIBA VERMELHO	<i>Copaifera estrellizii</i> (Raddi) O. Kuntze	Leguminosae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
29	JATOBÁ	<i>Hymenococcus soubirani</i> L.	Myrtaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
30	JAMBÓ	<i>Jambosa</i> sp.	Myrtaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
31	LOURO	<i>Gordia trichotoma</i> (Vell.) Arrb. Ex Sivad.	Leguminosae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
32	MOENO	<i>Sweetiana macarophylla</i> Kna	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
33	MONOLEIRO	<i>Acacia polyphylla</i> DC	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
34	PAU BRASÍL	<i>Pinus elliptica</i> Engelm	Pinaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
35	PAU JANGADA	<i>Cassipouira echinata</i> Lam.	Caesalpiniaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
36	PAU JACARE	<i>Platanus caryocarpis</i> Benth	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
37	PAU INGENSO	<i>Platanus undulata</i> L.	Platanaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
38	PAU OLEO	<i>Chorazoa saccopora</i> St. Hill	Bombacaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
39	PANDEIRA	<i>Caluzing rufa</i> Reuss	Rhamnaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
40	PIÇANGA	<i>Enterobium santacristinae</i> (Vell.) Morong.	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
41	PIÇANGA	<i>Enterobium santacristinae</i> (Vell.) Morong.	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
42	PIÇANGA	<i>Enterobium santacristinae</i> (Vell.) Morong.	Mimosaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
43	TUCANEIRO	<i>Touradum grandis</i> L.	Leguminosae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
44	TECA	<i>Triplaris</i> sp.	Polypodiaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
45	TRIPLARS	<i>Triplaris</i> sp.	Polypodiaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
46	TIBOCHINA	<i>Liouichina granulosa</i>	Rhamnaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	
47	UVA JAPÃO	<i>Louvenia dubilis</i> Trumb.	Rhamnaceae	0	0	0,75	0,79	0,75	0,79	

DADOS GERAIS

ALTIITUDE 40m ALTITUDE 850m
 PRECIP. M.M. 1900 mm PRECIP. M.M. 1300mm
 T.M.A. 21°C T.N.A. 18°C
 GEADAS. NfO ocorre GEADAS 2 a 3 por ano

EXPERIMENTOS

TALHÕES

E₁ 7 E₂ 39

E₁ 2 E₂ 9

4 EXPERIMENTOS

57 TALHÕES

RELACÃO DAS ESPECIES FLORESTAIS E FRUTIFERAS PESQUISADAS EM EXPERIMENTOS INSTALADOS PELO NÚCLEO DE ECOLOGIA DA COPEL EM CURITIBA

Km 3 / Br 277

2 ha

Sb / Af
Gr, Cm, Cl
Pm
Arg

AREA (ha)

SOLO
CRESCIMENTO
PLANTIO
TEXTURA SOLO

N	NOME COMUM	NOME CIENTIFICO	FAMILIA	ORIGEM		FREQ ULTILIZ	E _i	LEGENDA
				NAT	EXOT			
01	ACACIA NEGRA	<i>Acacia decurrens</i> Willd	Mimosaceae			1	79	SOLO Sb - SOLO BOM Af - ACIDEZ FORTE CRESCIMENTO Cr - CRESCIMENTO RAPIDO Cm - CRESCIMENTO MODERADO Cl - CRESCIMENTO LENTO PLANTIO Pm - PLANTIO MISTO TEXTURA An - ARGILOSO DENDROMETRIA Ø DEM. ANUAL ✕ EXÓTICAS ○ NATIVAS SUL BRASIL
02	ALAMO	<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae	✕		1	79	
03	AMOREIRA	<i>Morus nigra</i> L. ou <i>Morus alba</i> L.	Moraceae	✕		1	79	
04	ANGICO VERMELHO	<i>Parapiptadenia ligularis</i> Benthom	Mimosaceae			1	79	
05	ARACA	<i>Psidium littorale</i> Raddi	Myrtaceae			1	79	
06	ARAUCARIA	<i>Araucaria angustifolia</i> Bert. O. Kuntze	Araucariaceae			1	79	
07	CANAFISTULA	<i>Beliopharum dubium</i> Spreng Taub.	Celastraceae			1	79	
08	CAROBIA LILAS	<i>Quercus</i> L.	Fagaceae			1	80	
09	CARVALHO EUROPEU	<i>Vaccaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	✕		1	80	
10	DEDALEIRO	<i>Larrea tridactyla</i> St. Hil	Lythoraceae			1	80	
11	GREVILLEA	<i>Grevillea robusta</i> Carr.	Proteaceae	✕		1	79	
12	GUAVIROVA	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	Myrtaceae			1	79	
13	IMBUIA	<i>Ocotea parosa</i> (Nees) L. Barraso	Lauraceae			1	79	
14	IPE AMARELO	<i>Tabebuia ochracea</i> Mart ex. Dc. Standl	Bignoniaceae			1	79	
15	IPE ROXO	<i>Tabebuia guianensis</i> L. ex. Griseb.	Bignoniaceae			1	79	
16	LOURO	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrb. Ex. Steud.	Boraginaceae			1	79	
17	MONJOLEIRO	<i>Alcacia polyphylla</i> DC	Mimosaceae			1	79	
18	PAU INCENSO	<i>Pithecolobium unguatum</i>	Pitospiraceae			1	79	
19	PESSOQUEIRO BRAVO	<i>Prunus brasiliensis</i> Schott ex Spreng	Rosaceae			1	79	
20	PINHEIRO DO BREJO	<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich	Taxodiaceae	✕		1	79	
21	PIRANGA	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae			1	79	
22	PLATANUS	<i>Platanus occidentalis</i> L.	Platanaceae	✕		1	79	
23	UVA JAPÃO	<i>Hibena spiculis</i> Thunb.	Rhamnaceae	✕		1	79	
24	UVAIA	<i>Eugenia pyriformis</i> Comb.	Myrtaceae	✕		1	79	
25	VASSOURÃO BRANCO	<i>Eleocharis angustifolia</i> Dessem.	Compositae			1	80	

1
3

EXPERIMENTOS
TALHÕES

RESUMO

ALTITUDE 900m GEADAS: Em geral fortes de
 PRECIP. M.A.: 1.400 mm 6 a 8 por ano
 T.M.A.: 16.3 °C

2.2.4. ELUCIDAÇÕES PARA LEITURA DOS QUADROS

Tomando-se como exemplo o Quadro nº 2, referente à usina de Foz do Chopim, por ser o mais complexo face ao maior número de experimentos verifica-se vários detalhes a serem esclarecidos.

TÍTULO - Para os quadros apresentados uniformizou-se o título, variando-se tão somente o nome do local (usina) onde os experimentos foram instalados, cujas características climáticas encontram-se citadas no campo inferior do quadro, designadas como dados gerais.

DENOMINAÇÃO BOTÂNICA - Listou-se as diversas espécies segundo a ordem alfabética, pelo nome comum, acrescentando-se ao lado suas respectivas denominações botânicas e família. Ressalta-se que no decorrer destes anos contou-se com auxílio de especialistas do Museu Botânico de Curitiba, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e do Instituto Agrônomo de Campinas, para identificação de espécies, algumas das quais encontram-se assinaladas, pois estão em fase de 1ª aproximação botânica aguardando-se formação de material (frutos e flores) adequado para suas respectivas identificações.

LEGENDAS - No corpo superior do quadro aparecem abreviações que definem características de compactação, acidez e textura do solo, velocidade de crescimento, tipo de plantio em cada experimento, o qual encontra-se locado em determinado setor do canteiro pertencente à Usina, setor este denominado por números, ou por denominações regionais usuais. Para o entendimento destas abreviações existem no lado direito, legendas que as identificam, as quais pretende-se elucidar com o exemplo a seguir.

LEITURA DOS QUADROS - Mantendo como referência o Quadro nº 02 elaborado para Foz do Chopim (Usina Júlio de Mesquita Filho), e nele atendo-se à última coluna, aquela que antecede à coluna "legenda", ler-se-ia em ordem sequencial no sentido vertical o seguinte:

- Setor 11 - Denominação dada ao setor onde localizam-se alguns experimentos na Usina em referência.
- 9,0 ha - Superfície total, que abrange o setor.
- Sp/Al - Solo bom com pedras soltas e acidez forte.
- Cm - Espécies de crescimento moderado.
- Pu/Pm - Plantios puros e mistos, onde são analisadas em dois tipos de comportamento.
- lab - Solo limo argiloso barrento.
- E₁ - Número do experimento no setor em referência o qual comporta mais 4 ensaios (E₂, E₃, E₄ e E₅).
- 9/79 - Ano da implantação do experimento (ou da espécie) e afirmação (Ø) de que há dendrometrias.
- E₁/26 - Número de espécies que compõem o experimento 1.

EXPERIMENTOS - Embora se denomine desta forma, em vários casos trata-se de arboretos puros implantados num mesmo setor, cujas espécies são agrupadas segundo similaridades em suas velocidades de crescimento, em suas situações pedológicas ou em seus compassos iniciais. Em outros casos trata-se de parcelas permanentes instaladas em reflorestamentos de proteção ou recuperação do solo. Todavia na maioria das vezes são ensaios experimentais delineados com objetivos específicos, visando

estudos para soluções de problemas ambientais como; restauração de solo, combate à erosão, introdução e competição de espécies, espécies com potencial energético, formação de matas ciliares, espécies umbrófilas, etc...

DENDROMETRIAS - Na grande maioria dos ensaios é realizada amostragem anual através medições dendrométricas invernais em todas as parcelas, blocos ou repetições. Em alguns casos, a dendrometria foi abandonada (☆) face à razões diversas, em outros ela foi retardada (△) passando de anual a periódica (2 em 2 ou mais anos) e umas poucas situações em que não há dendrometria (⊗) mas apenas aferições visuais.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho destina-se além das informações genéricas nele contidas divulgando os trabalhos e preocupações nos estudos ambientais, motivar a troca de informações entre pesquisadores de forma mais direta, pessoa a pessoa, melhorando o intercâmbio e reportando nos momentos oportunos os resultados à comunidade florestal.

4. LITERATURA CONSULTADA

- BARROS, D.P. Ensaio de espaçamento para a aroeira. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, 7: 1-39.
- BONASTRE, J.P. Arboles de jardín, Barcelona, Oikos-tau, 1972.
- CHANES, R. Deodendron arboles y arbustos de jardín en clima templado. Editorial Blume Tuset, 8. Barcelona, 545p, 1969.
- CORREA, P.M. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas, Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1926/1931. v.1, 2 e 3.
- HOLDRIDGE, L.R. & POVEDA, L.J.A. Arboles de Costa Rica, San José, Centro Científico tropical, 1975, v.1.
- HUECK, K. As florestas da América do Sul, São Paulo 1972, Poligno.
- KLEIN, R.M. Árvores nativas da Ilha de Santa Catarina, Insula, Florianópolis, SC (3): out. 1969.
- _____. Árvores nativas da floresta subtropical do Alto Uruguai. Itajaí SC, Separata Sellowia, n.24, 1972.
- MAINIERI, C. Madeiras brasileiras, São Paulo, Instituto Florestal, 1970.
- _____. Madeiras do litoral sul, Instituto Florestal, B. TÉCNICO, n.3 fev., 1973.
- MAIXNER, A.E. & FERREIRA, L.A.B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no Estado do Rio Grande do Sul, B.TÉCNICO, n.18. Porto Alegre, nov./dez. 76 Trigo e soja.
- MORS, B.W. & RIZZINI, C.T. Botânica econômica brasileira, São Paulo, E.P.U., 1976.
- REITZ, R., KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina, Itajaí-SC, 1978, 320p.
- RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil - Manual de dendrologia brasileira, São Paulo, 1971.
- SCHULTZ, A.R. Botânica sistemática, Porto Alegre, 1968, v.2 427p.

Teste de Progênie e Procedência do Cumbaru — *Dipterix alata* VOG

ANA CRISTINA M. F. SIQUEIRA
EURÍPEDES MORAIS
JOSÉ CARLOS B. NOGUEIRA
JOSÉ MAURÍCIO T. MURGEL
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Depto. de Silvicultura — ESALQ

Summary

As a consequence of the increasing wood demand for several uses, there have been an intense exploitation of the native trees. Several of these native trees are near of extinction. As an example it could be pointed out, the cumbaru (*Dipterix alata* Vog) which is included in the Genetical Improvement Program of the Instituto Florestal do Estado de São Paulo. This species is been conserved genetically through provenance and progeny trials. Genetic variations of tree heights of this species among and within progenies at age of 21 months are presented.

Resumo

A crescente demanda de madeira destinada aos mais diversos fins, vem provocando uma exploração intensa de essências nativas, motivo pelo qual muitas delas encontram-se praticamente em vias de extinção.

Dentre estas espécies está o cumbaru, (*Dipterix alata* Vog.) que vem sendo estudado dentro do Programa de Melhoramento Genético do Instituto Florestal. Essa espécie vem sendo conservada geneticamente através de ensaios de procedência e progênies. Variações genéticas entre e dentro de progênies são apresentadas para esta espécie aos 21 meses de idade.

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda de madeira destinada aos mais diversos fins, vem provocando uma exploração intensa de essências nativas, motivo pelo qual muitas delas encontram-se praticamente em vias de extinção.

Dentre estas espécies está o cumbaru, (*Dipterix alata* Vog.) que vem sendo estudado dentro do Programa de Melhoramento Genético do Instituto Florestal de São Paulo, mais especificamente do Sub-Programa de Conservação de Recursos Genéticos de Essências Nativas.

O ensaio foi instalado em Pederneiras, Estado de São Paulo, onde o solo é latossol vermelho-amarelo, fase arenosa (BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. Comissão de Solos, 1960) O clima baseado na classificação de Köppen é do Tipo Cwa, segundo SETZER (1966). A precipitação média do local é de 1.112 mm.

A estratégia adotada para o caso do cumbaru é a conservação "ex situ", conforme recomenda GULDAGER (1975) para espécies que sejam de interesse econômico, corram perigo de extinção e apresentem dificuldades de reaquisição das sementes.

A germinação dos frutos varia muito, em função da irrigação temperatura ambiente e secagem dos frutos. Segundo D'ALKIMIN (1967), a germinação se dá pelo vigésimo dia do plantio, estendendo-se por uns dez dias mais e, inicia-se no sexto, estendendo-se até o décimo quinto dia mais ou menos, quando se emprega amêndoas extraídas dos frutos.

O cumbaru é árvore de porte regular, que pode ocorrer em mata, cerradão, cerrado, com solos secos, profundos ou não, calcáreos ou ácidos.

Segundo MAINIERI (1958) esta espécie apresenta madeira pesada, cerne castanho-amarelado de aspecto fibroso atenuado; albúrneo distinto branco-amarelado, superfície pouco lustrosa. Devido à alta densidade e grande resistência ao apodrecimento, é madeira indicada para construção de estruturas externas, estacas, postes, cruzetas, moirões, dormentes, vigas, caibros, batentes, asseios, bem como para carroçarias, tornearias, implementos agrícolas, etc.

A avaliação do material em sendo feita através de testes de progênie e procedência que revelarão através da seleção individual, o que será conservado, visando estudos fenológicos, dendrológicos e constituição de bancos germoplasmata. Os testes de procedência serão feitos quando houver disponibilidade de material mensurável para comparação. Posteriormente, novos aspectos silviculturais serão avaliados e os testes de progênie e procedência ampliados.

2. MATERIAL E METODOS

O Instituto Florestal vem se valendo da conservação através de sementes individualizadas por árvore, sendo que as matrizes representando cada região são em torno de 25 para menos, devido ao pequeno número de exemplares da espécie em ocorrência natural.

Conforme recomendação de SHIMIZU et alii (1980), estas

matrizes distam entre si de no mínimo 100 metros.

A primeira coleta do cumbaru foi efetuada em 1979 em Campo Grande - MS e em Aquidauana - MS. Posteriormente foram feitas coletas em Alvorada do Norte - GO (1980) e Paulo de Faria - SP (1981).

Os frutos foram colocados em canteiros de areia, com o pedúnculo voltado para baixo, verticalmente, de forma que suas bases ficassem rentes à flor da terra, e apenas cobertos com uma fita na camada de areia, conforme recomendação de D'ALKIMIN (1967).

O delineamento adotado para a implantação no campo dos testes de progênie e procedência foi o inteiramente casualizado, segundo FIMENTEL GOMES (1976), em virtude do número desigual de indivíduos por matriz.

A análise de variância efetuada permitiu a obtenção dos componentes de variância através dos quais foi possível estimar os parâmetros genéticos, adotando-se esquema que consta do Quadro 1. (BECKER, 1975).

QUADRO 1 - Esquema de análise de variância dos dados de altura do cumbarú aos 21 meses de idade.

Fontes de Variação	G. L.	Esperança do Quadrado Médio
Progênie	P-1	$\sigma_d^2/k + \sigma_e^2 + r_o \sigma_p^2$
Resíduo	n-p	$\sigma_d^2/k + \sigma_e^2$

Dentro de parcelas $\sum G.L. \sigma_d^2/h$

Onde:

P = nº de progênies.

N = número total de parcelas.

K = média do número de repetições por progênie (média harmônica).

$\sum G.L.$ = Soma de graus de liberdade das parcelas.

r_o = média do número de repetições por progênie.

σ_d^2 = variância dentro de parcelas.

σ_e^2 = variância entre parcelas.

σ_p^2 = variância entre progênies.

O coeficiente de herdabilidade considerando o parentesco de meios irmãos para as progênies, foi estimado através da seguinte expressão:

$$h^2 = \frac{4 \sigma_p^2}{\sigma_d^2 + \sigma_e^2 + \sigma_p^2}$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As procedências de Mato Grosso do Sul e de Goiás já se encontram no campo. A do Estado de São Paulo ainda está em fase de viveiro. Apenas as procedências de Mato Grosso do Sul foram analisadas estatisticamente pois a de Goiás foi implantada no campo 45 dias antes, não fornecendo ainda dados satisfatórios para análise. Na Estação Experimental de Bauru - SP onde foram produzidas as mudas de cumbarú, a germinação dos frutos, no caso da procedência de

Paulo de Faria - SP, iniciou-se no sétimo dia, sem que houvesse extração da amendoa, o que contraria o preconizado por D'Alkimin (1967). Deve-se ressaltar no entanto que os frutos dessa procedência foram coletados do chão, já com alguns em germinação.

As mudas de cumbarú já na embalagem apropriada devem ser mantidas a pleno sol, pois à sombra pode ocorrer ataque de fungos, como aconteceu em Bauru-SP, tendo sido detectado como Cilindrocium sp. o fungo existente.

As duas procedências de Mato Grosso do Sul foram analisadas como pertencentes a uma única região, apenas com os dados de altura, pois os dados de diâmetro ainda não puderam ser levantados para o ensaio.

A análise de variância das alturas aos 21 meses das progênies de Mato Grosso do Sul, revelou não haver diferença estatística significativa entre os mesmos. Isto evidencia que não foram detectadas variações genéticas entre progênies a essa idade.

A média geral das alturas do cumbarú foi de 1,63m, variando de 1,17 a 1,94 m. O coeficiente de variação foi de 20,08%.

Os parâmetros genéticos obtidos através do teste de progênie levaram a uma estimativa do coeficiente de herdabilidade no sentido restrito, de 3,38% o que evidencia que a variância genética entre progênies é praticamente nula, não sendo viável seleção para alturas a esta idade (21 meses) e no ensaio em apreço.

A relação entre variância dentro e variância entre progênies - σ_d^2 / σ_p^2 foi de 90,40, o que sugere que esta espécie seja de fecundação cruzada.

4. CONCLUSÕES

- 4.1. As mudas de cumbaru devem ser mantidas a pleno sol: pois podem sofrer ataque de fungos quando sob sombra.
- 4.2. O crescimento das progênies no campo é relativamente bom, no que se refere alturas sendo a média geral de 1,62m, com amplitude de 1,17m e 1,94m.
- 4.3. À essa idade de 21 meses, não foram detectadas variações genéticas ao nível de progênies para altura, como demonstra a análise de variância que evidenciou não haver diferenças estatísticas significativas entre as progênies.
- 4.4. O coeficiente de herdabilidade no sentido restrito para alturas ao nível de plantas foi bastante baixo a essa idade: 3,38% mostrando a pequena expressão da variância genética entre progênies.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas. Comissão de solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo; contribuição à carta de solos do Brasil. Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas, Rio de Janeiro, 12, 1960. - 634 p.

- 2.- BECKER, W. A. Manual of quantitative genetics, 3ª ed., Washington state University Press, 1975, 170 p.
- 3.- D'ALKIMIN, A. A. Notas sobre o plantio do Cumberu - Dipterix alata Vog. Contribuição do Dep. Florestal da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, 1967, 2 p. (Mimeog).
- 4.- GULDAGER, P. Ex-situ conservation atende in the tropics. In-FAO/UNEP. Report on a pilot study on the methodology of conservation of forests genetic resources. Roma, 1975, p 85 - 103.
- 5.- MAINIERI, C. Madeiras brasileiras; características gerais, zonas de maior ocorrência, dados botânicos e usos, São Paulo, IF, 1970. 109p.
- 6.- PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental, 6ª ed. Piracicaba. SP. ESALQ. 1976. 430 p.
- 7.- SETZER, J. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. São Paulo, Comissão Interestadual da Bacia do Paraná Uruguai, CESP, 1966. 61 p.
- 8.- SHIMIZU, J. Y. et. alii. Procedimento e recomendações para estudos com progênies de espécies florestais. EMBRAPA. (Mimeog.).

Oviposição e Eclosão de *Stiphra robusta* — MELLO-LEITÃO, 1939 (Orthoptera-Proscopiidae) no Trópico Semi-árido do Brasil

SONIA M. DE SOUZA
GILBERTO J. DE MORAES
CECILIO A. O. MELLO
CPATSA — EMBRAPA

Summary

Stiphra robusta is a pest which causes severe damages to many native and exotic forest species of the Brazilian semi-arid Tropic. Its biology has not been studied in all the aspects, particularly in respect to its reproduction.

This study was carried out with the objective of getting more information about oviposition and eclosion of nymphs of *S. robusta* in field conditions. It was found out that the oviposition occurred four to five cm below the soil surface in the beginning of April, at the end of the raining period. The eclosion of nymphs occurred in the middle of November and December, just after the first rains, which suggests that this phenomenon is associated with the occurrence of rains. The number of eggs laid/female varied from 77 to 102, and the incubation period varied from 220 to 241 days.

Resumo

Stiphra robusta é uma praga que causa severos danos a muitas das espécies florestais nativas e exóticas na Região do Trópico Semi-Árido do Brasil. Sua biologia ainda não foi estudada em todos os aspectos, particularmente no que diz respeito à reprodução.

Com o objetivo de se obter maiores informações sobre a oviposição e eclosão das ninfas de *S. robusta*, conduziu-se este estudo em condições de campo. Verificou-se que a oviposição ocorreu 4 a 5 cm abaixo da superfície do solo em início de abril, no final do período chuvoso, e a eclosão de ninfas em meados de novembro e dezembro, logo após as primeiras chuvas, o que sugere estar este fenômeno associado à ocorrência de chuvas. O número de ovos postos, por fêmea, variou de 77 a 102 e o período de incubação variou de 220 a 241 dias.

Stiphra robusta Mello-Leitão, 1939, tem sido responsável por consideráveis danos às plantas frutíferas e essências florestais nativas e exóticas em estudo na região do trópico semi-árido do Brasil (Arruda e Carvalho, 1969; Bastos, 1976; Cavalcante et al, 1975; Moraes et al, 1980 e Moraes et al, 1981). A maioria dos relatos sobre este inseto se limitava a detecção e avaliação dos danos causados. Sua biologia ainda não foi estudada em todos os aspectos, particularmente no que diz respeito à sua reprodução.

Observações realizadas em Petrolina-PE, desde 1979, tem mostrado que ninfas e adultos de *S. robusta* são encontradas, no campo, apenas durante ou logo após o período chuvoso. Tem-se verificado também, que este inseto apresenta apenas uma geração a cada ano.

Com o objetivo de se obter maiores informações sobre a oviposição e eclosão das ninfas deste inseto, conduziu-se o presente trabalho utilizando-se quatro gaiolas taladas, em Petrolina-PE, sob condições de

campo. Cada gaiola media 1,0 x 0,8 x 0,5 m e continha uma muda de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) para a alimentação dos insetos. Em cada gaiola colocaram-se dez casais de *S. robusta*, coletados no campo.

OVIPOSIÇÃO

Quatro dias após o início do confinamento dos insetos, ocorreram as primeiras oviposições. Inicialmente, a fêmea caminhava pela parede da gaiola, até próximo ao solo, assumindo a posição vertical, e iniciava um movimento para baixo e para cima, tocando o solo com o ovipositor em diferentes pontos, provavelmente à procura de um ponto que oferecesse menor resistência à introdução do abdômen. Neste ponto, a fêmea introduzia todo o abdômen e às vezes até o metatórax ou mesmo parte do mesotórax, o que equivale aproximadamente a 4 a 5 cm. Zolessi (1957), observou fato semelhante trabalhando com *Cephalocoma* sp. (Aridoidea, Proscopiidae).

Em alguns casos observou-se paralisação do processo de introdução do abdômen no solo. Aparentemente, este fato foi causado pela existência de algum obstáculo, abaixo da superfície, que impedia a penetração total.

Após introduzir totalmente o abdômen, a fêmea permanecia aproximadamente 30 minutos parada. Depois deste período, retomava os movimentos retirando todo o abdômen, gastando neste processo igual período de tempo. Com movimentos laterais das válvulas, a fêmea obstruía o orifício onde foram depositados os ovos e deixava o local. O número de ovos postos por cada fêmea variou de 77 a 102 (5 fêmeas). Estes ovos são fusiformes, dispostos em forma semelhante a um cacho de banana, de coloração amarelada logo após a oviposição, assumindo posteriormente uma cor marron-escuro.

INCUBAÇÃO

A fim de se estudar a duração do período de incubação, retiraram-se todas as fêmeas das gaiolas um dia após o início da oviposição. Após 220 dias, observou-se a eclosão de dezesseis ninfas de *S. robusta*. Vinte e nove dias depois, eclodiram mais trinta e seis indivíduos. O período de incubação, portanto, esteve entre 220 e 241 dias.

SINCRONIA ENTRE PRECIPITAÇÃO E OVIPOSIÇÃO/ECLOSÃO

A Figura 1, mostra a precipitação mensal durante o período de condução do estudo. A oviposição foi observada em início de abril de 1981, no final do período chuvoso, e a eclosão em meados de novembro e dezembro, logo após as primeiras chuvas. Estas observações sugerem que estes fenômenos estão ligados à ocorrência de chuvas.

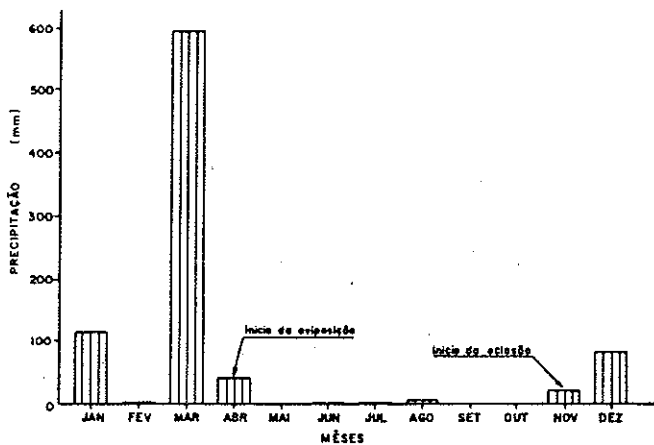


FIG. 1 - Precipitação mensal do ano de 1981 campo experimental de manejo de coafings.

LITERATURA CITADA

- ARRUDA, G.P. & CARVALHO, E.P. de. Ocorrência de Proscopiidae Stiphra robusta sobre goiabeira no Estado de Pernambuco. Resumos da II Reunião Anual da SBE, p. 31., 1969.
- BASTOS, J.A.M. Estudo preliminar de preferência do "Mané-Magro", Stiphra robusta Leitão, por algumas plantas cultivadas. Fitossanidade, 1 (3): 90-91, 1975.
- CAVALCANTE, R.D.; CAVALCANTE, M.L. & SANTOS, O.M. de L. Stiphra robusta Leitão, 1939, atacando cajueiro no Ceará. Fitossanidade, 1 (3): 94, 1975.
- MORAES, G.L. de; P.C.F.; SOUZA, S.M. de & SILVA, C.M.M. de S. Surto de Stiphra bitaeniata Leitão (Orthoptera: Proscopiidae) no trópico semi-árido. Ecossistema, 5 (1): 96-9, ago, 1980.
- MORAES, G.J. de.; PIRES, I.E.; SOUZA, S.M. de; RIBASKI, G. & OLIVEIRA, C.A. V. Resistência de espécie de eucalipto a: Stiphra robusta (Orthoptera, Proscopiidae) s.n.t. 11 p. No prelo.
- ZOLESSI, L.C. de. La oviposición de Cephalocaema sp. (Acridoidea, Proscopiidae). Rev. Soc. Uruguayana Ent. 2 (1): 55-58, 1957.

Influência da Profundidade de Semeadura, Cobertura do Canteiro e Sombreamento na Formação de Mudanças de *Ocotea porosa* (NEES) LIBERATO BARROSO (Imbuia)

JOSÉ ALFREDO STURION
EDSON TADEU IEDE
URPFCS — EMBRAPA

Summary

This research was carried out in URPFCS-EMBRAPA, Colombo, PR in order to compare 3 types of covering often used in forest nurseries, 3 shade levels and checking the best sowing depth for the production of *Ocotea porosa* (Nees) Liberato Barroso seedlings.

The seeds were sown in depths of 0,5; 1,0 and 1,5 cm in seedbeds and covered with rice straw, sawdust and wood shavings; 30 and 60% of shade were provided by using black polyolefine screens.

Treatments were arranged in a 3³ factorial under an incomplete block design.

The evaluation of seedling heights, collar diameters, shoot and root dry weights and survival percentages was performed 10 months after sowing.

Only sowing depth influenced the survival. The highest survival percentage was obtained with the 0,5 cm sowing depth.

Seedlings with the largest collar diameter, dry weights, root and shoot dry weights relation were obtained without any shade. This treatment provided the lowest survival percentage.

Resumo

Este experimento compara três tipos de cobertura normalmente empregadas em viveiros florestais, três níveis de sombreamento e três profundidades de semeadura na produção de mudas de *Ocotea porosa* (Nees) Liberato Barroso. Para cobertura dos canteiros utilizou-se palha de arroz, serragem e sepião. Os níveis de sombreamento 30 e 60% foram obtidos através de telas de poliolefinas de cor preta. As semeaduras foram efetuadas a 0,5, 1,0 e 1,5 cm de profundidade. O experimento foi instalado em blocos incompletos, com arranjo fatorial dos tratamentos, 3³, e, confundimento de dois graus de liberdade da interação tripla. Dez meses após a semeadura, procedeu-se às avaliações de sobrevivência, altura, diâmetro à altura do colo, peso de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular das mudas. Somente a profundidade de semeadura influenciou a sobrevivência das plantas; o tratamento com as sementes colocadas a 0,5 cm de profundidade, apresentou uma maior porcentagem de sobrevivência. Mudanças com maior diâmetro de colo, peso de matéria seca e maiores relações entre o peso de matéria seca do sistema radicular e peso de matéria seca da parte aérea, e entre diâmetro do colo e altura da parte aérea, foram obtidas quando produzidas a céu aberto, porém constatou-se menor porcentagem de sobrevivência neste tratamento.

1. INTRODUÇÃO

A *Ocotea porosa* (Nees) Liberato Barroso (Imbuia) é uma espécie de ocorrência natural no Estado do Paraná e Norte de Santa Catarina. É característica dos pinhais e das submatas mais desenvolvidas.

Apesar de ser uma espécie de crescimento lento, sua madeira é altamente valiosa e bastante utilizada na fabricação de móveis finos e de luxo (REITZ et al. 1980). Através da Portaria Normativa nº 001 de 11 de abril de 1980, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal confirmou a reposição obrigatória desta espécie numa proporção de quatro mudas por metro cúbico de matéria extraída. No entanto, o desconhecimento de dados silviculturais sobre esta espécie tem limitado a sua utilização na formação de povoamentos florestais sobretudo por meio do adensamento. Com base nestas considerações, o presente trabalho objetivou verificar a profundidade ideal de semeadura e comparar três tipos de cobertura, usualmente empregados nos viveiros florestais e três níveis de sombreamento com especial atenção aos aspectos de germinação, uniformidade, sobrevivência e vigor das mudas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo SCHMIDT (1974) a profundidade ideal de semeadura é aquela que garante uma germinação homogênea das sementes, rápida emergência das plântulas e produção de mudas mais vigorosas. Essa profundidade deve ser um pouco maior que o diâmetro da semente (DEICHMANN 1967). Para *Cupressus* spp. e *Cunninghamia* spp., a profundidade não pode ser superior a 2mm (DEICHMANN 1967) e, para *Swietenia macrophylla*, deverá ser em torno de 1 cm (SCHMIDT 1974). Para *Prunus brasiliensis* as profundidades de semeadura de 0,5 e 1,0 cm foram as que proporcionaram maior altura, maior diâmetro de colo e maior sobrevivência às mudas (STURION 1980).

Com a finalidade de proporcionar umidade essencial à germinação e garantir a profundidade de semeadura é feita a cobertura dos canteiros. O material de cobertura pode influenciar o padrão de qualidade de mudas. DEICHMANN (1967) observou para *Eucalyptus* spp., que a serragem, como cobertura dos leitos de semeadura, é inadequada, pelo fato de conter tanino, resina ou terebintina, que podem ser tóxicos às plantas, além de aumentar a acidez do substrato, conforme a origem da serragem. Porém, RAMOS et al. (1975) obtiveram melhores resultados de germinação e crescimento das mudas, utilizando o sepião e serragem de pinho como cobertura dos leitos de semeadura para *Pinus elliotii*. O material de cobertura não influenciou na sobrevivência das mudas de *Prunus brasiliensis*, porém o maior crescimento em altura, maior diâmetro de colo e maior peso de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea das mudas foram obtidos em canteiros cobertos com palha de arroz (STURION 1980).

A germinação de sementes pode ser favorecida ou prejudicada pela exposição à luz. A intensidade, qualidade, duração e periodicidade da luz influenciam tanto quantitativa como qualitativamente o desenvolvimento das plantas (KRAMER & KOZLOWSKI, 1972). Exemplos contrastantes com espécies brasileiras são fornecidos por FERREIRA et al. (1977) e STURION (1980). Segundo REITZ et al. (1980) as plantas de Imbuia são poucas exigentes à luz, crescendo preferencialmente em ambiente de sombra e de umidade do ar elevada.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no viveiro da Unidade Regional de Pesquisa

Florestal Centro Sul-EMBRAPA, localizada em Colombo-Pr, latitude 25°20' Sul e 49°14' de longitude oeste, com altitude de 920m.

O clima da região é classificado pelo sistema de Köppen como sendo do tipo Cfb, sempre úmido, clima pluvial quente temperado, sendo a temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio, superior a 10°C, com mais de cinco geadas por ano.

As sementes foram coletadas em mata nativa da URPFCS. Para homogeneizar a emergência das plantas utilizou-se como tratamento pré-germinativo o rompimento manual do tegumento.

Os recipientes utilizados foram sacos plásticos de cor preta com 6,5 cm de diâmetro por 14 cm de altura. Como substrato foi utilizado uma mistura de terra argilosa e arenosa na proporção 2:1 previamente desinfestada com brometo de metila (20 ml/m² de substrato).

A análise da mistura revelou a composição constante da Tabela 1.

TABELA 1. Análise química do substrato

pH	Al m.e. %	Ca+Mg m.e. %	N %	P ppm	K ppm	Matéria orgânica %
5,0	2,6	2,6	0,21	6,5	73,5	5,67

A semeadura foi efetuada em 15 de abril de 1979, com duas sementes por recipiente nas seguintes profundidades: P₀=0,5cm; P₁=1,0cm e P₂=1,5 cm. No viveiro foram utilizados três níveis de sombreamento: S₀=0%, S₁=30% e S₂=60%, os quais foram obtidos com o uso de telas poliolefinas de cor preta em armações de madeira de 1,20 m x 1,20m com 0,50m de altura. Para a cobertura dos recipientes foram usados três tipos de cobertura; palha de arroz (C₀), sepiho de pinho (C₁) e pó de serra de pinho (C₂).

O raleamento, deixando-se uma planta por recipiente, foi realizado nos meses de setembro a novembro de 1979, em virtude da emergência ter sido desuniforme.

O experimento foi instalado segundo o modelo fatorial 3³ em blocos incompletos, com confundimento correspondente ao grupo y de Yates com duas repetições, conforme GOMES (1977).

Cada uma das 54 parcelas foi constituída de 36 recipientes com uma bordadura dupla em volta. Entre as parcelas foi mantido um espaço livre de 0,50m.

No viveiro, procederam-se irrigações diárias e aplicações de inseticidas quando necessárias.

Em 01 de fevereiro de 1980, dez meses após a semeadura, foram avaliadas a altura total, o diâmetro à altura do colo e a porcentagem de sobrevivência das mudas. Os valores em porcentagem foram transformadas em arco seno V_x para a análise estatística. Em 10 plantas tomadas ao acaso na área útil de cada parcela, foi determinado o peso de matéria seca da parte aérea, do sistema radicular e total.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados nas Tabelas 1 a 9.

4.1. Sobrevivência

Houve diferenças significativas entre as porcentagens de sobrevivência obtidas nos três níveis de profundidade de semeadura e de sombreamento.

Os três tipos de coberturas utilizadas no experimento não influenciaram a sobrevivência. As interações não foram significativas.

As porcentagens médias de sobrevivências obtidas dez meses após a semeadura em função da profundidade de semeadura e níveis de sombreamento são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Porcentagens de sobrevivência de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
P ₀ = 79,2 a	C ₁ =75,8 a	S ₁ =79,7 a
P ₁ = 74,7 ab	C ₂ =73,6 a	S ₂ =74,9 ab
P ₂ = 68,4 b	C ₃ =72,0 a	S ₀ =66,4 b

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Verifica-se na Tabela 2 que a sobrevivência das plantas obtidas pela semeadura a 0,5 cm de profundidade não diferiu daquela obtida pela semeadura a 1,0 cm, mas foi superior a de 1,5 cm. Estes resultados concordam com os de DEICHMANN (1967) e STURION (1980), os quais recomendam profundidades de semeadura pouco superiores ao diâmetro da semente.

As coberturas de palha de arroz, sepiho de pinho e pó de serra de pinho não influenciaram a sobrevivência de plantas de imbuia. Os mesmos efeitos foram encontrados por RAMOS et al. (1975) e STURION (1980). No entanto, DEICHMANN (1967) relata que a serragem é uma cobertura inadequada (dependendo da espécie) pelo fato de conter tanino, resina ou terebentina que podem ser tóxicos às plantas. Neste caso, sendo originário de madeira de pinho, tanto o sepiho quanto o pó de serra não influenciaram a sobrevivência da imbuia.

Maiores porcentagens de sobrevivência foram verificadas para as plantas conduzidas a 30 e 60% de sombreamento.

4.2. ALTURA

A análise da variância somente detectou diferenças significativas na altura das mudas conduzidas nos três níveis de sombreamento.

Os resultados médios de altura de mudas de imbuia em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e níveis de sombreamento são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3. Altura média de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
P ₀ = 13,94 a	C ₀ = 13,72 a	S ₂ = 15,47 a
P ₁ = 13,55 a	C ₁ = 13,66 a	S ₁ = 13,58 b
P ₂ = 13,47 a	C ₂ = 13,58 a	S ₀ = 11,64 c

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Observa-se na Tabela 3 que a semeadura nas profundidades de 0,5 a 1,5 cm e as coberturas de palha de arroz, sepiho e pó de serra não tiveram efeito significativo na altura das mudas. O maior crescimento em altura foi verificado em mudas produzidas sob 60% de sombreamento. Este resultado concorda com os de REITZ et al (1978) que relata a pouca exigência da imbuia à luz, crescendo preferencialmente em ambiente de sombra e de umidade do ar elevada.

4.3. Diâmetro do colo

Não houve diferenças significativas de diâmetro do colo das mudas produzidas de sementes semeadas em três níveis de profundidade, sob três coberturas e três níveis de sombreamento. Os resultados são mostrados na Tabela 4.

TABELA 4. Diâmetro médio de colo de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
$P_0 = 3,14$	$C_0 = 3,16$	$S_0 = 3,18$
$P_1 = 3,11$	$C_1 = 3,01$	$S_1 = 3,11$
$P_2 = 3,05$	$C_2 = 3,14$	$S_2 = 3,02$

* Não significativo - Teste F para $\alpha = 0,05$

4.4. Relação diâmetro do colo e comprimento da parte aérea (x100)

A relação entre o diâmetro do colo e o comprimento da parte aérea das mudas não sofreu influência da profundidade da semeadura e dos tipos de cobertura. Somente foi detectado diferenças entre esta relação nas mudas produzidas sob os três níveis de sombreamento. Os resultados médios são mostrados na Tabela 5.

TABELA 5. Relação entre o diâmetro do colo e o comprimento da parte aérea de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
$P_0 = 2,3$ a	$C_0 = 2,4$ a	$S_0 = 2,8$ a
$P_1 = 2,3$ a	$C_2 = 2,4$ a	$S_1 = 2,3$ b
$P_2 = 2,3$ a	$C_1 = 2,2$ a	$S_2 = 2,0$ c

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Verifica-se na Tabela 5 que a melhor relação entre o diâmetro do colo e o comprimento da parte aérea foi obtida com as mudas sem sombreamento. Isto foi devido à menor altura de mudas obtidas a céu aberto (Tabela 3), visto que não houve diferenças entre os diâmetros do colo nos três níveis de sombreamento (Tabela 4). De acordo com STOECKELER (1967), mudas de menor altura, mas com diâmetros maiores apresentam bons índices de sobrevivência após o plantio.

4.5. Peso de matéria seca do sistema radicular

A análise da variância detectou diferenças significativas entre os pesos de matéria seca do sistema radicular de mudas produzidas sob os diferentes níveis de sombreamento. Não foram encontradas diferenças significativas para os efeitos de profundidade e tipos de cobertura. Os resultados são apresentados na Tabela 6.

TABELA 6. Peso de matéria seca média (g) do sistema radicular de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
$P_1 = 0,55$ a	$C_0 = 0,55$ a	$S_0 = 0,62$ a
$P_0 = 0,54$ a	$C_1 = 0,54$ a	$S_1 = 0,55$ a
$P_2 = 0,51$ a	$C_2 = 0,50$ a	$S_2 = 0,43$ b

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Os maiores pesos dos sistemas radiculares foram obtidos de mudas produzidas a céu aberto e sob 30% de sombreamento (Tabela 6). A diminuição do peso de matéria seca do sistema radicular com o aumento do nível de sombreamento pode ser explicada pela diminuição na translocação de nutrientes para as raízes, já que a luz exerce um efeito estimulante neste processo, conforme observaram SHIROYA et al. (1962) para *Pinus strobus*.

4.6. Peso de matéria seca da parte aérea

Não houve diferenças significativas entre os pesos de matéria seca da parte aérea das mudas em função da profundidade de semeadura, tipos de coberturas e níveis de sombreamento, os resultados médios são apresentados na Tabela 7.

TABELA 7. Peso de matéria seca médio (g) da parte aérea de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipos de cobertura e níveis de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
$P_1 = 0,96$	$C_1 = 0,96$	$S_0 = 0,96$
$P_0 = 0,91$	$C_0 = 0,95$	$S_1 = 0,93$
$P_2 = 0,89$	$C_2 = 0,87$	$S_2 = 0,88$

Não significativo - Teste F para $\alpha = 0,05$.

4.7. Peso de matéria seca total das mudas

A análise da variância não detectou diferenças significativas entre os pesos de matéria seca total das mudas obtidas de sementes semeadas nas diferentes profundidades e coberturas testadas. Para os três níveis de sombreamento usados foi encontrado diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 8 são apresentados os pesos de matéria seca totais de mudas de imbuia obtidos em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

TABELA 8. Peso de matéria seca total de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
$P_1 = 1,51$ a	$C_1 = 1,51$ a	$S_0 = 1,58$ a
$P_0 = 1,46$ a	$C_0 = 1,50$ a	$S_1 = 1,48$ ab
$P_2 = 1,41$ a	$C_2 = 1,38$ a	$S_2 = 1,32$ b

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Verifica-se na Tabela 8 que o peso de matéria seca total das mudas produzidas a céu aberto não diferiu significativamente das produzidas sob 30% de sombreamento mas foi superior ao das que receberam 60% de sombreamento.

Através da determinação do peso de matéria seca do sistema radicular (Tabela 6), da parte aérea (Tabela 7) e total (Tabela 8) observa-se uma tendência das mudas apresentarem maiores valores de peso de matéria seca quando produzidas a céu aberto. Isto pode ser atribuído ao efeito da luz que favorece o desenvolvimento, nas folhas, de células longas empilhadas e cutículas mais espessas (KRAMER & KOZLOWSKI 1972) e estimula o processo de translocação de assimilados para as raízes (SHIROYA et al. 1962).

4.8. Relação entre os pesos de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea.

A análise da variância somente detectou diferenças significativas en-

tre a relação peso de matéria seca do sistema radicular e peso de matéria seca da parte aérea de mudas produzidas sob os três níveis de sombreamento. A profundidade de semeadura e os tipos de coberturas não influenciaram esta relação. Os resultados são mostrados na Tabela 9.

TABELA 9. Relação entre o peso de matéria seca do sistema radicular e o peso de matéria seca da parte aérea de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
$P_0 = 0,60$ a	$C_0 = 0,59$ a	$S_0 = 0,64$ a
$P_1 = 0,57$ a	$C_2 = 0,58$ a	$S_1 = 0,60$ a
$P_2 = 0,56$ a	$C_1 = 0,57$ a	$S_2 = 0,49$ b

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey $\alpha = 0,05$.

As mais elevadas relações entre o peso da matéria seca do sistema radicular e peso da matéria seca da parte aérea foram encontradas nas mudas produzidas a céu aberto e sob 30% de sombreamento (Tabela 9). Estas maiores relações foram devida ao maior peso de matéria seca do sistema radicular. Provavelmente uma elevada proporção entre raiz e parte aérea, com base no teor de hidratos de carbono favorece a sobrevivência e desenvolvimento da muda após o plantio (KRAMER & KOZLOWSKI 1972).

5. CONCLUSÕES

Os resultados do trabalho permitiram concluir que:

A profundidade de semeadura influenciou somente a sobrevivência das mudas de imbuia obtidas com sementes coletadas para esse estudo. Para obtenção de sobrevivência elevada, recomenda-se a semeadura das sementes a profundidade de 0,5cm.

A cobertura de palha de arroz, sepilho e pó de serra de pinho podem ser utilizadas sem restrições para a produção de mudas de imbuia.

Para a obtenção de mudas com maior diâmetros de colo, maior relação entre diâmetro de colo e comprimento da parte aérea, maiores pesos de matéria seca radicular, aérea e total e maiores relações entre peso de matéria

seca do sistema radicular e da parte aérea a produção deve ser conduzida a céu aberto. Utilizando-se esta técnica tem-se como inconvenientes menores porcentagens de sobrevivências e alturas.

Para a obtenção de mudas com maiores porcentagens de sobrevivência, diâmetros do colo, peso de matéria seca da parte aérea, radicular e total e relações entre o peso de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea, a produção deverá ser conduzida sob 30% de sombreamento. Com esta técnica obtêm-se mudas com menor altura e menor relação entre diâmetro do colo e comprimento da parte aérea.

6. REFERÊNCIAS

- DEICHMANN, V.V. *Noções sobre sementes e viveiros florestais*. Curitiba, Escola de Florestas, UFP, 1967. 196p.
- FERREIRA, M.G.M.; CANDIDO J.F.; CANO, M.A. & CONDE, A.R. Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. *Revista Árvore*, Viçosa 1 (2): 121-34, 1977.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 7 ed. Piracicaba, Nobel. 1977. 430p.
- KRAMER, P.J. & KOZLOWSKI, J. *Fisiologia das árvores*. Lisboa, Fund. Calouste Gulbinkian, 1972. 745p.
- RAMOS, A.; CARNEIRO, J.G. A. & WORMSBECKER, A. *Tipos de cobertura de canteiros de Pinus elliotti*. Curitiba, Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Departamento de Produção Vegetal, 1975. 11p. (Bol. Tec., 15).
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, (28/30):1-320, 1978.
- SHIROYA, T.; LISTER, R.G.; SLANKIS, V.; KROTKOV, G. & NELSON, C.D. Translocation of the products of photosynthesis to roots of pine seedlings Canadian *Journal of Botany*, Ottawa, 40(8): 1125-35, 1962.
- STOECKELER, J.H. Seedbed density affects size of 3-0 Green ash nursery stock US. *For. Res. Note Nth. Cent. For. Exp. Sta. NC-25*, 1967. 4p.
- STURION, J.A. Influência da profundidade de semeadura, cobertura do canteiro e sombreamento, na formação de mudas de *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng. *Boletim de Pesquisa Florestal* (1):50-75, 1980.

Florestas Energéticas — Produção Sustentada de Lenha para Energia

CARLOS EUGÊNIO THIBAU
FLORESTAS RIO DOCE S.A.

INTRODUÇÃO

Para efetivar a substituição de derivados de petróleo por madeira é necessário, além dos conhecimentos gerais sobre o potencial de madeira existente no País e da tecnologia de seu uso como energético, lançar mão de diagnósticos específicos indicadores das reais possibilidades da alternativa e medidas para sua implementação.

Diagnósticos

Os diagnósticos utilizados foram os seguintes, entre muitos outros:

- O levantamento do potencial lenheiro das florestas naturais e plantadas foi um dos principais capítulos desenvolvidos pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF - através do Grupo de Trabalho Carvão Vegetal-Siderurgia - GTCVS e do PRODEPEF - Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento Florestal - PNUD/FAO/IBDF-BRA-45.

Estes levantamentos sistematizados conduziram, após análises dendrométricas e estatísticas, à formulação de tabelas de rendimentos visando a manutenção de produção sustentada de material lenhoso nas diversas tipologias florestais ocorrentes nas regiões de Cerrado e de Matas.

- Paralelamente, o IBDF, em convênio com o Governo do Estado de Minas Gerais, realizou levantamentos das reservas vegetais, usando interpretação aerofotogramétrica que dão indicadores da cobertura florestal das diversas tipologias estudadas, sua ocorrência e potencial produtivo.

- O Banco de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais, que acompanhava a implantação da política de incentivos fiscais no reflorestamento, desde 1970, elaborou, para Minas Gerais, tabelas das áreas reflorestadas, por ano e por espécie, indicando os reflorestamentos comprometidos e os disponíveis.

Medidas

A implementação da alternativa madeira fundamenta-se nas seguintes medidas:

- A Comissão Nacional de Energia - CNE - baixou a Resolução CNE-008/80, que dispõe sobre "UTILIZAÇÃO DA MADEIRA PARA FINS ENERGÉTICOS" procurando assegurar a reversão da tendência declinante da participação da madeira no balanço energético brasileiro e as ações para implementar esta alternativa.

- Com base nesta Resolução, o IBDF vem adotando medidas visando não só a adequação de atos normativos para disciplinar, dentro da técnica de exploração racional, a demanda de madeira para fins energéticos, como realizando inventários sistemáticos do potencial brasileiro de florestas naturais e plantadas.

- A Produção Sustentada de Lenha encontra na região tropical, face à boa capacidade de regeneração natural e à viabilidade de reflorestamentos, grande possibilidade de se metotizar a produção da lenha como fonte alternativa de energia renovável.

A adoção da produção sustentada de lenha já possui inúmeras comprovações em pesquisa aplicada, em levantamentos regionais e deverá ser aperfeiçoada para florestas naturais, com novas pesquisas, face ao alto interesse que atualmente desperta.

- A utilização de madeira como fonte energética tem por base a exploração racional das abundantes e extensas áreas naturais e a dominada técnica de reflorestamento com espécies de rápido crescimento sendo um dos meios capazes de institucionalizar a alternativa biomassa, fruto da fotossíntese, forma eficiente de coleta da energia solar.

Com a crise energética, a lenha volta a ser uma valiosa fonte alternativa para substituição de derivados de petróleo, surgindo com alta viabilidade econômica, inclusive para valorizar os recursos naturais que lhe dão origem.

FLORESTAS ENERGÉTICAS

O uso de florestas para fins energéticos nos termos da Resolução 008/80 da Comissão Nacional de Energia, está e exigirá medidas eficazes para concretizar a utilização da madeira, especialmente lenha, carvão vegetal e outros produtos de derivados que, através de mecanismos aplicáveis, ensejem plena utilização dos recursos florestais potenciais e de reflorestamentos em áreas carentes.

De acordo com a situação florestal de cada região e as características de cada segmento industrial, a implantação das ações previstas na Resolução CNE-008/80, deverá conduzir aos seguintes comportamentos, conforme também previsto no Código Florestal:

- Reflorestamento para fins energéticos prioritariamente voltado para integração florestal-industrial e ou para áreas carentes de madeira.

- Exploração racional e sustentada das florestas naturais e desenvolvimento tecnológico, abrangendo desde a fase de produção até a utilização e conservação de energia.

Para atingir este objetivo, o IBDF baixou a Portaria Normativa nº 903, de 16/12/80, que institui os procedimentos básicos para implantação destas atividades:

- Registro de Produtores e Consumidores.

- Plano de Exploração e Manejo Florestal.

- Condições especiais de abastecimento e reposição florestal.

- Isenção de reposição para produtos florestais de origem de produção sustentada ou de reflorestamento.

A implantação do sistema de produção lenheira sustentada conduzirá a disciplinar a exploração florestal, transformando-a da condição de predatória e nômade para a de racional, permanente e conservadora da paisagem e do meio ambiente.

Possibilitará também que em cada propriedade, pequena ou grande, seja estabelecido um programa de produção anual e constante, evitando o distanciamento crescente do raio de abastecimento e possibilitando quantificar a produção a médio prazo e a necessidade de reflorestamento.

Estabelece, outrossim, a exploração racional e permanente, eliminando o conceito de desmatamento, que somente será aplicado para uso alternativo de área com cobertura florestal.

Finalmente, extensas áreas que não se adequam a usos alternativos agropecuá-

ricos serão reflorestadas ou mantidas com cobertura florestal exploráveis em ciclos compatíveis com a regeneração de cada tipologia.

REFLORESTAMENTO PARA FINS ENERGÉTICOS.

A política de incentivos fiscais ao reflorestamento no Brasil enseja, desde 1966, a implantação de extensas áreas de florestas homogêneas, que cobrem hoje cerca de 4 milhões de hectares. Apesar do IBDF admitir para fins de plano integrado de abastecimento a produtividade de 25 st/ha/ano, os levantamentos já realizados indicam produtividade média inferior a 20 st/ha/ano. A possibilidade de altos incrementos é dada pelos plantios extensivos de empresas integradas, como os da Florestas Rio Doce S.A. na região do Rio Doce, em Minas Gerais e no Espírito Santo, onde a média, conforme inventário, para uma área de mais de 70.000 ha, ultrapassa o incremento de 35 st/ha/ano.

Com base nestas constatações é importante que a implantação de reflorestamentos para fins energéticos seja direcionada também para melhoria da produtividade de, que poderá praticamente dobrar o potencial de madeira pela elevação do incremento médio, com sensíveis reduções nos investimentos em terras e no próprio custo da madeira em pé. Novas técnicas de plantio, com menores espaçamentos, visam reduzir os intervalos entre cortes e aumentar a produção por ano. Outro ponto importante da política de reflorestamento energético é o de promover, com prioridade, a integração do reflorestamento com o próprio segmento consumidor, bem como incentivar o reflorestamento em áreas carentes para atender às necessidades da substituição de derivados de petróleo.

Os levantamentos já realizados pelo IBDF, especialmente para abastecimento do setor siderúrgico a carvão vegetal, demonstraram que a viabilidade do reflorestamento para produção de carvão vegetal era maior nas empresas siderúrgicas integradas produtoras de aço, do que para aquelas produtoras de gusa para venda. A incidência do investimento e do custo do carvão vegetal é, pois, inversamente proporcional ao valor do produto final.

Para viabilizar a atividade de reflorestamento energético caminha-se inexoravelmente para o seguinte:

- Integração do reflorestamento com os grandes consumidores.
- Melhoria da produtividade florestal.
- Melhor tecnologia na utilização da madeira com:
 - . maior aproveitamento de resíduos (cascas e finos);
 - . novas técnicas de carbonização, com aproveitamento de voláteis;
 - . produção de "pellets" e outros produtos concentráveis.

Produção Sustentada em Reflorestamento

É necessário criar também o conceito de produção sustentada em áreas reflorestadas, tendo em vista principalmente a manutenção do potencial florestal para abastecimento constante dos segmentos consumidores.

O incentivo fiscal deve, pois, dar o impulso necessário até a primeira maturação do empreendimento florestal, devendo a segunda fase e seguintes serem mantidas com os próprios recursos advindos da exploração, contabilizadas contabilmente como exaustão florestal. Se não for normalizada esta atitude na medida em que seja explorado o maciço incentivado ter-se-á uma progressiva redução potencial do reflorestamento.

O Plano de Exploração Sustentada em Reflorestamento dependerá das finalidades do reflorestamento, destino da madeira e do próprio manejo adotado.

A possibilidade de implantar planos de sustentação de produção em reflorestamento dependerá também da produtividade dos maciços, dos custos incorridos e da situação das áreas face aos centros de consumo. Estes fatores determinarão não só a economicidade do empreendimento, como também a possibilidade de obtenção pelo menos do líquido correspondente ao próprio valor da madeira em pé à época da exploração, conforme admitido pela Receita Federal para conceituar os valores de exaustão.

A interação destes aspectos tem contribuído sobremaneira para atrasar ou inibir planos de corte em reflorestamentos não vinculados a consumidores, quando os custos de exploração, transformação, transporte e impostos são, somados, superiores ao preço corrente de mercado.

Programa de Investimentos no Reflorestamento

A distribuição relativa dos investimentos em reflorestamento, conforme Anexo 1, objetiva quantificar as reais necessidades de recursos, os valores de reinvestimento provenientes da exaustão e finalmente determinar um valor constante para a madeira em pé.

Para reflorestamento implantado no sistema de 3 cortes, ciclo de 21 anos, custos constantes, sem considerar o valor da terra e o capital empregado, pode-se construir a distribuição teórica, por ano índice e respectivas fases, da participação relativa sobre o investimento total do ciclo, bem como a indicação da exaustão florestal, seus correspondentes valores contábeis.

O Anexo 1 fornece os dados necessários para todos estes exercícios.

Substituição por Madeira - Modelo

Para visualizar um projeto de substituição de óleo combustível por madeira oriunda de reflorestamento, amou-se o Modelo de Produção Sustentada, capaz de substituir um consumo anual de 25.000 m³ de óleo combustível.

Para fins deste esquema adotou-se a equivalência de nove estéreos de lenha por metro cúbico de óleo combustível - BPF.

O Modelo de Produção Sustentada é apresentado no Anexo 2.

Necessidades de Reflorestamento

Para a hipótese de efetivar a substituição de óleo combustível apenas com madeira de reflorestamentos, necessitar-se-á, tomando o ano de 1.990 como base, de substituir o equivalente a 9,06 milhões de metros cúbicos de óleo combustível adotado o refino de 1,1 milhões de barris de petróleo/dia e a percentagem de 27,3% deste derivado na estrutura de refino. Aplicada a extrapolação do Modelo de Substituição de 25.000 m³/ano para 9,06 milhões/ano necessitar-se-ia de implantar 362,4 vezes a área estudada para o Modelo ou seja, plantar 326.160 ha/ano, durante 7 anos, totalizando 2.283.120 hectares.

A área não é absurda, pois já se reflorestou, no Brasil, 4 milhões de hectares, dos quais, pelo menos 1 milhão já é disponível para fins energéticos.

Deduzida estr. área, necessitar-se-á, para a hipótese de energia apenas proveniente de plantações, de plantio médio anual bem menor. Por esta razão o GE/CNE recomendou os seguintes quantitativos para os primeiros anos:

PREVISÃO DE REFLORESTAMENTOS (ha)						
Ano	N	NE	S	SE	CO	SOVA
1981	-	10.000	10.000	80.000	-	100.000
1982	-	20.000	10.000	100.000	-	130.000
1983	-	25.000	10.000	120.000	-	155.000
1984	-	25.000	10.000	120.000	-	155.000
TOTAL	-	80.000	40.000	420.000	-	540.000

FONTE: GE/CNE - 1980

A definição da política de reflorestamento, conforme Resolução CNE-008, baseia-se na possibilidade de sua adoção, que deve ser balanceada com as potencialidades da floresta natural.

Para tanto, foi assegurada a política de incentivos fiscais pelo menos até 1985 e indicado ao CIE que estabeleça prioridades também para empreendimentos integrados e para áreas carentes de madeira para energia, compatibilizando-se estas com as disponibilidades de carvão mineral.

Anexo 1 - Distribuição Relativa

BASE: - Valores alocados pelo IBDF para Incentivos Fiscais em 1981, para Implantação e Manutenção.

Valores demais fases obtidos por aplicação das Participações Relativas.

ANO ÍNDICE	FASE	CUSTOS CR\$/ha	PARTICIPAÇÕES EM %	EXAUSTÃO FLORESTAL % / INVESTIMENTO TOTAL
1	Implantação	76.500(+)	45	
2	Manutenção	13.700(+)	8	
3	"	5.100(+)	3	
4	"	<u>1.700(+)</u>	<u>1</u> <u>57</u>	
5	Maturação	1.700	1	
6	"	1.700	1	
7	Mat. e Preparo Corte	<u>5.100</u>	<u>3</u> <u>5</u>	
Subtotal(1)	(19 corte)	105.400	62	40 (CR\$ 68.000,00)
8	Regeneração	8.500	5	
9	"	10.200	6	
10	Maturação	3.400	2	
11	"	1.700	1	
12	"	1.700	1	
13	"	1.700	1	
14	Mat. e Preparo Corte	<u>5.100</u>	<u>3</u>	
Subtotal(2)	(29 Corte)	32.300	19	32 (CR\$ 54.400,00)
15	Regeneração	8.500	5	
16	"	10.200	6	
17	Maturação	3.400	2	
18	"	1.700	1	
19	"	1.700	1	
20	"	1.700	1	
21	"	<u>5.100</u>	<u>3</u>	
Subtotal(3)	(39 Corte)	<u>32.300</u>	<u>19</u>	<u>28 (CR\$ 47.600,00)</u>
TOTAL (1+2+3)		170.000	100	100 (CR\$ 170.000,00)

(+) Valores IBDF - 1981 (US\$ médio de CR\$ 96,25)

Valor da Madeira em pé.

	PRODUÇÃO	EXAUSTÃO GR\$	CR\$/st.
Primeiro Corte - (Subtotal 1)	250 st/ha	68.000,00	272,00
Segundo Corte - (Subtotal 2)	200 st/ha	54.400,00	272,00
Terceiro Corte - (Subtotal 3)	175 st/ha	47.600,00	272,00
T O T A L	625 st/ha	170.000,00	272,00

FONTE: GE-CNE

CET - 1982

ANEXO 2 - SUBSTITUIÇÃO DE ÓLEO COMBUSTÍVEL POR MADEIRA DE REFORESTAMENTO
 MODELO: Produção Sustentada para obter EOC - 25.000 m³/ano.

ÍNDICE ANO	REFLORESTAMENTO (HA)		ÍNDICE	1º CORTE (250st/ha)	ÍNDICE	2º CORTE (200st/ha)	ÍNDICE	3º CORTE (173st/ha)	PRODUÇÃO (st/ano)
	Incentiv. Fiscal	Reinvestimento (Exaustão)							
01	900								
02	900								
03	900								
04	900								
05	900								
06	900								
07	900								
08		180	01	225.000					225.000
09		180	02	225.000					225.000
10		180	03	225.000					225.000
11		180	04	225.000					225.000
12		180	05	225.000					225.000
13		180	06	225.000					225.000
14		180	07	225.000					225.000
15		126	08	45.000	01	180.000			225.000
16		126	09	45.000	02	180.000			225.000
17		126	10	45.000	03	180.000			225.000
18		126	11	45.000	04	180.000			225.000
19		126	12	45.000	05	180.000			225.000
20		126	13	45.000	06	180.000			225.000
21		126	14	45.000	07	180.000			225.000
(01)	673		15	31.500	08	36.000	01	157.500	225.000
(02)	673		16	31.500	09	36.000	02	157.500	225.000
(03)	673		17	31.500	10	36.000	03	157.500	225.000
(04)	673		18	31.500	11	36.000	04	157.500	225.000
(05)	673		19	31.500	12	36.000	05	157.500	225.000
(06)	673		20	31.500	13	36.000	06	157.500	225.000
(07)	673		21	31.500	14	36.000	07	157.500	225.000
	6.300	2.142		2.110.500		1.512.000		1.103.500	4.725.000

- 085.: 1- Consumo de 25.000m³ OC/ANO necessita de 225.000 st/ano e envolverá uma área total reforestada de 8.442/ha, com implantação em 21 anos.
 2- Nos primeiros 7 anos haverá necessidade de implantar 900 ha/ano.
 3- No segundo e terceiro períodos de 7 anos, será necessário implantar áreas adicionais. Essas áreas deverão utilizar recursos advindos da exaustão florestal.
 4- No final do ciclo de 21 anos, poderá ser iniciada a reforma das áreas incentivadas implantadas no primeiro período (01 a 07), reformando, no mínimo, 673/ha/ano.

FONTE: CE-CNE
 CET - 1982.

Cobertura Florestal

Considerando apenas as florestas exuberantes, o patrimônio florestal remanescente foi calculado pelo IBDF como sendo o seguinte para as diversas áreas geográficas do Brasil:

Região	Território		Florestas Remanescentes		
	Áreas	%	Área	% Regional	% Brasil
Norte	3.574	41,98	2.731	76,41	32,08
Nordeste	970	11,39	131	13,51	1,54
Sudeste	1.261	14,81	134	10,63	1,57
Sul	825	9,69	143	17,33	1,68
Centro Oeste	1.884	22,13	384	20,38	4,49
TOTAL	8.514	100,00	3.523	-	41,36

FONTE: IBDF-DC-JNC-1974. - (Documento CNPF-1976)

O quadro acima não considerou as áreas remanescentes de Cerrado e Caatingas incluídas na Paisagem Brasileira. Com esta inclusão eleva-se a cobertura florestal natural remanescente do Brasil para mais de 50%.

Para a hipótese de efetivar a substituição de 25% do déficit de óleo combustí-

POENCIAL DE FLORESTAS NATURAIS.

Paisagem Brasileira

Em linhas amplas, ocorrem no Brasil as seguintes importantes formações florestais:

FORMAÇÕES	PARTICIPAÇÃO NO TERRITÓRIO %	
	Primitiva	Atual
FLORESTAS:		
- Floresta Amazônica-Floresta Pluvial Tropical	40	36
- Floresta Atlântica-constituída pela Floresta Estacional Tropical e pela Floresta Caducifólia Tropical	10	1
- Floresta Pluvial Subtropical e Temperada	5	0,5
SUBTOTAL (1)	55	37,5
OUTRAS FORMAÇÕES:		
- Cerrado-Formação arbórea, lenhosa e arbustiva, determinada por clima edáfico. Variações de cerrado, cerrado, cerradozinho e campo.	20	12
- Caatinga-Formação lenhosa, baixa, típica de clima tropical semi-árido	8	3
- Campo-Vegetação baixa e de gramíneas, às vezes selvas adensadas	5	-
SUBTOTAL (2)	33	15
TOTAL (1+2)	88	52,5

O Patanal, áreas costeiras, afloramentos e áreas de transição, inclusive áreas de cerrado na Região Amazônica completam a cobertura dos 12% restantes do território nacional.

FONTE: CET - in Revista Silvicultura - Dez/1977 - Pág. 53.

vel apenas com madeira de florestas naturais, necessitar-se-ia, tomando o ano de 1990 como base, isto é, substituir 9,06 milhões de metros cúbicos de óleo combustível, de 81,5 milhões de estereos de lenha que equivalerá a uma exploração da ordem de 815.000 hectares/ano.

Admitindo-se a rotação média de 15 anos, ter-se-á o envolvimento de 12 milhões de hectares, correspondente a menos de 3% da cobertura florestal natural do Brasil e à uma substituição da ordem de 156.000 BEP/dia.

Exploração Lenheira

A exploração racional de lenha nos povoamentos florestais heterogêneos, ainda abundantes, é uma opção importante na conjuntura energética e um método capaz de manter a cobertura florestal e a própria paisagem, com as vantagens da proteção ambiental e do solo, com todos reflexos na regularização dos cursos d'água.

Este método exploratório baseia-se nos seguintes pontos:

- A boa capacidade de regeneração da floresta tropical mista permite implantar, com vantagens, um programa de produção sustentada de lenha.
- A principal preocupação é estabelecer um programa de cortes parciais que permita rotação em prazos compatíveis com o ciclo mínimo de regeneração, para possibilitar a produção sustentada de lenha em cada tipologia.
- Levantamentos realizados indicam que o intervalo entre intervenções é de 10 anos para a região de Cerrados, de 20 anos para a região de Matas e de 6 anos para a de Caatinga arbórea, sendo esperadas, em média, a produção, respectivamente em cada corte, de 100 st/ha no Cerrado, 200 st/ha na Mata e de 50 st/ha na Caatinga arbórea.
- O sistema de manejo para produção sustentada é fácil e econômico para os detentores de tais áreas florestais e é uma maneira de evitar os usos alternativos para agricultura e pecuária.
- Com a crise energética a lenha está aumentando de valor, o que permitirá tornar a atividade mais rentável.

- Com o sistema de produção sustentada de lenha, a paisagem será mantida ou melhorada, pois a reserva florestal será explorada à razão de 10% e de 5% ao ano, respectivamente, no Cerrado e na Mata Úmida, mantida assim a cobertura, que protegerá os solos contra erosão.
- A sustentação da produção lenheira em povoamentos naturais pode ter várias alternativas de manejo, específicas para cada tipologia, face à demanda de mercado. O importante é considerar as possibilidades exploratórias em sistema ordenado, única maneira de conservar as áreas naturais, possibilitando inclusive seu aproveitamento econômico.
- A substituição da floresta tropical degradada por reflorestamento é de todo recomendável quando integrada a indústrias consumidoras, especialmente pelos altos índices de incremento por hectare/ano, que é uma característica da situação tropical.
- Reconhece-se que em situações especiais, face à expansão da agropecuária, dificilmente se conseguirá, economicamente, manter áreas como reserva florestal para exploração de lenha. Todavia, face às extensas áreas ainda existentes com cobertura florestal, em classes de uso impróprio para agricultura, a alternativa poderá ser aplicada ainda por longo período, passando a constituir uma fonte de renda permanente para os proprietários das reservas florestais.

Produção Sustentada

O principal objetivo da técnica de rendimento sustentado é determinar, para cada tipologia, o intervalo entre cortes sucessivos. O autor vem se preocupando com o assunto há mais de 15 anos, coordenando equipes e levantamentos, cujos resultados, como já citado, possibilitaram construir tabelas de produção e de indicação dos ciclos de regeneração, que equivalem aos intervalos entre cortes.

Considerando todos esses resultados, construiu-se a seguinte tabela:

Tipologia	PRODUÇÃO SUSTENTADA - Potencial Lenheiro			
	Regeneração (anos)	Produção - st/ha		
		Máxima	Média	Mínima
Eucalipto	20 - 21	650	500	360
Mata	15 - 20	270	222	174
Cerrado	15 - 20	218	175	135
Cerrado	8 - 10	122	94	65
Cerradinho	6 - 8	115	51	27
Caatinga *	5 - 6	70	50	25

FONTE: CET - PRODEPEF-1973; * SUDENE-1979 & CET: Firewood under sustained yield - in W. H. ENERGY SYMPOSIUM - Rio de Janeiro - 1980.

A produção média indicada poderá ser obtida em tipologias florestais de outras áreas, desde que guardem correlações estruturais e ecológicas com as levantadas.

Para efetivar a produção e possibilitar a regeneração é necessário que as áreas exploradas sejam protegidas contra incêndios, vedação contra pastoreios nos primeiros anos e, em alguns casos, desbastes seletivos, especialmente de cipós.

Os índices adotados pelo GE-CNE, de 200 st/ha/corte, para reflorestamento e 100 st/ha/corte para tipologias florestais naturais, como médios, são baseados nas pesquisas citadas.

Pelo quadro de Produção Sustentada é inegável a maior produtividade dos reflorestamentos com espécies de rápido crescimento. Isto, todavia, não invalida o sistema preconizado de exploração das formações naturais, quer pela necessidade de dar utilização econômica e racional ao potencial florestal tropical disponível como pelas questões ambientais e de uso conservacionista da terra além da economicidade. O Cerrado, em dois cortes intervalados de 10 anos, produz praticamente igual à mata em um corte intervalado de 15 a 20 anos. A Caatinga, espantosamente, em 4 cortes em intervalos de 5 a 6 anos, produzirá quase igual à Mata.

Plano de Exploração e Manejo Florestal

O IBDF, atendendo à política brasileira de substituição de derivados de petróleo, normalizou, de acordo com a Resolução CNE-008/80, as atividades do Produtor e da Exploração Florestal, através da Portaria Normativa número 903, de 16/12/80.

Para aplicação desta Portaria, e tendo em vista o contido na Lei 4.177, Código Florestal e no Dec. Lei 289, determinou o IBDF que cada usuário apresente um Plano de Exploração e Manejo Florestal, condição pré-cipua para obter registro como Produtor Florestal.

Eliminou, portanto, o conceito de extrativismo e caracterizou o de desmatamento como intervenção para fins de usos alternativos.

O Plano de Exploração e Manejo Florestal dará também ao órgão diretor da política florestal pleno conhecimento das classes de uso da terra, discriminação das áreas de preservação permanente e de exploração, natureza da cobertura, se nativa ou plantada, principais essências típicas ocorrentes, bem como a indicação do potencial lenhoso e planejamento da exploração para um ciclo mínimo de 10 anos.

A somatória destes dados com os resultados do Inventário Sistemático que realiza, possibilitarão ao IBDF traçar políticas mais apropriadas à conservação e utilização dos recursos florestais, ajudando a aumentar a renda per capita e as oportunidades de mão-de-obra no meio rural.

PARTICIPAÇÃO DA MADEIRA COMO ENERGIA

O GE/CNE, via GTI, instituído pela Resolução nº 006/80 da CNE, consolidou diversos trabalhos, adequando-os às diretrizes de utilização da madeira, baixadas pela Resolução 008 da CNE, para elaboração de um Programa Nacional de Florestas Energéticas, compatibilizando com os demais programas de substituição de derivados do petróleo a participação da madeira como alternativa na década de 80. A conversão no trabalho do GTI foi 8,13 estôrcos de lenha por metro cúbico de óleo combustível.

Regionalização da Demanda

Considerando a estatística de consumo de óleo combustível, fornecida pelo CNP por região geográfica em 1979, e a expectativa de maior substituição por carvão mineral nas regiões Sul e Sudeste, combinados com maiores recursos florestais nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, o Quadro seguinte projeta a substituição de 25% do provável déficit de óleo combustível em 1990, regionalizando a substituição por madeira, no período.

R E G I Ã O	REGIONALIZAÇÃO DA DEMANDA	
	% Demanda Óleo Combustível (OC)	% Demanda OC a ser Substituída por Madeira
	1979*	1990**
Norte - N	4,46	2,98
Nordeste - NE	13,95	7,00
Sudeste - SE	69,12	13,13
Sul - S	11,03	1,10
Centro Oeste - CO	1,44	0,79
T O T A L	100,00	25,00

FONTE: * CNP - ** GE/CNE

Necessidades Regionais

Da mesma forma, para chegar em 1990 substituindo, por madeira, 25% da demanda de óleo combustível, será necessário manter um ritmo de substituição gradativa anual, conjugada com a distribuição relativa regional.

Este sistema é projetado no Quadro seguinte:

	NECESSIDADES REGIONAIS					
	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
						10 ³ st
1981	9.837	1.173	2.754	5.167	433	311
1982	13.740	1.638	3.847	7.216	605	434
1983	21.463	2.558	6.010	11.272	944	678
1984	29.593	3.527	8.286	15.542	1.302	935
1985	42.683	5.088	11.951	22.417	1.878	1.349
1986	48.130	5.737	13.476	25.278	2.118	1.520
Subtotal	165.446	19.721	46.324	86.892	7.280	5.228
1987	51.870	6.183	14.523	27.242	2.282	1.639
1988	57.804	6.890	16.185	30.359	2.543	1.827
1989	65.121	7.762	18.234	34.202	2.865	2.058
1990	73.658	8.780	20.624	38.685	3.241	2.328
Subtotal	248.453	29.615	69.566	130.488	10.931	7.852

Fonte: GE/CNE - GYI

Áreas Necessárias

A quantificação das áreas de florestas naturais (NAT) e plantadas (REF) estimadas por ano e por região para atender a substituição de óleos combustíveis por produtos florestais, foi estimada tendo em vista os conhecimentos gerais da cobertura florestal remanescente e das áreas reflorestadas, com o reforço do reflorestamento projetado já inserido neste documento.

A participação da madeira como alternativa energética encontra, como demonstrado, duas fontes distintas e perfeitamente complementares de madeira:

- florestas naturais e
- reflorestamento.

A tendência é utilizar em seu potencial a floresta natural e procurar, via manejo, sustentar a produção. Nas áreas carentes e ou quando integrados aos segmentos consumidores, utilizar reflorestamentos, que oferecem maior segurança industrial. Neste caso haverá sempre necessidade de aplicar recursos de incentivos fiscais, especialmente da fase de implantação até a do primeiro corte, devendo também ser adotada a política de reinvestir a receita da exaustão, para manter o potencial florestal e a participação da madeira no balanço energético.

REFERÊNCIAS

- Thibau, CE 1981 - Conjuntura Energética - Florestas Energéticas - in II Seminário Latino-Americano de Bio-Energia - OLADE
- Magalhães Neto, JL - Integração Floresta-Indústria, in Seminário Siderurgia a Carvão Vegetal - OURO PRETO
- CNE 1980 - Resolução CNE-008 de 22.10.80, DO - 04.11.80
- GYI/GE-CNE 1981 - Resolução CNE-006 de 22.10.80, DO - 04.11.80
- IBDF 1980 - Portaria Normativa nº 903, DO - 19.12.80
- MA 1980 - Programa Nacional de Florestas Energéticas
- MFE 1980 - Balanço Energético Nacional - 1980
- Thibau, CE 1980 - Firewood under sustained yield - in II W.H. Energy Symposium RIO DE JANEIRO
- Rodrigues, EC 1975/79 - Crise Energética - Editora José Olímpio
- Thibau, CE 1979 - Potencial Lenheiro do Cerrado e da Mata sob Sistema de Produção Sustentada - in IV Encontro Nacional de Reflorestadores - GRAPADO/CANELA - RS
- Thibau, CE 1978 - Ingrated Utilization of Tropical Forests - in VIII World Forestry Congress - JAKARTA
- Thibau, CE 1978 - Programa de Preservação e Sustentação da Produção - in Simpósio "A Comunidade Vegetal", Academia de Ciências do Estado de São Paulo
- Thibau, CE 1977 - Aproveitamento da Energia Fotossintética - in SBS, Revista Silvicultura - Dezembro
- PRODEPEP-SUDAM 1977 - Documento Informativo Brasil
- Thibau, CE 1975 - Preservação pela Regeneração, in XXVII Reunião da S.B.P.C.
- Thibau, CE 1974 - Manejo em Mata Secundária, in I Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais
- Azambuja, D & Thibau, CE 1973 - Boletim Técnico nº 3 - IBDF
- Thibau, CE 1973 - Economia e Manejo da Exploração Florestal na Produção Lenheira - in II Congresso Florestal Brasileiro
- Corsini, CA 1972 - Exploração Racional de Cerrados - in CEPERN - CAPÃO BONITO - SP.
- Thibau, CE 1972 - Supply of Charcoal - in VII World Forestry Congress - BUENOS AIRES

17.1 - PARTICIPAÇÃO DA MADEIRA COMO ENERGIA - SUBSTITUIÇÃO DE ÓLEOS COMBUSTÍVEIS

Áreas Necessárias (em 1.000 ha)

ANO	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		C. OESTE		BRASIL		MADEIRA X DE REF
	NAT	REF	NAT	REF	NAT	REF	NAT	REF	NAT	REF	NAT	REF	
1981	12	-	27	-	17	17	2	2	3	-	61	19	38
1982	17	-	39	-	29	22	1	2	4	-	90	24	35
1983	25	-	58	1	33	40	2	4	7	-	125	45	42
1984	35	-	79	2	35	60	2	5	9	-	160	67	46
1985	51	-	113	3	50	87	3	8	14	-	211	94	46
1986	57	-	127	4	53	100	3	9	15	-	255	113	47
1987	62	-	104	20	59	106	4	9	10	3	239	138	54
1988	69	-	116	28	74	115	5	10	12	3	276	151	52
1989	77	-	132	25	80	131	5	12	15	3	309	171	53
1990	86	-	148	30	87	150	6	14	15	4	344	198	54
T O T A I S	493	-	943	108	517	828	33	75	104	13	2.090	1.024	-
Σ MADRIRA	100	-	81	19	24	76	19	81	80	20	60,60	49,50	-

Fonte: GE/CNE-CET

Ensaio de Produção Sustentada

CARLOS EUGÊNIO THIBAU
Florestas Rio Doce S.A.
ENO DE MIRANDA CARDOSO
GUSTAVO BESSA NOGUEIRA DIAS
Cia. Vale do Rio Doce
RENATO MORAES DE JESUS
Florestas Rio Doce S.A.

Summary

An Essay of Sustained Yield has been settled in a Forest Reservation with 20,000 hectares (almost 50,000 acres). Such Forest Reservation is owned by Companhia Vale do Rio Doce and it is located in the Country of Linhares, in the state of Espírito Santo.

The essay has as its main purpose to conclude whether those natural resources are renewable or not. Thereby several sample plots were selected and submitted to different basal areas per hectare.

The essay area has 22,5 hectares (or 55,6 acres) which is roughly equivalent to 0,1% of the Reservation total area.

It was settled from June 1st to September 30th in a dense tropical forest with a plain relief. Nine different treatments, five times repeated are currently carried out.

Each treatment is characterized by a different remaining basal, i.e. We have some samples with large basal area and others where a clear cutting has been made.

The basal areas are considered before and after the different treatments. The volumes of firewood and wood for sawmill obtained in each treatment are registered. The volumes of firewood are high, and those of logs for sawmill are usually low.

One year after the trials had begun, an inventory of the natural Growth was made. The young trees from seeds were separated from those from the stumps.

The inventory has shown that the lowest percentage of sprouting was found when the clear cutting was made. Those data are here discussed.

It is confirmed once again that the management of a Tropical Forest is really hard to be done, due mainly the high number of different species. The problem might be eased if the vegetal volume in itself or groups of species should be considered.

Resumo

Na Reserva Florestal da CVRD, localizada no Município de Linhares - ES, com uma área em torno de 20.000 ha, instalou-se o Ensaio de Produção Sustentada.

O objetivo principal, é provar a renovação do recurso, induzindo a regeneração natural, testando para isso diferentes intensidades de retiradas.

A área de ensaio atinge 22,5 ha, correspondendo a 0,1% do total da Reserva. Foi instalado no período de 01 de junho a 30 de setembro de 1980, na área de Floresta Tropical Densa em relevo plano. É particularizado

por nove tratamentos, repetidos cinco vezes, compreendendo gamas de interferência que vão desde a uma mais branda até ao corte raso.

Cita-se as áreas basais antes e depois das interferências. São discriminados os volumes de lenha, a de madeira serrável, obtidos através das intervenções, por tratamento e bloco. Constatou-se que o volume de lenha é bem alto, o que não ocorre com a madeira em toras.

Um ano após as interferências, fez-se o Inventário da Regeneração Natural, separando-se a obtida por semente da de rebrota. Observa-se neste

Inventário que a menor regeneração se deu onde fora feito o corte raso. Caracteriza-se e discute-se os dados desse levantamento.

Ficou comprovado mais uma vez a dificuldade em se tentar manejar aquela Formação. O elevado número de espécies é a principal causa. Talvez considerando-se a biomassa ou grupos de espécies, o problema possa ser amenizado.

INTRODUÇÃO

A apresentação deste trabalho agora no Congresso tem caráter inteiramente de notificação. Com menos de dois anos de instalado o ensaio ainda não permite qualquer conclusão definitiva.

Na pesquisa bibliográfica verifica-se praticamente a inexistência de trabalhos dessa natureza. Constata-se sim, informações não calcadas em pesquisas, fruto de intuição do recurso. Prova disso são as que, volta e meia, aparecem para a utilização da Amazônia. Enfatiza-se a necessidade de se testar as práticas muitas vezes sugeridas, e além disso, esperar os resultados. É evidente que a inabilitação levará a extinção do recurso florestal.

Este ensaio está instalado na Reserva Florestal da CVRD, localizado no Município de Linhares - ES. A área dessa Reserva está em torno de 20.000 ha, juntamente com a de Sooretama, que forma um dos últimos remanescentes da Mata Atlântica no Brasil. A Formação predominante é a Floresta Densa de Tabuleiros, chamada na região de floresta de produção. Essa formação abrange 75% do total da Reserva e é nela que está localizado o ensaio.

OBJETIVO

O Ensaio de Produção Sustentada objetiva principalmente a determinação das respostas do ecossistema florestal aos diversos tipos de interferência. A intenção é de se estabelecer uma metodologia que permita explorá-lo comercialmente, constatando a auto-sustentação do recurso, através da indução da regeneração natural.

PROCEDIMENTOS E CONSIDERAÇÕES

Foram marcados oito Blocos, dos quais cinco foram sorteados e eleitos (A,B,C,D e E). Estes blocos foram delimitados em zonas não interferidas e sem passagem de fogo e ainda, sempre paralelos a uma estrada. A distância entre a frente do Bloco e a estrada é de 75m. Com isto, facilitou-se a retirada do produto florestal. O número de tratamento é nove e são as sim discriminados:

1. Testemunha;
2. Redução de 15% da área basal, a partir dos maiores indivíduos e seletivamente;
3. Redução de 30% da área basal, a partir dos maiores indivíduos e seletivamente;
4. Redução de 45% da área basal, a partir dos maiores indivíduos e seletivamente;
5. Retirada dos indivíduos com diâmetro 10 cm e 80 cm. Em seguida, redução em 15% da área basal remanescente, a partir dos maiores indivíduos e seletivamente;
6. Retirada dos indivíduos com diâmetro 10 cm e 80 cm. Em seguida, redução em 30% da área basal remanescente, a partir dos maiores indivíduos e seletivamente;
7. Corte raso;
8. Retirada dos indivíduos com diâmetro 80 cm e redução de 25% na área basal remanescente, a partir dos maiores indivíduos e seletivamente;
9. Retirada dos indivíduos com diâmetro 50 cm e redução de 25% na área basal remanescente, a partir dos maiores indivíduos e seletivamente.

Em todos os tratamentos, excetuando-se a Testemunha, foram cortados os cipós existentes.

Todos os tratamentos foram inventariados. Amostrou-se todos os indivíduos a partir de 5 cm de DAP. Com esse inventário, chegou-se a determi

nar a frequência e a área basal por espécie e classe diamétrica.

CLASSES DIAMÉTRICAS UTILIZADAS

INT. DE DAPs (cm)	CLASSE DIAMÉT.
5,0 - 9,5	1
10,0 - 19,5	2
20,0 - 34,5	3
35,0 - 54,5	4
55,0 - 79,5	5
80,0	6

No Quadro I, caracteriza-se a frequência de indivíduos/ha e a área basal (m^2)/ha, ambos por bloco e classe diamétrica.

Demonstrando a exuberância e a produtividade dessa floresta, constatou-se em algumas parcelas, áreas basais/ha superiores a $46 m^2$.

Com a realização do inventário, verificou-se o grande número de espécies em todo o ensaio, o que evidentemente dificulta o manejo dessa Formação. Mais de 200 espécies foram identificadas, e o número/ha, chega às vezes ultrapassar 50 espécies. A tendência atual é trabalhar com biomassa ou com grupos de espécies.

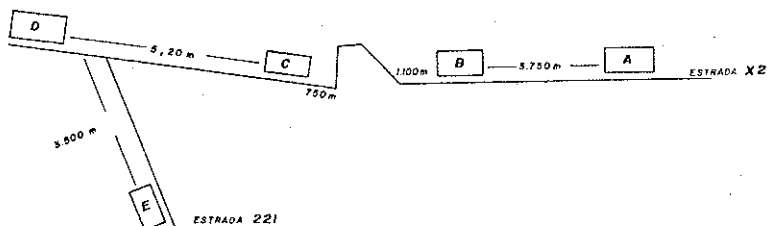
Discrimina-se no Quadro II, por Bloco e Tratamento, o controle das retiradas. Com a área basal inicial, projetava-se as retiradas no escritório.

No campo, na medida que se ia abatendo as árvores programadas, fazia-se um acompanhamento com o estabelecido previamente. Às vezes, o abate des

Considerando-se estes tratamentos serão feitos quatro tipos de análise:

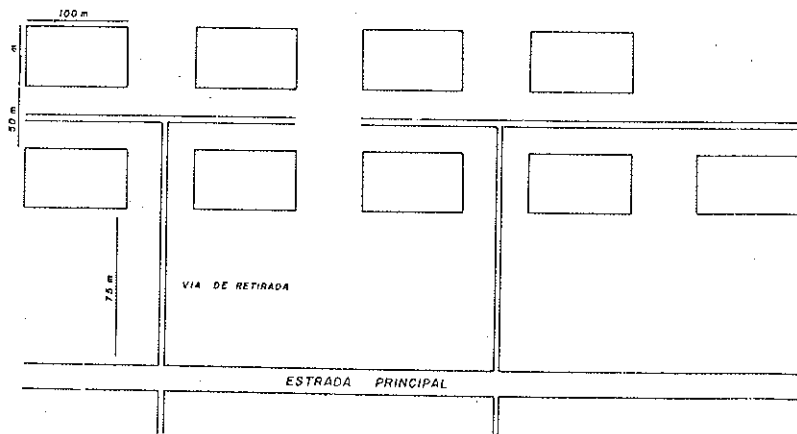
1ª ANÁLISE	2ª ANÁLISE	3ª ANÁLISE	4ª ANÁLISE
Tratamento 1	Tratamento 1	Tratamento 1	Todos os tratamentos
Tratamento 2	Tratamento 5	Tratamento 7	
Tratamento 3	Tratamento 6	Tratamento 8	
Tratamento 4	Tratamento 7	Tratamento 9	
Tratamento 7			

LOCALIZAÇÃO DOS BLOCOS



ESQUEMA DO BLOCO

- Tamanho da parcela = 50m x 100m
- Distância entre parcelas = 50m
- Distância entre as vias de retirada e as parcelas = 25m



As árvores implicavam a derrubada de outras não marcadas. Desta maneira, estas substituíam as programadas que ainda não haviam sido derrubadas. É claro, que dificilmente a área basal remanescente programada correspondia a real. Estas distorções estão sendo computadas, e as já checadas não ultrapassam os 5%.

Com as interferências realizadas, mediu-se os toros serráveis, e toda a lenha obtida. No Quadro III, estes volumes são discriminados por Bloco e Tratamento. Os toros eram medidos depois da eliminação das galhadas e das partes não serráveis. A lenha era desdobrada de metro em metro e depois empilhada. Em seguida ela era medida e de imediato, era retirada para fora da parcela. Fato interessante foi a medição da galhada de um jequitibá-rosa que chegou a atingir 37 mst.

Esse quadro chamou a atenção pelo inesperado e alto volume de lenha obtido no tratamento onde fora previsto o corte raso. Destaca-se também o baixo volume de madeira serrável. De uma certa maneira, contraria os volumes estimados nos inventários florestais, onde provavelmente não se prevê a podridão interna dos toros e o fator de forma, na maioria das vezes, é inexistente. Esse alto volume de lenha e baixo volume de madeira podem ser um indicativo da decrepitude.

Um ano após as interferências fez-se a contagem da regeneração natural das espécies florestais, discriminando-a por semente da de brotação. No Quadro IV evidencia-se essa contagem e no Quadro V faz-se uma projeção por hectare.

Em cada parcela marcou-se 5 subparcelas, de 9 m² cada uma (3m x 3m). A primeira era forçosamente no centro, onde se pressupõe receber maior luminosidade. A sua demarcação era feita pela interseção das duas diagonais. As outras eram marcadas pela interseção do prolongamento de pontos sorteados nas retas da largura e do comprimento. No Quadro VI mostra-se este esquema e no Quadro VII o croqui de marcação dessas subparcelas.

A equipe executante deste trabalho era constituída por quatro elementos: um identificador botânico, um anotador e dois ajudantes. O levantamento total, gastou um número de horas, mais ou menos, correspondente a 13 dias de trabalho.

A operacionalidade dessa tarefa consistiu no circundamento com um cordão pelos quatro vértices de cada subparcela. Essa área era subdividida em mais três iguais, demarcadas também com barbante. Com isso diminuiu-se os erros, facilitando a contagem de todas as mudas.

Nesse primeiro levantamento ficou evidenciado, que quanto menor a interferência menor é a regeneração por brotação. Não vale a recíproca, pois onde houve a maior (corte raso), não se obteve os maiores valores. Esses ocorreram nos Tratamentos 5 e 6, certamente provocado pelo corte dos indivíduos com menos de 10 cm de DAP, associado a um determinado gradiente de luz.

Os maiores valores de regeneração por semente ocorrem no tratamento 5. A seguir, devem se igualar estatisticamente o 3, 4, 8 e 9. O de menor, é o corte raso, explicado talvez pela maior biomassa de sua regeneração.

Em todas as repetições do corte raso, observa-se a colonização fortíssima de Boleira, Gurindiba e diversas espécies de cipó. Próximo a bordadura, constata-se a regeneração de Adame, Cajá-da-mata, Oiticica, Gonçalo Alves, etc., parecendo ser sempre função das árvores componedoras da bordadura. Nos outros Tratamentos, aquelas pioneiras, praticamente, inexistem, o mesmo acontecendo com os cipós.

Pela natureza do ensaio, conclusões ainda não podem ser emitidas. Está previsto que de 2 em 2 anos se faça um levantamento da regeneração natural e de 5 em 5 anos, um novo Inventário Florestal. Pela dinâmica da população, esses intervalos poderão ser modificados.

ENSAIO DE PRODUÇÃO SUSTENTADA - QUADRO I

FREQUÊNCIA DE INDIVÍDUOS/HA

CLASSE DIAMÉTRICA:	BLOCO A	BLOCO B	BLOCO C	BLOCO D	BLOCO E	\bar{X}
1	703	689	793	724	680	717
2	338	384	386	377	365	370
3	104	119	120	118	115	115
4	47	56	52	40	47	48
5	13	8	17	19	17	14
6	26	22	12	13	8	15
TOTAL	1231	1275	1380	1291	1232	1282

ÁREA BASAL (M²) / Ha

CLASSE DIAMÉTRICA:	BLOCO A	BLOCO B	BLOCO C	BLOCO D	BLOCO E	\bar{X}
1	2,61196	2,60945	2,99971	2,80131	2,57118	2,71672
2	4,92091	5,53315	5,55589	5,42002	5,26996	5,33998
3	5,39953	6,22019	6,18086	6,24515	5,91217	5,99140
4	6,84466	8,17858	7,44378	6,04748	6,60214	7,02334
5	9,01199	7,31135	5,74931	6,42760	5,70870	6,84179
6	11,10857	5,10715	9,97745	11,91502	5,50824	8,72328
TOTAL	39,89692	34,95997	37,90710	38,6658	31,64839	36,65372

ENSAIO DE PRODUÇÃO SUSTENTADA - QUADRO II

CONTROLE DAS RETIRADAS

B L O C O S	T R A T A M E N T O 2				T R A T A M E N T O 3				T R A T A M E N T O 4				T R A T A M E N T O 5			
	ABI	ASPR	ABRP	ABRR	ABI	ASPR	ABRP	ABRR	ABI	ASPR	ABRP	ABRR	ABI	ASPR	ABRP	ABRR
A	21,89009	3,28351	18,60658	*	22,22750	6,66925	15,55925	*	21,97641	9,88938	12,08703	*	19,99090	8,79507	11,19553	*
B	15,24056	2,28610	12,95456	*	17,46725	5,24017	12,22708	*	19,18456	8,63324	10,55174	*	18,77404	7,84564	10,92840	*
C	18,32225	2,74833	15,57392	*	23,92633	7,17789	16,74844	*	17,71152	7,97018	9,74134	*	17,42092	6,76474	10,65618	*
D	20,07300	3,01095	17,06205	*	14,60662	4,44258	10,36504	*	18,52625	8,33681	10,18944	*	21,00238	10,23254	10,76984	*
E	14,98167	2,24725	12,73442	*	16,24813	4,87443	11,37370	*	13,74764	6,18643	7,56121	*	14,23526	4,43393	9,80133	*
X	18,10153	2,71522	15,38630	*	18,93655	5,68066	13,25490	*	18,22936	8,20320	10,02615	*	18,28464	7,61438	10,67025	*

B L O C O S	T R A T A M E N T O 6				T R A T A M E N T O 8				T R A T A M E N T O 9			
	ABI	ASPR	ABRP	ABRR	ABI	ASPR	ABRP	ABRR	ABI	ASPR	ABRP	ABRR
A	17,61273	7,34121	10,27152	*	23,53133	12,85610	10,67522	*	18,25693	10,87315	7,42378	*
B	20,01597	6,24710	11,77287	*	14,01705	9,04661	4,97044	*	14,04404	6,59126	7,48278	*
C	17,74694	10,23183	7,51471	*	22,14873	10,01525	12,13348	*	20,15961	11,70162	8,49799	*
D	18,22439	11,41426	6,81013	*	26,27707	16,48925	9,78782	*	17,61577	11,34982	6,28595	*
E	15,71592	8,07892	7,63710	*	16,72503	7,10946	9,61557	*	15,28168	9,72744	5,55424	*
X	17,86391	9,06264	8,80126	*	20,53984	11,10333	9,43690	*	17,08760	10,04865	7,03894	*

ABI - Área Basal (N2) Inicial
ASPR - Área Basal (N2) Programado para ser Retirado
ABRP - Área Basal (N2) Remanescente Programado
ABRR - Área Basal (N2) Remanescente Real
* - Estes valores ainda estão sendo apurados.

ENSAIO DE PRODUÇÃO SUSTENTADA - QUADRO III.

PRODUÇÃO DE LENHA E MADEIRA SEPRÁVEL

TRATAMENTOS	BLOCO A		BLOCO B		BLOCO C		BLOCO D		BLOCO E		VALORES MÉDIOS	
	LENHA (mst)	MADEIRA (M ³)	LENHA (mst)	MADEIRA (M ³)	LENHA (mst)	MADEIRA (M ³)	LENHA (mst)	MADEIRA (M ³)	LENHA (mst)	MADEIRA (M ³)	LE (mst)	MA (M ³)
2	108	20	136	14	246	10	200	31	108	21	160	19
3	246	30	252	37	272	44	272	18	256	36	260	33
4	160	57	328	77	218	20	312	54	184	25	240	47
5	234	23	234	30	200	18	320	26	206	15	239	22
6	435	35	214	25	304	25	404	48	288	35	329	34
7	600	79	536	50	506	46	600	82	530	48	554	61
8	468	63	126	8	228	43	378	58	184	33	277	41
9	264	56	212	28	246	53	596	51	408	53	345	48

- Os valores apontados são para 1 Ha.

ENSAIO DE PRODUÇÃO SUSTENTADA - QUADRO IV

LEVANTAMENTO DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES FLORESTAIS/Nº DE INDIVÍDUOS

BLOCO	A		B		C		D		E		\bar{X}	
	SEM	REB	SEM	REB	SEM	REB	SEM	REB	SEM	REB	SEM	REB
1	57,8	0,4	50,4	1,8	41,8	0,4	49,2	5,2	69,2	2,6	53,68	2,08
2	58,8	1,8	51,8	4,2	72,4	2,2	52,4	2,0	63,2	2,2	59,72	2,48
3	91,0	7,2	67,2	3,2	63,2	1,6	24,8	2,4	99,4	7,6	69,12	4,40
4	48,2	3,4	59,2	3,6	54,2	5,0	74,6	5,4	107,2	6,4	58,68	4,76
5	70,6	12,4	49,8	6,4	92,2	12,2	75,8	13,2	84,0	9,8	74,48	10,80
6	58,0	8,0	42,2	5,4	42,6	7,8	49,4	11,4	47,6	12,8	46,16	9,08
7	31,8	7,2	35,8	8,0	33,8	6,4	31,8	8,0	32,2	11,8	33,08	8,28
8	76,0	1,4	59,6	2,4	76,8	2,8	50,0	4,4	84,2	13,2	69,32	4,84
9	93,2	4,6	53,8	2,8	69,4	2,6	54,4	4,6	76,8	3,2	69,52	3,56
\bar{X}	65,00	5,15	52,20	4,20	60,71	4,55	50,37	6,28	73,75	7,73	60,41	5,58

ENSAIO DE PRODUÇÃO SUSTENTADA - QUADRO V

LEVANTAMENTO DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES EM Nº INDIVÍDUOS/HECTARE

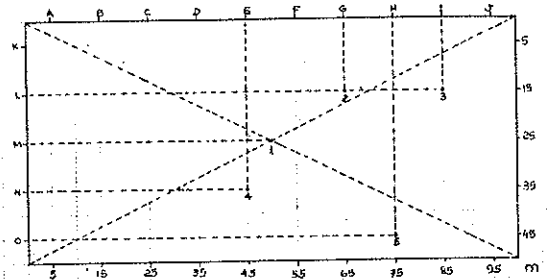
BLOCO	A			B			C			D			E			X		
	SEM	REB	TOTAL	SEM	REB	TOTAL	SEM	REB	TOTAL	SEM	REB	TOTAL	SEM	REB	TOTAL	SEM	REB	TOTAL
1	12.844,31	88,68	12.933,15	1.199,99	399,99	1.599,98	9.288,79	88,68	9.377,67	10.930,22	1.155,54	12.086,76	16.377,62	577,77	15.955,39	119,29	452	12.251
2	13.056,53	399,99	13.456,52	11.510,99	933,32	12.444,31	16.089,72	499,68	16.577,60	11.644,32	444,44	12.088,76	14.044,30	488,88	14.533,19	13.270	561	13.877
3	20.222,02	1.599,98	21.822,00	14.933,18	711,10	15.644,28	14.044,30	355,55	14.399,85	5.511,05	532,32	6.043,37	22.088,66	1.688,87	23.777,53	15.350	979	16.277
4	10.711,00	755,54	11.466,54	13.155,42	799,99	13.955,41	12.044,32	1.111,10	13.155,42	16.577,61	1.199,99	17.777,59	23.821,96	1.422,20	25.244,19	15.251	1.059	16.250
5	15.688,73	2.755,52	18.444,25	11.066,55	1.422,20	12.488,75	20.499,68	2.711,06	23.199,76	16.844,27	2.933,30	19.777,57	16.555,46	2.177,73	20.944,21	16.551	2.400	19.951
6	12.888,76	1.777,76	14.666,52	9.377,68	1.199,98	10.577,66	9.466,57	1.733,31	11.199,89	8.977,68	2.933,30	11.510,98	10.577,67	2.644,41	13.422,02	10.259	2.018	12.277
7	7.066,59	1.599,96	8.666,57	7.955,47	1.777,76	9.733,23	7.511,00	1.422,20	8.933,23	7.066,59	1.777,76	8.844,35	7.155,49	2.622,19	9.777,67	7.351	1.840	9.177
8	16.888,72	311,10	17.199,82	13.244,31	533,32	13.777,63	17.066,49	622,21	14.399,84	11.111,00	977,76	12.088,76	18.710,92	2.933,30	21.644,22	15.404	1.076	16.480
9	20.710,90	1.022,21	21.733,11	11.955,43	622,21	12.577,64	15.422,05	577,77	13.155,42	12.088,76	1.022,21	13.110,97	17.066,49	711,10	17.777,53	15.449	791	16.240
X	14.454	1.146	15.600	11.600	933	12.533	13.491	1.012	14.504	11.195	1.392	12.592	16.390	1.738	18.108	12.425	1.242	19.670

ENSAIO DE PRODUÇÃO SUSTENTADA
RF - 001/78
QUADRO VI

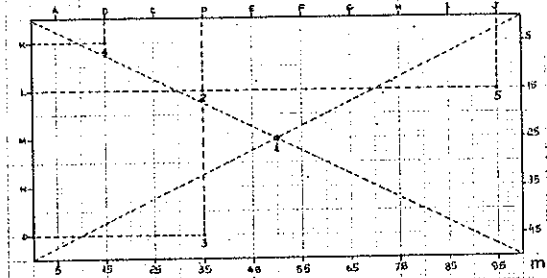
BLOCO	TRATAMENTO	INTERSEÇÕES				
		1	2	3	4	5
A	1	DIAG.	GL	IL	EN	HO
	2	"	DL	DO	BK	JL
	3	"	EN	DN	BL	AK
	4	"	JL	CN	IL	JO
	5	"	JO	HK	EN	IK
	6	"	EO	CK	DO	GO
	7	"	EK	IM	BO	BL
	8	"	IO	CO	JM	SO
	9	"	FK	HN	IN	JL
B	1	DIAG.	GM	FO	GO	HM
	2	"	IL	DN	HK	IK
	3	"	FN	CN	IN	CL
	4	"	EO	BL	OK	AN
	5	"	DN	IM	DM	CL
	6	"	HK	GM	DK	IN
	7	"	CN	OK	IL	HK
	8	"	IK	ON	BO	CM
	9	"	DK	JN	DO	AN
C	1	DIAG.	CO	DO	DN	FK
	2	"	EL	DM	OK	CN
	3	"	EN	CL	IM	CN
	4	"	EK	EL	DM	FK
	5	"	BL	ON	EN	OK
	6	"	BL	FO	HN	ON
	7	"	DO	DN	EL	HN
	8	"	CH	JL	DK	JO
	9	"	DO	HL	IK	JO
D	1	DIAG.	DK	IO	HM	DL
	2	"	BL	EK	GO	GN
	3	"	JL	DM	OK	FO
	4	"	DO	HL	EO	IO
	5	"	JO	JN	OK	JK
	6	"	EL	OL	FO	EN
	7	"	BL	IL	EL	HN
	8	"	EK	JN	BO	IO
	9	"	IK	HN	BO	AK
E	1	DIAG.	FN	EN	ON	GO
	2	"	AO	DM	EN	HN
	3	"	GN	DN	DL	HN
	4	"	AN	GO	IK	IL
	5	"	GO	OK	GN	AN
	6	"	HL	AK	DN	BN
	7	"	FN	BL	OK	AK
	8	"	CL	AL	FN	AM
	9	"	AM	JM	IK	GO

ENSAIO DE PRODUÇÃO SUSTENTADA
RF - 001/78
QUADRO VII

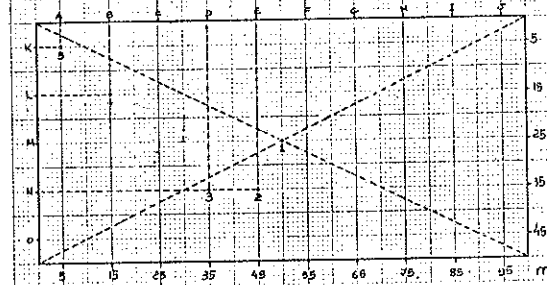
BLOCO A TRATAMENTO 1



BLOCO A TRATAMENTO 2



BLOCO A TRATAMENTO 3



Consociação de Essências Florestais em Tupi

JOSÉ LUIZ TIMONI
GONÇALO MARIANO
EDEGAR GIANOTTI
ALCEU DE ARRUDA VEIGA
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Nas condições edafoclimáticas da Estação Experimental de Tupi a uma altitude de 515 metros se instalou em 1956, em uma área de 700 metros quadrados, diferentes espécies florestais, sob o espaçamento médio hexagonal de 2,19 m², com o objetivo principal de conhecer o comportamento e possibilidade de reconstituir um povoamento misto, em uma região como a de Piracicaba, onde a percentagem de matas é, realmente insignificante, embora com uma agricultura das mais adiantadas.

O plantio das espécies foi feito sob distância média (k), de 1,59 metros, calculada pela fórmula abaixo, na pressuposição de que o alinhamento se aproximasse do triângulo equilátero.

$$k = \sqrt{\frac{\text{espaçamento hexagonal}}{0,866}}$$

A Grevillea robusta, por ser ótima espécie refertilizadora dos solos, com capacidade de formação rápida de húmus e, também por ser planta exigente à luz ocupando o degrau dominante, foi plantada em maior número.

Para a consociação das espécies em foco, não se levaram em conta o montante ideal de essências diferentes, o seu temperamento e o seu tipo de sistema radicular, afim de, testar seus possíveis efeitos positivos e negativos.

Material e Método

Espécies em consociação:

- 1- Grevillea robusta A. Cunn
- 2- Caesalpinia leiostachya Benth
- 3- Aspidosperma polyneuron Muell - Arg.,
- 4- Esenbeckia leiocarpa Eng.
- 5- Genipa americana L.
- 6- Anadenanthera macrocarpa
- 7- Centrolebium tomentosum
- 8- Cariniana legalis
- 9- Macharium sclerorhylon Tull
- 10- Enterolobium contortisiliquum (Well)
- 11- Caesalpinia peltophoroides Benth
- 12- Caesalpinia echinata Lans
- 13- Eugenia vellosiana Berg
- 14- Mimoxylon peruvianum L.F.
- 15- Schizobolium parayba (Well) T
- 16- Deloniroegia
- 17- Ficus sp
- 18- Sapindus saponaria L.
- 19- Lecythis piscuis Mart
- 20- Holocalypt glaziovii Taub.
- 21- Colubina rufa Reiss
- 22- Copaifera langsdorffii Desf
- 23- Thavetia meriiifolia
- 24- Macharium villosum Vog.
- 25- Tipuana tipu
- 26- Piptadenia communis Benth
- 27- Jouanisia princeps Vell
- 28- Alenrites mollucana (L.) Willd
- 29- Peltophorum vogelianum Vog.
- 30- Chorisia speciosa St. Hiel
- 31- Cassia multijuga var. lindleyan Rich
- 32- Leucena

Resultados

1- Após 23 anos de local definitivo, o povoamento apresentou as seguintes características dendrométricas:

1.1- A Grevillea robusta, esparramada por toda a parcela de estudo, derrubou apreciável montante de folhas, galhos e frutos, com notável apodrecimento da matéria orgânica que se transformou em húmus.

1.2- A altura média densa Proteácea oscilou de 3,0 a 15 metros, enquanto que o seu diâmetro apresentou uma amplitude de variação de 2,55 a 30,24 centímetros, tornando-se fácil, perceber, então, que há no local diversas plantas dessa espécie australiana que não passaram do degrau dominante, sob plena sombra de outras, principalmente do pau ferro, Nogueira de Iguape, pau jacaré, entre aquelas pertencentes aos degraus codominantes e dominantes. Uma das razões principais que levaram a Grevillea robusta a incrementos médios anuais em altura e diâmetros abaixo dos de suas reais possibilidades, está na própria densidade numérica, aliada a seu temperamento intolerante.

1.3- O pau ferro - Caesalpinia leiostachia, nessa mesma idade, apresentou alturas a oscilar entre 5 e 15 metros e diâmetros entre 4,14 e 32,50 centímetros, levando às mesmas razões antes descritas à Proteácea australiana de luz, intolerante e por exigir maior cubo de terra para exploração radicular.

Efeitos da Adubação NPK e do Calcário Dolomítico no Desenvolvimento de *Eucalyptus grandis* HILL EX MAIDEN

SÉRGIO VALIENGO VALERI
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – UNESP
LENINE CORRADINI
EDILSON CESAR MORAES FAZZIO
MARCO ANTONIO CARRARA
Guataparã Florestal S.A. Planej. e Reflorestamento
EUCLIDES ALEXANDRINO DE SOUZA
IVOR BERGEMANN DE AGUIAR
DAVID ARIIVALDO BANZATTO
JAIR BALERONI
ISMAEL SANDOVAL ABRAHÃO
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária-UNESP

Summary

Dolomitic lime in the dosis of 2 ton/ha and different N levels (0-20-40 g/plant), P₂O₅ levels (0-60-120 g/plant) and K₂O levels (0-20-40 g/plant) were applied in a Quartz sandy of low fertility previously occupied by "cerrado" vegetation.

Seedlings of *Eucalyptus grandis* were planted on a 3x2 m spacing using a factorial experimental design 3x3x3x2 for NPK and dolomitic lime with two replications and with confounding.

At 6, 12, 18, 24, 36 and 48 months after planting were measured the plant height, with 6 months were measured the diameter at 30 cm from the soil surface and at 18, 24, 36 and 48 months were evaluated the Breast Diameter Height (BDH). At 48 months was estimated the wood production (st/ha) without bark.

According to the obtained data was observed that: (a) the dolomitic lime increased the height and BDH plant up to respectively 6 and 18 months; (b) at 12 months there was a quadratic effect for P as for as plant height as concern in the N absence and at 18 months increased the BDH, with the application of 120 g P₂O₅/plant; (c) the interaction N x K for the plant height and BDH were all significative, and were obtained linear effects and or quadratics for K between the 3 N levels, which varied in function of plant age; (d) considering the volume of estimated wood production without bark in st/ha at 48 months, for K there was a linear effect within N₀ and N₁ levels (20 g N/plant) and quadratic within N₂ (40 g N/plant).

Resumo

Calcário dolomítico (CD) na dose de 2 t/ha e diferentes doses de N (0-20-40 g/planta), P₂O₅ (0-60-120 g/planta) e K₂O (0-20-40 g/planta) foram aplicados em um solo Areia Quartzosa de baixa fertilidade, sob vegetação de cerrado.

Mudas de *Eucalyptus grandis* foram plantadas sob o espaçamento de 3x2 m seguindo o esquema fatorial 3x3x3x2 para NPK e Calcário Dolomítico (CD) com duas repetições e com confundimento.

Aos 6, 12, 18, 24, 36 e 48 meses após o plantio, foram feitas as medições de altura; aos 6 meses mediu-se o diâmetro à 30 cm do solo e aos 18, 24, 36 e 48 meses foram avaliados o DAP. Aos 48 meses estimou-se a produção de madeira sem casca em st/ha.

Pelos dados obtidos observou-se que: (a) o CD aumentou a altura e o DAP das plantas até, respectivamente, 6 e 18 meses; (b) aos 12 meses o P teve efeito quadrático para altura na ausência de N e aos 18 meses aumentou o DAP, com a aplicação de 120 g/planta de P₂O₅; (c) para a altura e DAP, as interações N x K foram todas significativas, obtendo-se efeitos lineares e/ou quadráticos para o K dentro dos 3 níveis de N, que variaram também em função da idade das plantas; (d) para o volume de madeira estimado sem casca em st/ha aos 48 meses, o K teve efeito linear dentro de N₀ e N₁ (20 g/planta de N) e quadrático dentro de N₂ (40 g/planta de N).

INTRODUÇÃO

Alguns solos sob vegetação de cerrado caracterizam-se por serem antigos, bem intemperizados, arenosos, sujeitos a alta lixiviação, normalmente pobres em matéria orgânica, com valores de pH baixo, altos teores de Al³⁺ e baixos teores de nitrogênio, fósforo e bases trocáveis, principalmente o Ca²⁺ e o Mg²⁺, entretanto, por serem normalmente planos e com profundidade efetiva, bem como apresentarem com propriedades físicas e umidade favoráveis e também pelo aspecto econômico, têm sido bastante utilizados para a implantação de povoamentos florestais.

Visando suprir as deficiências químicas apresentadas por esses solos, as quais são limitantes no desenvolvimento normal das plantas, é que se realizou o presente trabalho, tendo como objetivo determinar as doses mais eficientes e econômicas de NPK e de calcário dolomítico, que proporcionem um maior desenvolvimento e produtividade do *Eucalyptus grandis*, cultivado em um solo anteriormente ocupado com vegetação de cerrado.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

MELLO (1968) cita um experimento conduzido por Beaucorps (1957) em região semi-árida do Marrocos, o qual mostra a ação positiva do NPK no desenvolvimento de *E. gomphocephala*, plantado em solos arenosos, profundos e pobres em nutrientes. Essa adubação, entre outros efeitos, proporcionou às árvores jovens, condições para que as raízes atingissem rapidamente camadas mais profundas, encontrando a água de que necessitam. O nitrogênio foi aquele que proporcionou menores respostas em consequência da secura característica daqueles solos. Beaucorps (1959), citado por MALAVOLTA *et alii* (1974) trabalhando com a mesma espécie de eucalipto, obteve um efeito positivo com a aplicação, a lanço e no plantio, de 80 kg/ha de N, 54 de P₂O₅ e 60 de K₂O.

MELLO *et alii* (1961) citados por BRANDI *et alii* (1971) analisando o efeito do NPK na sobrevivência de mudas de *E. alba*, em solos arenosos do Estado de São Paulo, constataram efeitos lineares e significativos para NK e não significativos para o P.

Em solo ácido e de baixa fertilidade, anteriormente ocupado por vegetação de cerrado, MELLO (1968) observou uma ação positiva do NPK e de calcário dolomítico no desenvolvimento de *E. grandis*, até aos 2 anos de idade, no entanto, constatou que o K só proporcionou resultados positivos na presença de nitrogênio. O mesmo experimento foi analisado por MELLO *et alii* (1970) até aos 5 anos de idade. Aos 3 anos de idade, o K na presença

de N ainda teve ação positiva para o crescimento em altura. Os autores verificaram, aos 5 anos de idade, somente efeito significativo do P sobre a produção volumétrica de madeira. Explicam ainda, que as adubações NK teriam sido insuficientes e que também a não resposta desses nutrientes teria sido influenciada pelo fator tempo decorrido durante o período, porém, a interação N x Ca foi significativa. O P foi fator limitante do crescimento das plantas, sendo seu efeito imediato e duradouro, devido a sua estabilidade no solo.

BRANDI *et alii* (1971) estudaram os efeitos de adubação NP em *E. kirkoniana*, *E. paniculata*, *E. camaldulensis*, *E. botryoides*, *E. prostrata* e *E. citriodora*, cultivados em um solo argiloso e de baixa fertilidade da região de Viçosa (MG), concluindo aos 18 meses, que os nutrientes aplicados não tiveram efeito sobre a sobrevivência e a altura das plantas.

KNUDSON *et alii* (1972) observaram que o uso do NP proporcionou respostas positivas do *E. saligna* cultivado em solos arenosos sob vegetação de cerrado, até um ano de idade. O emprego do calcário dolomítico e do cloreto de potássio não deram resultados significativos.

SCHÖNAU & PENNEFATHER (1975) estudaram o efeito da adubação NPK no desenvolvimento do *E. grandis* plantado em duas regiões da África do Sul, observando que o N não apresentou efeitos significativos, pois o solo tinha sido enriquecido com esse nutriente, em consequência de uma antiga plantação de *Acacia meurnsii* existente anteriormente nas áreas dos experimentos. Verificaram também que na primeira região (Upland), onde o solo é mais argiloso, com maior saturação de bases, maior teor de fósforo, porém com maior teor de Al^{3+} , a dose mais econômica de P foi 46 g/planta de P_2O_5 . Na segunda região (Canema), onde o solo é mais arenoso, pobre em fósforo, porém com menor teor de Al^{3+} , a dose de P mais econômica foi de 23 g/planta de P_2O_5 . Quanto ao K, o mesmo apresentou efeitos significativos no desenvolvimento e produtividade apenas na região de Upland, onde a precipitação era mais limitante comparativamente com a região de Canema. Provavelmente, em Upland, apesar do teor de K no solo ser superior, o elemento estaria numa forma menos disponível às plantas, devido à umidade insuficiente do solo. Os efeitos positivos do K foram observados com a aplicação de 60 g/planta de K_2O , sendo que a dose mais elevada (202 g/planta de K_2O) diminuiu a produção.

SCHÖNAU (1977) fez um estudo a partir de 6 experimentos de adubação NPK com *E. grandis*, em regiões diferentes da África do Sul, dois dos quais foram descritos por SCHÖNAU & PENNEFATHER (1975). Em Cramond, o autor observou o efeito significativo do P, sendo que a dose econômica foi 32 g/planta de P_2O_5 . Os experimentos realizados em De Kaap e Mabeleni mostraram que houve efeito positivo da interação N x P, para altura, para o diâmetro e para a área basal. Em Wilgespruit, estudou-se o efeito da adubação NPK e do calcário até aos 3 anos, onde se observou que apenas o N e o P apresentaram efeitos significativos e que o melhor resultado foi obtido através da interação N x P, sendo que as doses que induziram as maiores alturas foram as de 20 g/planta de N e de 19 g/planta de P_2O_5 , entretanto, os efeitos obtidos para a altura foram lineares em função das maiores doses de N e P aplicadas. O autor conclui, com base nos resultados dos 6 experimentos, que a fertilização em *E. grandis* na época do plantio é economicamente justificável, aumentando a produção final de madeira.

DONALD & SCHULTZ (1977) conduzindo um experimento de adubação NPK com *E. grandis* e analisando a altura e diâmetro das plantas, constataram que até os 3 anos e 5 meses o efeito dessa adubação foi significativa e a medida que as plantas se aproximavam da maturidade, ou seja, dos 4 aos 9 anos de idade, esta significância ia diminuindo. Quando as árvores foram derrubadas, os autores não constataram mais diferenças significativas entre os tratamentos adubados e não adubados.

CARVALHO *et alii* (1978) conduzindo dois ensaios de adubação e calagem em *E. saligna* em solos Latossol Vermelho Amarelo - fase arenosa (LVa) e LVa "inter-grade" para Regosol, observaram que aos 7 e aos 10 meses após o plantio o K e o calcário tiveram efeitos significativos para a altura das plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental (*) localiza-se no Município de Santa Rita do Passa Quatro - SP., a 21° 35' de latitude Sul e 47° 35' de longitude Oeste, com altitude variável de 600 - 700 m.

(*) Pertencente à Guataparã Florestal S.A. Planejamento e Reflorestamento.

O solo utilizado é uma Areia Quartzosa, cuja análise química, feita segundo metodologia descrita por VETTORI (1969), apresentou os seguintes resultados: pH= 5,6; %C= 0,60; K= 16 ppm; P= 11 ppm; Al^{3+} = 0,80; Ca^{++} = 0,17 e Mg^{++} = 0,04, expressos em e.mg/100 ml de solo.

A espécie utilizada foi do *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, obtida a partir de sementes provenientes da África do Sul.

O experimento foi instalado segundo o esquema fatorial $3 \times 3 \times 3 \times 2$ para NPK e calcário dolomítico, com duas repetições, perfazendo um total de 54 tratamentos, dispostos em blocos casualizados com 18 parcelas e com confundimento de 2 graus de liberdade na interação N x P x K.

Adotou-se o espaçamento 3×2 m, sendo que cada parcela ocupou uma área de 462 m², a qual continha 77 plantas (7 linhas de 11 plantas). A área da parcela útil foi de 126 m², correspondente às 21 plantas centrais (3 linhas de 7 plantas) utilizadas para as medições.

O calcário foi aplicado no dia 10/12/1976, na dose de 2 t/ha, distribuído a lanco e incorporado ao solo até cerca de 10 cm de profundidade, através de uma gradagem. A análise média do mesmo acusou 27,7% de CaO e 19,5% de MgO.

Os fertilizantes foram aplicados no dia 17/02/1977 em sulcos de aproximadamente 20 cm de profundidade, sendo distribuídos manualmente a cada 2 m a dose correspondente a uma planta. As doses utilizadas de N foram 0 - 20 - 40 g/planta, como sulfato de amônio (20% N e 24% de S), as de P_2O_5 de 0 - 60 - 120 g/planta, como superfosfato triplo (44% de P_2O_5), e as de K_2O , de 0 - 20 - 40 g/planta, como cloreto de potássio (60% K_2O).

As mudas, produzidas em torrão paulista, foram plantadas no dia 18/02/1977 e logo em seguida irrigadas.

Os efeitos da adubação NPK e do calcário dolomítico, sobre o comportamento do *E. grandis*, foram avaliados através de medições de altura e diâmetro das plantas. As de altura, efetuadas aos 6 - 12 - 18 meses com o uso da régua graduada e aos 24 - 36 - 48 meses, com o uso de um hipsômetro de Blume-Loiss; os diâmetros foram medidos aos 6 meses de idade a 30 cm do solo e aos 18 - 24 - 36 - 48 meses, medidos à altura do peito (DAP).

Para se estudar o aspecto econômico do experimento, estimou-se o volume comercial de madeira sem casca, em st/ha, produzido aos 48 meses, multiplicando-se o volume cilíndrico obtido por ha pelo fator 0,7, segundo FERREIRA (1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. ALTURA

Os dados médios de altura, em função dos tratamentos utilizados e das épocas de avaliações encontram-se no Quadro 1. A análise de variância resumida, já com os desdobramentos para os fatores isolados, bem como para os efeitos lineares e quadráticos das interações, encontra-se no Quadro 2.

Pelos dados obtidos, observa-se que o nitrogênio não afetou a altura das plantas em qualquer das 6 épocas analisadas. Por outro lado, nota-se uma interação significativa entre o nitrogênio e o potássio para todas as épocas, fato esse também obtido por Mello *et alii* (1961) citados por BRANDI *et alii* (1971) e MELLO *et alii* (1970).

Não era esperada a não significância do nitrogênio, por se tratar de um solo altamente lixiviável, pois é pobre em N(0,05%), bastante arenoso (95% de areia) e de baixa capacidade de absorção de cátions (CTC= 1,05 e.mg/100 g de solo). Assim, o nitrato dissolvido poderia ter se percolado até uma maior profundidade, na qual as raízes teriam condições de absorvê-lo, tendo em vista o sistema radicular do eucalipto, pois, provavelmente, nessa profundidade, a planta tenha encontrado maiores teores de nitrato.

Por outro lado, em condições edáficas diferentes, tem-se notado respostas ao elemento (SCHÖNAU, 1977); também, MELLO (1968), citando Beaucois (1957) frisa que as baixas respostas ao N foram devidas ao déficit hídrico do solo.

Levando-se em conta o aspecto prático, as interações N x K somente serão discutidas aos 48 meses.

Para o fósforo, obteve-se resposta aos 6 e 12 meses, tendo-se aos 6 meses as seguintes médias, em centímetros: $P_0 = 78,44b$; $P_1 = 102,03$

QUADRO 1 - Altura média das plantas de *E. grandis* em função dos tratamentos aos 6, 12, 18, 24, 36 e 48 meses de idade.

Tratamentos	ALTURA (m)						Tratamentos	MESES DE IDADE						Tratamentos	MESES DE IDADE					
	6	12	18	24	36	48		6	12	18	24	36	48		6	12	18	24	36	48
000S	0,66	3,57	4,97	6,63	8,56	10,44	001S	0,80	4,41	5,41	7,20	9,90	10,53	002S	0,71	3,62	4,36	5,72	7,47	7,81
000C	0,75	3,96	5,66	5,85	7,44	8,08	001C	1,13	5,08	7,69	9,08	12,24	12,69	002C	0,76	4,03	4,72	6,51	7,90	8,84
012S	1,24	6,14	8,10	9,85	12,91	13,50	010S	0,74	4,34	5,00	6,54	8,05	9,55	011S	0,90	4,47	5,88	7,28	9,57	9,71
012C	1,22	5,65	7,10	8,97	11,84	12,45	010C	0,71	4,12	4,47	5,79	7,33	7,93	011C	1,14	5,23	6,44	8,03	10,66	10,93
021S	0,88	4,37	5,82	7,98	9,77	9,47	022S	0,99	4,28	6,00	7,36	9,83	11,28	020S	0,75	4,24	5,17	6,83	8,26	9,43
021C	1,04	5,28	7,06	7,98	10,09	11,49	022C	0,98	4,74	6,02	7,68	9,60	11,55	020C	1,13	5,33	5,48	8,54	10,98	12,34
101S	0,90	4,44	5,58	6,12	8,84	10,41	102S	1,08	5,43	7,29	8,92	11,93	13,19	100S	0,63	3,66	4,96	6,63	7,71	8,68
101C	0,95	4,48	5,70	6,96	9,13	10,35	102C	1,03	5,10	6,79	8,38	10,90	11,65	100C	0,69	4,33	5,42	6,86	8,41	9,36
110S	0,94	4,73	6,31	7,83	9,75	11,16	111S	0,98	4,30	5,42	6,49	9,04	9,52	112S	1,05	5,12	6,02	7,07	9,97	11,31
110C	0,91	4,57	5,67	7,18	9,42	10,26	111C	1,28	5,34	7,59	8,69	11,42	12,18	112C	1,16	5,44	6,62	8,28	11,07	11,62
122S	1,21	5,59	6,73	8,03	10,30	11,90	120S	1,06	4,48	6,14	7,67	9,98	11,34	121S	0,99	4,32	5,56	6,87	8,29	10,04
122C	1,19	5,63	6,81	8,16	11,09	11,61	120C	0,91	4,20	5,71	6,93	9,27	9,99	121C	0,84	3,84	4,78	5,91	7,97	9,02
202S	0,95	4,62	5,88	7,48	10,68	11,28	200S	0,62	4,08	4,22	7,97	7,43	8,02	201S	0,97	5,29	7,28	8,71	11,46	11,77
202C	0,98	4,22	5,36	6,91	9,04	9,37	200C	0,69	3,19	4,84	6,79	8,85	9,78	201C	1,05	5,19	6,49	8,47	9,86	11,71
211S	1,01	5,02	6,41	7,64	9,62	10,39	212S	1,13	4,30	6,04	6,83	9,11	10,15	210S	0,60	3,29	4,14	6,28	6,82	7,70
211C	1,23	5,33	6,41	8,00	10,37	10,91	212C	1,00	3,44	5,28	6,22	8,08	9,28	210C	0,77	4,49	5,93	6,94	9,67	10,09
220S	0,71	3,95	4,56	6,14	7,88	8,91	221S	1,19	4,96	6,75	8,00	11,39	12,89	222S	1,29	5,76	7,44	8,53	11,30	11,88
220C	0,88	4,61	6,44	7,54	9,95	10,85	221C	1,09	5,02	6,02	7,99	10,39	11,47	222C	1,12	4,92	5,85	7,15	9,09	9,59

QUADRO 2 - Análise de variância resumida com o desdobramento para os fatores isolados, bem como para os efeitos lineares e quadráticos das interações, referentes às alturas das plantas de *E. grandis* aos 6, 12, 18, 24, 36 e 48 meses de idade.

FATOR ANALISADO(1)	MESES DE IDADE					
	6	12	18	24	36	48
N	1,98 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,45 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,78 ^{ns}
P	12,41 ^{**}	4,17 [*]	1,87 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,76 ^{ns}	1,49 ^{ns}
K	34,03 ^{**}	13,68 ^{**}	10,16 ^{**}	4,63 [*]	9,44 ^{**}	8,63 ^{**}
CD	4,43 [*]	1,48 ^{ns}	1,66 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,18 ^{ns}
P'd No	-	5,28 [*]	-	-	-	-
P ² 'd No	-	6,82 [*]	-	-	-	-
K'd No	9,61 ^{**}	3,51 ^{ns}	3,00 ^{ns}	4,75 [*]	5,29 [*]	4,23 [*]
K ² 'd No	3,19 ^{ns}	1,85 ^{ns}	6,46 [*]	1,98 ^{ns}	4,55 [*]	1,00 ^{ns}
K'd N1	18,08 [*]	16,78 ^{**}	6,77 [*]	4,49 [*]	7,73 ^{**}	8,24 ^{**}
K ² 'd N1	0,00 ^{ns}	3,28 ^{ns}	1,67 ^{ns}	4,39 [*]	2,36 ^{ns}	2,03 ^{ns}
K'u N2	34,74 ^{**}	5,54 [*]	5,99 [*]	0,29 ^{ns}	2,76 ^{ns}	2,78 ^{ns}
K ² 'd N2	13,02 ^{**}	16,07 ^{**}	9,97 ^{**}	7,61 ^{**}	7,53 ^{**}	10,99 ^{**}
C.V. (%)	7,07	13,65	16,0	14,94	16,39	14,47

(1) As interações não significativas não constam do presente quadro.
 - = Não foi feito desdobramento dos graus de liberdade pois não houve efeito da respectiva interação.
 ns = Não significativo ao nível de 5% de probabilidade
 * = Significativo ao nível de 5% de probabilidade.
 ** = Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

a; $P_2 = 106,09a$. A d.m.s. (Teste de Tukey a 5%) foi de 8,67 cm, sendo que os tratamentos P_1 e P_2 não diferiram entre si, mais ambos são maiores que P_0 . Aos 12 meses, observou-se uma interação significativa $N \times P$, cujos dados são expressos, graficamente e por equação, na Figura 1.

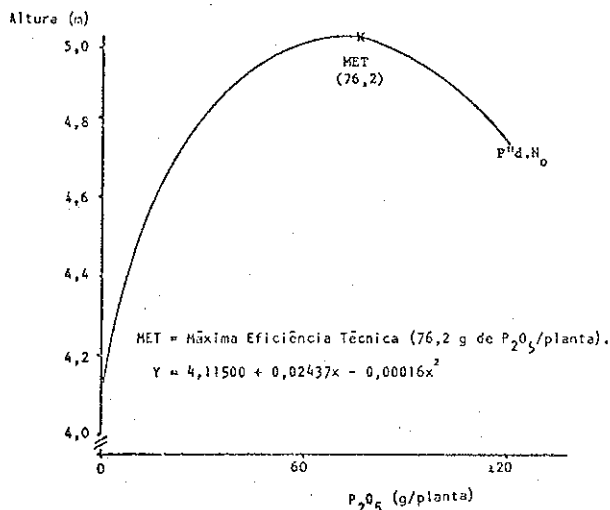


FIGURA 1 - Curva representativa da altura das plantas, de *E. grandis* aos 12 meses de idade em função das doses de fósforo na ausência do nitrogênio.

Os dados de KNUDSON *et alii* (1972) e SCHÖNAU (1977) mostram também o efeito positivo dessa interação, sendo que os primeiros autores obtiveram-na em solo de cerrado e aos 12 meses e o segundo, aos 3 anos.

A não resposta do P depois de 12 meses pode ser explicada em função do teor médio original do solo (11 ppm), bem como pelo baixo poder de retenção de fósforo, pois se trata de um terreno extremamente arenoso (95% de areia). Nesses tipos de solo e pela adubação utilizada, o P fica mais disponível, pois existe uma correlação positiva entre o aumento do P fixado com o aumento das argilas (caulinita, sesquióxidos de ferro e alumínio, etc.). Por outro lado, Mallo *et alii* (1961) citados por BRANDI *et alii* (1971) não encontraram respostas para o P. Também BRANDI *et alii* (1971) não obtiveram respostas ao elemento para altura e aos 18 meses. SCHÖNAU & PENNEFATHER (1975) determinaram para um solo argiloso e com teor de Al^{3+} alto, uma dose econômica de 46 g/planta de P_2O_5 e para valores baixos de Al^{3+} , 23 g, notando-se claramente a menor dose utilizada em função do menor teor de argila. SCHÖNAU (1977) em outros locais, obteve também respostas diferentes para o P.

Para os efeitos isolados de K, todos os valores foram significativos nas 6 épocas estudadas, porém, somente discutir-se-á a interação $N \times K$ aos 48 meses, pois todas, como já citado, foram significativas.

Na Figura 2 são representadas graficamente as alturas das plantas aos 48 meses em função das interações $N \times K$. O K teve efeito linear dentro de N_0 e N_1 (20 g/planta de N) e cujas equações são representadas pelos números (1) e (2). Determinou-se também efeito quadrático do K dentro de N_2 (40 g/planta de N), representado pela equação (3).

Nos níveis 0 e 1 de N, não se conseguiu um equilíbrio, porém, no nível 2 de N, calculou-se a máxima eficiência técnica (MET), cujo valor foi de 22,9 g/planta de K_2O , a qual induziu uma altura de 11,68 m.

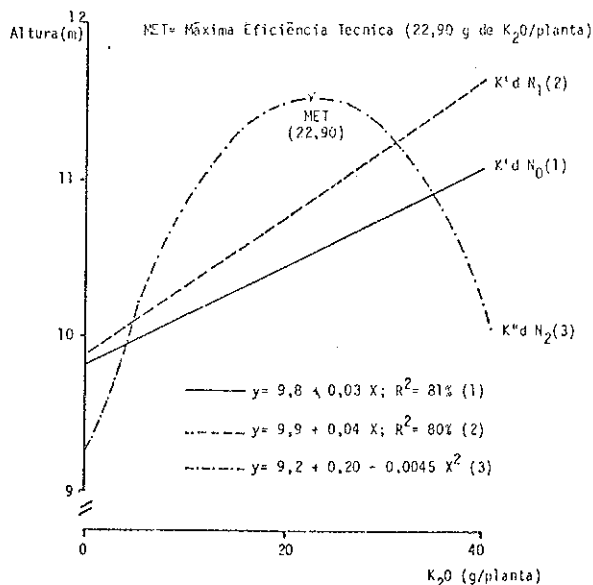


FIGURA 2 - Curvas representativas da altura das plantas de *E. grandis* aos 48 meses de idade, em função das doses de potássio dentro dos níveis de nitrogênio.

Para o calcário dolomítico, somente se obteve resposta significativa aos 6 meses, sendo suas interações com os nutrientes NPK não significativas. Os valores médios foram de 92,50 cm para a testemunha e de 98,54 cm para a dose do corretivo, sendo essa dose suficiente para eliminar o Al^{3+} do solo. Por outro lado, KNUDSON *et alii* (1972) não obtiveram

QUADRO 3 - Diâmetro médio das plantas de *E. grandis* em função dos tratamentos aos 6 meses, medido a 30 cm do solo e aos 18, 24, 36 e 48 meses de idade medido a altura do peito (DAP).

Tratamentos	MESES DE IDADE					Tratamentos	MESES DE IDADE					Tratamentos	MESES DE IDADE				
	6	18	24	36	48		6	18	24	36	48		6	18	24	36	48
0005	0,80	3,78	5,29	6,72	7,63	0015	1,03	4,81	6,40	7,45	8,16	0025	0,39	3,97	4,82	6,48	6,63
000C	0,84	4,27	5,14	6,09	6,91	001C	1,35	6,42	7,80	9,36	10,48	002C	0,48	4,27	5,43	6,42	7,23
0125	1,81	5,46	7,48	9,64	10,79	0105	0,95	4,43	5,35	6,55	7,30	0115	0,47	4,59	5,82	7,45	8,10
012C	1,81	6,38	7,65	9,48	10,44	010C	0,82	3,99	4,95	5,97	6,54	011C	0,83	5,80	6,93	8,45	9,17
0215	1,27	5,17	6,47	7,84	8,29	0225	1,39	5,02	6,99	8,14	8,64	0205	0,47	4,55	5,67	6,92	7,90
021C	1,51	5,63	7,00	7,97	9,61	022C	1,47	5,20	6,36	8,48	9,72	020C	0,70	5,92	6,69	8,53	9,50
1015	1,17	4,87	5,55	7,25	8,60	1025	1,37	6,06	7,50	9,28	10,24	1005	0,37	3,79	4,90	5,91	6,23
101C	1,29	4,79	5,83	6,46	8,00	102C	1,36	5,66	7,47	8,74	9,11	100C	0,54	4,92	6,06	6,89	7,30
1105	1,30	5,65	6,79	8,37	8,81	1115	1,36	4,42	6,16	6,95	7,31	1125	0,73	5,30	6,61	8,56	9,51
110C	1,16	5,02	6,32	7,80	8,11	111C	1,75	6,25	7,38	8,68	9,20	112C	0,73	5,78	7,08	8,65	10,05
1225	1,89	5,88	7,29	9,22	9,95	1205	1,32	5,22	6,46	7,56	8,46	1215	0,92	4,37	5,88	6,28	8,01
122C	1,09	5,77	7,29	8,98	10,31	120C	1,36	4,93	6,16	7,27	8,41	121C	0,55	4,38	5,31	6,83	7,25
2025	1,25	5,15	6,86	8,12	9,04	2005	0,65	3,71	5,88	6,11	6,77	2015	0,53	5,67	7,12	8,61	9,27
202C	1,32	5,01	6,01	7,72	8,43	200C	0,90	4,50	5,62	7,12	7,57	201C	0,61	5,91	6,92	8,74	9,43
2115	1,40	5,50	6,60	7,45	8,24	2125	1,63	5,63	6,41	7,38	8,49	2105	0,39	3,75	4,60	5,54	6,23
211C	1,73	5,68	7,39	8,48	9,21	212C	1,45	5,36	5,96	7,03	7,95	210C	0,45	4,81	5,93	7,27	7,64
2205	0,97	4,32	6,44	7,56	7,41	2215	1,62	5,83	7,00	8,17	9,45	2225	0,87	6,02	6,87	8,84	9,35
220C	1,19	5,44	6,44	7,56	9,00	221C	1,57	5,52	6,55	8,01	9,06	222C	0,87	6,83	6,61	7,78	8,19

respostas para o calcário dolomítico aplicado em solo de cerrado e aos 12 meses, porém, CARVALHO *et alii* (1978) tanto aos 7 como aos 10 meses, determinaram respostas positivas.

2. DIÂMETRO

Os dados médios de diâmetro, em função dos tratamentos e das épocas de avaliação, encontram-se no Quadro 3.

A análise de variância resumida dos dados do Quadro 3 consta no Quadro 4, onde se tem os valores do teste F para efeitos isolados e para as interações, bem como os desdobramentos lineares e/ou quadráticos significativos.

Observa-se que o N somente teve efeito isolado aos 6 meses. Com exceção da interação N x K, a qual foi significativa, as interações N x P e N x CD (calcário dolomítico) foram não significativas. Pelo aspecto prático somente discutir-se-á a interação N x K aos 48 meses.

Essa resposta positiva do nitrogênio também é citada no trabalho de SCHÖNAU (1977), pois quase sempre se obtêm efeitos de interação.

Os valores médios dos diâmetros obtidos, em metros, foram: $N_0 = 1,02b$; $N_1 = 1,17a$; $N_2 = 1,07ab$. A d.m.s. foi de 0,14, demonstrando que o tratamento N_0 foi menor que o N_1 e que N_2 não diferiu de N_1 .

QUADRO 4 - Análise de variância resumida com o desdobramento para os fatores isolados, bem como para os efeitos lineares e quadráticos das interações, referentes ao diâmetro das plantas de *E. grandis*, nas diferentes idades.

FATOR ANALISADO (1)	IDADE (MESES)				
	6(2)	18	24	36	48
N	3,25*	1,04 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,31 ^{ns}
P	22,91**	3,42*	1,06 ^{ns}	1,67 ^{ns}	2,32 ^{ns}
K	43,41**	12,49**	10,18**	14,80**	13,09**
CD	7,16**	8,96*	2,12 ^{ns}	1,73 ^{ns}	1,95 ^{ns}
K'd P ₀	11,09**	-	-	-	-
K'd P ₁	7,29**	-	-	-	-
K'd P ₂	44,87**	-	-	-	-
K'd N ₁	4,38*	-	-	-	-
K'd N ₂	22,93**	-	-	-	-
K'd N ₀	0,62 ^{ns}	-	-	-	-
K'd N ₀	14,30**	3,08 ^{ns}	4,28*	9,25**	6,24*
K'd N ₁	3,47 ^{ns}	5,38*	6,66*	2,81 ^{ns}	2,48 ^{ns}
K'd N ₂	22,85**	6,59*	8,52**	13,86**	14,85**
K'd N ₀	0,67 ^{ns}	3,06 ^{ns}	3,92 ^{ns}	7,55**	3,23 ^{ns}
K'd N ₁	39,12**	15,12**	4,43*	6,40*	4,92*
K'd N ₂	8,77**	4,69*	7,15*	6,86*	6,19*
C.V. (%)	8,38	15,28	14,48	13,75	14,77

- (1) As interações não significativas não constam do presente quadro.
 - Não foi feito desdobramento dos graus de liberdade pois não houve efeito da respectiva interação.
 ns = Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.
 * = Significativo ao nível de 5% de probabilidade.
 ** = Significativo ao nível de 1% de probabilidade.
 (2) Medido a 30 cm do solo, sendo que aos 18, 24, 36 e 48, foi medido a altura do peito (DAP).

Na Figura 3 são representadas as equações para o DAP aos 48 meses. Nota-se os efeitos lineares do K dentro de N_0 e N_1 (equações 4 e 5). Na equação (6) tem-se o efeito quadrático do K dentro de N_2 . O cálculo da MET, utilizando-se de 25,15 g/planta de K_2O , proporcionou um DAP de 9,02 cm. Para o DAP em todas as épocas, o K deu efeito significativo, efeito este já discutido na interação N x K.

Para o calcário dolomítico (CD), obteve-se efeitos significativos aos 6 e 18 meses, pois para todo o experimento não foram feitas as medições de DAP aos 12 meses. Aos 18 meses foram obtidas as seguintes medidas em centímetros: $CD_0 = 4,91$ e $CD_1 = 5,36$.

3. VOLUME

A representação das equações dos volumes estimados de madei-

ra sem casca, em st/ha, aos 48 meses e em função das interações N x K, encontra-se na Figura 4. As equações (7) e (8) mostram os efeitos lineares do K dentro das doses N_0 e N_1 e a de número (9), o efeito quadrático do K dentro do N_2 . O cálculo da MET, em função da dose de 23,5 g/planta de K_2O , proporcionou um volume de 102,32 st/ha.

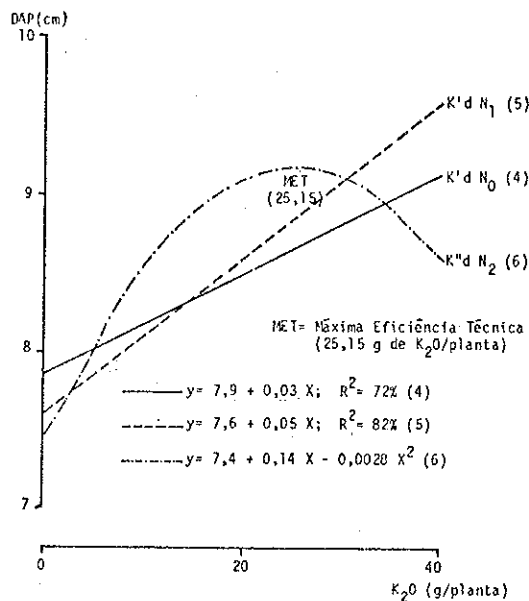


FIGURA 3 - Curvas representativas do DAP das plantas de *E. grandis* aos 48 meses de idade, em função das doses de potássio dentro dos níveis de nitrogênio.

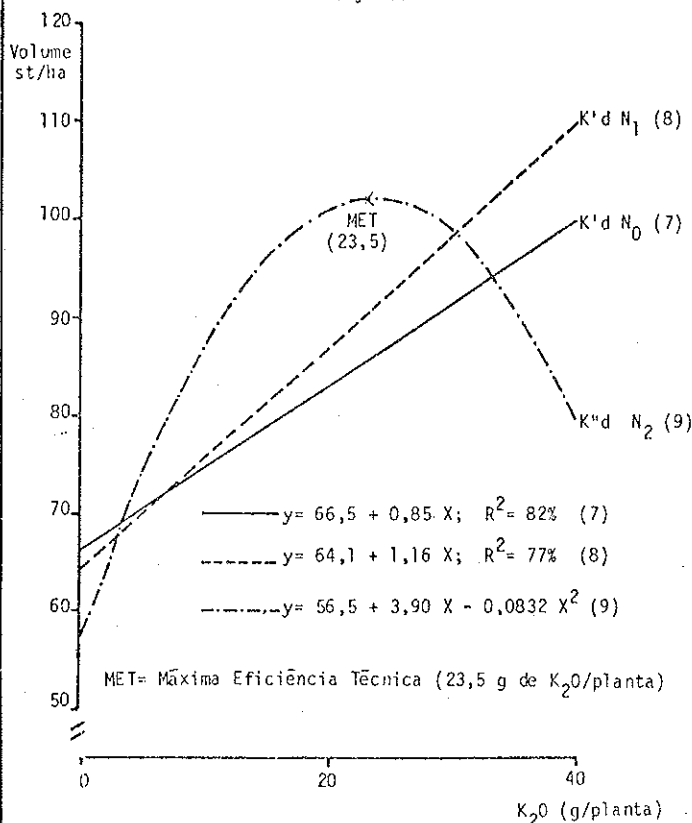


FIGURA 4 - Curvas representativas de volume de madeira sem casca, estimada em st/ha, do povoamento de *E. grandis* aos 48 meses de idade, em função das doses de potássio dentro dos níveis de nitrogênio.

Considerando-se o preço do estere de madeira sem casca de Cr\$ 500,00 e do kg de K_2O de Cr\$ 50,75, obtém-se a Máxima Eficiência Econômica (MEE), em função da dose de 22,5 g/planta de K_2O , de 102,3 st/ha, concludindo-se portanto, que para o presente experimento, a MET é praticamente igual a MEE.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

- 1) O N aumentou apenas o diâmetro das plantas aos 6 meses com a utilização de 20 g/planta (N_1);
- 2) Aos 12 meses o P teve efeito quadrático na ausência de N, sendo que a dose de 76,2 g/planta de P_2O_5 proporcionou uma altura máxima de 5 m e aos 18 meses aumentou o DAP com a aplicação de 120 g/planta de P_2O_5 ;
- 3) O calcário dolomítico aumentou a altura e o diâmetro das plantas até, respectivamente, 6 e 18 meses;
- 4) Para todas as idades e para a altura e diâmetro, as interações N x K foram todas significativas, obtendo-se efeitos lineares e/ou quadráticos para o K dentro dos 3 níveis de N, que variaram também em função da idade das plantas. Aos 48 meses as doses mais eficientes de K foram: 22,9 g/planta de K_2O na ausência de N para a altura e 25,15 g/planta de K_2O dentro de N_2 (40 g/planta de N) para o DAP;
- 5) Para o volume comercial de madeira sem casca, (st/ha) aos 48 meses, o K teve efeito linear dentro de N_0 e N_1 e quadrático dentro de N_2 , sendo que a dose econômica foi praticamente aquela que proporcionou maior produtividade de madeira (102,32 st/ha), cujo valor foi de 22,5 g/planta de K_2O dentro de N_2 .

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. BRANDI, R.M.; BARROS, N.F.; VALE, A.B. Ensaio de adubação de *Eucalyptus* spp. *Ceres*, 18(96): 151-158, 1971.
2. CARVALHO, C.M.; BAENA, E.S.; COUTINHO, C.J.; FREITAS, M.; FERREIRA, C. A. Estudos das relações B/K e B/Ca na cultura de *Eucalyptus saligna* Smith (Resultados Preliminares). *Silvicultura*, 14: 264-266, 1978.
3. DONALD, D.G. & SCHULTZ, C.J. The response of *Eucalyptus* to fertilizer applications of planting: The Louw's Creek trial. *South African Forestry Journal*, 102: 23-28, 1977.
4. FERREIRA, C.A.; MELLO, H.A.; KAJIYA, S. Estimativa do volume de madeira aproveitável para celulose em povoamentos de *Eucalyptus* spp: Determinação de equações para o cálculo de volume de povoamento de *Eucalyptus* spp. IPEF, 14: 29-50, 1977.
5. KNUDSON, D.; CORREA, H.; YAHNER, J.E. Adubação de *Eucalyptus saligna* Sm. em solos do cerrado de Minas Gerais. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE CERRADOS, 2ª. Sete Lagoas - MG., 1 e 2 de junho, 1972. p. 101-125.
6. MELLO, H.A. Aspectos do emprego de fertilizantes minerais no reflorestamento de solos de cerrado do Estado de São Paulo, com *Eucalyptus saligna* Sm. Piracicaba, ESALQ/USP, 1968. 174 p. (Tese de Professor Catedrático).
7. MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C. Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. São Paulo, Pioneira, 1974. p. 455-481.
8. MELLO, H.A.; MASCARENHAS SOBRINHO, J.; SIMÕES, J.W.; COUTO, H.T.Z. Resultados da aplicação de fertilizantes minerais na produção de madeira de *Eucalyptus saligna* S.m. em solos de cerrado do Estado de São Paulo. IPEF, 1: 7-20, 1970.
9. SCHÖNAU, A.P.G. Initial responses to fertilizing *Eucalyptus grandis* at planting are sustained until harvesting. *South African Forestry Journal*, 100: 72-80, 1977.
10. SCHÖNAU, A.P.G. & PENNERFATHER, M. A first account of profits at harvesting as a result of fertilizing *Eucalyptus grandis* of planting in Southern Africa. *South African Forestry Journal*, 94: 29-35, 1975.
11. VETTORI, L. Métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 24 pg. (Boletim, 7).

Conservação e Variabilidade Genética do Ipê Felpudo (*Zeyhera tuberculosa*)

VIRGÍLIO MAURÍCIO VIANA
Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal – ESALQ

Summary

The aim of this study is to establish a genetic conservation program of the species *Zeyhera tuberculosa* (Ipê Felpudo), through studies based on the genetic variation between and within populations. The three populations which have already been selected are in Minas Gerais and São Paulo state, in different ecological areas. Studies on both conservation "ex situ" and "in situ" will show us the best alternative for genetic conservation.

First results have shown that exists a fenotípica variation inside a particular population and this may correspond to a genotípica one. Seed storage has proved that it is possible to store seeds for a period of at least six months.

The species is a fast grown tropical tree which occurs in the Brazilian tropics, in the dry areas of "cerrado". It was also found out that the genetic resources of the species are threatened by the transformation of forest ecosystems into agricultural ones.

Resumo

O objetivo deste projeto de pesquisa é o estabelecimento de um programa de conservação genética da espécie *Zeyhera tuberculosa* (Ipê Felpudo), através de estudos acerca da variabilidade "inter" e "intra" populacionais. As três populações que já foram cadastradas localizam-se nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, em distintas áreas ecológicas. Estudos de conservação "in situ" e "ex situ" nos revelarão a melhor alternativa para a conservação genética da espécie.

Os primeiros resultados mostraram a existência de variação fenotípica dentro de uma população, que pode corresponder à uma variação genotípica. O armazenamento de sementes demonstrou ser viável à conservação das sementes por um período de, no mínimo 6 meses.

A espécie é uma árvore de rápido crescimento, que ocorre nas áreas de cerrado do sudeste e centro-oeste brasileiro. Foi também constatada a ameaça aos recursos genéticos da espécie, pela transformação de ecossistemas florestais em ecossistemas agropecuários.

I- INTRODUÇÃO

O presente projeto está sendo desenvolvido pelo Departamento de Silvicultura/IPEF - ESALQ/USP, em convênio com a EMBRAPA, através do Grupo Permanente de Trabalho em Melhoramento Genético Florestal (G.P.T.M. G.F.).

Face à crescente velocidade de exploração das florestas tro-

picas nativas, ROCHE (1978) considera a conservação dos recursos genéticos florestais um componente dinâmico básico dos planos de ordenação e exploração florestal como um recurso natural renovável.

Como causa imediata desta exploração desordenada, RICHARDS (1979) alerta sobre o perigo de uma corrosão genética em enorme escala, que acabe por reduzir drasticamente o potencial genético das muitas espécies florestais, cujo valor econômico e silvicultural muito pouco ou nada se conhece.

Visando o aproveitamento e conservação da variabilidade genética remanescente, FARNWORTH & GOLLEY (1973) sugerem estudos, de caráter urgente, sobre a estrutura genética das populações residuais das espécies potenciais nos trópicos.

A não ser em um pequeno número, as espécies tropicais não são cultivadas e crescem somente em estado silvestre e sua conservação depende da manutenção da integridade de seus ecossistemas naturais (ROCHE, 1978).

Baseado nas suposições anteriores, foi eleita a espécie *Zeyhera tuberculosa* Bur. para o programa de conservação e variabilidade genética, por ser uma espécie potencial cujos ecossistemas naturais vem sendo destruídos pelas atividades agropecuárias do sudeste e centro-oeste brasileiro.

A *Zeyhera tuberculosa* é uma espécie de rápido crescimento, com acentuada tendência a perder ramos secundários, apresentando crescimento monopodial, o que lhe confere características excelentes quanto ao aproveitamento de sua madeira. A madeira é utilizada normalmente na construção civil, carpintaria, etc., tendo ainda boa capacidade de acionar pregos (CORREA, 1928).

É árvore dominante, crescendo até 25 m de altura e 80 cm de DAP. Ocorre em áreas de cerrado e florestas tropicais do sudeste e centro-oeste brasileiro.

É uma espécie pioneira em ecossistemas alterados pelo homem (pastagens, matas ou capões secundários), onde é abundante. A regeneração natural da espécie é vigorosa e frequente.

II. MATERIAL E MÉTODOS

As populações de *Zeyhera tuberculosa* básicas para o estudo estão localizadas em diferentes regiões fisiográficas.

O método de estudo aplicado envolve as seguintes etapas: localização, seleção e cadastramento de populações, coleta, armazenamento, manutenção, utilização e avaliação do material genético.

O método de amostragem foi definido de acordo com as recomendações da FAO (HAWKES, 1980), objetivando coletar uma máxima diversidade genética possível, elemento essencial para qualquer programa de conservação genética. Procurou-se ainda, obter conhecimentos básicos sobre a biologia da espécie, como suporte imprescindível ao programa.

A localização, seleção e cadastramento de populações em regiões ecológicas distintas vise a obtenção da máxima variabilidade genética possível. O número base de matrizes por população foi considerado 20, variando, porém, de acordo com a possibilidade ou não de seleção e ainda dependendo da variabilidade ecológica dentro da procedência. No caso da existência de duas ou mais regiões ecológicas distintas numa mesma procedência (várzea, encosta e topo), as populações foram divididas em subpopulações.

As populações e subpopulações são caracterizadas com o maior número possível de informações: solo, clima, latitude, longitude, altitude, topografia, vegetação natural, nome da propriedade, croquis da localização de população e das árvores, etc. (HAWKES, 1980).

O programa foi subdividido em duas fases de conservação "in situ" e "ex situ".

Na conservação "in situ" procurou-se estimular os proprietários a manter a população. Este método tem grandes vantagens práticas e econômicas segundo ROCHE (1978).

Uma vez cadastradas as populações, será feita a coleta de sementes, dando-se início à conservação "ex situ".

Serão produzidas mudas e serem destinadas à implantação de populações para conservação genética, em princípio na estação experimental de Anhembi, ESALQ/USP e também ao envio de mudas às instituições interessadas. Parte das sementes será armazenada e colocada a disposição do G.P.T. M.G.F..

Ainda na fase de conservação "ex situ", testes de progênie e procedência nos fornecerão informações básicas para o estabelecimento de estratégias para a conservação genética da espécie.

Para melhor avaliação do potencial de conservação "ex situ" estão sendo desenvolvidos estudos de armazenagem e conservação das sementes.

III. RESULTADOS

Já foram cadastradas três populações-base em Santa Rita do Passa Quatro (SP), Lagoa Santa (MG) e Dionísio (MG). As sementes já coletadas da procedência Lagoa Santa (MG) foram empregadas em um teste de progênie e em um teste de armazenamento.

O número de sementes por fruto é, em média, 93. Aos 60 dias de armazenamento em câmara seca, a germinação era de 72% a uma unidade de 7,54%. Aos 164 dias de armazenamento, a uma unidade de 9,84% a germinação era de 57%. A contagem foi feita aos 21 dias após o início do teste.

O DAP médio das matrizes da procedência Dionísio (MG) era de 0,31 m, o de Lagoa Santa era de 0,38 m e o de Santa Rita do Passa Quatro era de 0,37 m. A última procedência conta com uma caracterização edafoclimática completa e se localiza em uma mata tropical semi-caducifolia onde ocorrem geadas periódicas. A procedência Lagoa Santa (MG) é caracterizada por uma estação de seca bem pronunciada e é uma área de cerrado. A procedência Dionísio (MG) está em uma área de transição entre a Mata Atlântica e os cerrados do centro de Minas Gerais, caracterizando-se pela topografia bastante irregular.

Os resultados preliminares dos estudos fenológicos na população de Lagoa Santa (MG) demonstraram a existência de uma ampla variabilidade fenológica dentro da população. No levantamento efetuado em setembro/81, 7% das matrizes da procedência de Lagoa Santa (MG) estava com uma quantidade razoável de folhas velhas, 30% não apresentava folhas, 40% estava em ampla brotação e 23% já apresentava uma quantidade razoável de folhas jovens.

Em algumas regiões, notadamente nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, a espécie encontra-se reduzida à pequenas e raras populações.

A dispersão das sementes, em condições de vento forte, pode ultrapassar 100 m.

IV. CONCLUSÕES

- As populações cadastradas situam-se em ecossistemas distintos entre si.

- Os resultados preliminares do teste de armazenamento das sementes nos garantem uma margem de tempo razoável (6 meses) para a manipulação das sementes, visando a sua utilização futura. Os testes devem continuar visando o aperfeiçoamento dos métodos de armazenamento.

- O diâmetro médio das matrizes cadastradas atesta o potencial de uso da madeira para serraria.

- A variabilidade fenológica observada pode refletir uma variabilidade genética dentro de populações que será detectada no teste de progênie.

- O teste de procedências nos possibilitará quantificar a variabilidade entre populações que localizam-se em ecossistemas distintos. Quanto maior for a variabilidade, maior será o valor genético do material avaliado.

- Os testes de progênie e procedência nos oferecerão subsídios para o estabelecimento de estratégias para a conservação genética da espécie.

- Nas populações naturais observadas notou-se o caráter pioneiro da espécie, além da sua boa forma específica, que colocam a *Zeyhera tuberculosa* como uma espécie potencial para reflorestamentos em áreas marginais.

- A existência de populações ecologicamente adaptadas ao regime de longa estiagem e de geadas, atesta o elevado potencial de adaptação da espécie.

- As dificuldades encontradas para a localização de populações naturais de *Zeyhera tuberculosa* refletem o grau de empobrecimento do patrimônio genético da espécie.

- A conservação "in situ" deveria ser apoiada em proibições de corte da espécie, principalmente em áreas de produção de carvão, nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, até que seja feita a avaliação do material genético remanescente.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORREA, M.P. - Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1931. 6 v.
- DOBZHANSKY, T. - Genética do processo evolutivo. São Paulo, Polígono/EDUSP, 1973. 453 p.
- FARNWORTH, E.G. & GOLLEY, F.B. - Fragile ecosystems: evaluation of research and applications in the neotropics. New York, Springer-Verlag, 1974. 250 p.
- GOODLAND, R. & FERRI, M.G. - Ecologia do cerrado. Belo Horizonte, Itatiaia/EDUSP, 1978. 193 p.
- A PLAN to save the tropical forests. The ecologist, Cornwall (1/2): 1-72, Jan./fev. 1980.
- RICHARDS, P.W. - The tropical rain forest. Cambridge, Cambridge University Press, 1978. 450 p.
- ROCHE, L.R. et alii - Metodología de la conservación de los recursos genéticos forestales. Roma, FAO, 1978. 133 p.
- TIVY, J. - Biogeography: a study of plants in the ecosphere. Hong Kong, Wing King Tony, 1979. 394 p.
- WARMING, E. & FERRY, M.G. - Lagoa Santa e a vegetação dos cerrados brasileiros. Belo Horizonte, Itatiaia/EDUSP, 1973. 365 p.

Armazenamento de Sementes de Mogno (*Swietenia macrophylla* KING)

NOEMI GERALDES VIANNA
CPATU – EMBRAPA

Summary

Results on conservation of mogno (*Swietenia macrophylla* King) seeds stored on 3 environmental conditions and packed in two kinds of sealed containers are shown. The best results obtained to date show dry chamber (12°C e 30% R.H.) for both containers tested. On natural environment the seeds did not remained viable for both containers.

Resumo

Apresenta resultados de conservação de sementes de mogno (*Swietenia macrophylla* King) armazenadas em três condições ambientais e acondicionadas em dois tipos de embalagens. Os melhores resultados obtidos até o momento, recomendam a câmara seca (12°C e 30% de U.R.) para as duas embalagens testadas. Em ambiente natural as sementes não permaneceram viáveis, em qualquer das embalagens.

O mogno (*Swietenia macrophylla* King) é uma espécie pouco utilizada no reflorestamento, apesar de ser considerada promissora para plantios na Amazônia (Yared & Carpanezzi, 1981). Possui madeira muito valiosa, mais ou menos pesada e dura, durável. É usada, principalmente, em mobiliário fino (PRODEPEF, 1976; Rizzini, 1971).

Um dos problemas para maior utilização dessa espécie em plantios tem sido a obtenção de sementes de boa qualidade.

Segundo Takayanagy (1973) a deterioração da semente inicia-se logo após a maturação, podendo ter seu efeito reduzido através de técnicas adequadas de armazenamento. Cita a umidade do ar e a temperatura como sendo os principais fatores que afetam a viabilidade das sementes. Entre as razões para armazenar sementes inclui-se, ainda, a necessidade de conservar recursos genéticos por longos períodos.

Marrero (1943) estudando armazenamento de sementes de espécies madeireiras tropicais, recomenda baixa temperatura para a conservação de sementes de mogno por mais de três meses até um ano.

Vivekanandan (1978) cita que sementes de mogno perdem a viabilidade rapidamente quando armazenadas em salas com temperatura igual a 30°C. Conclui seu trabalho recomendando que as sementes de mogno devem ser colocadas em sacos plásticos em ambiente com 15°C, para conservar a sua viabilidade por um período mais longo.

Manter a viabilidade das sementes utilizando embalagem adequada e ambiente com controle de temperatura e umidade relativa é uma das principais linhas da pesquisa florestal na Amazônia.

Objetivando a conservação de sementes de mogno, insta-

lou-se um experimento testando embalagens permeáveis (sacos de papel) e semi-permeáveis (sacos de plástico), e armazenadas em ambiente natural (26°C e 80% de umidade relativa, sujeitos a variação), câmara seca (12°C e 30% de umidade relativa) e câmara úmida (14°C e 80% de umidade relativa).

As sementes de mogno utilizadas neste experimento foram coletadas na Floresta Nacional do Tapajós, Município de Santarém, Estado do Pará. Logo após a coleta, foram beneficiadas e colocadas para secar à sombra durante 24 horas para, posteriormente, serem remetidas a Belém.

Foram realizados os testes iniciais e o lote apresentou 92% de poder germinativo e 9% de conteúdo de umidade.

Os resultados obtidos após sete meses de armazenamento estão contidos na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados da germinação de sementes de *Swietenia macrophylla* armazenadas durante 7 meses, em diferentes ambientes (teste Tukey a 1% de probabilidade).

TRATAMENTOS	GERMINAÇÃO (%)
Câmara seca x Saco de papel	90,00
Câmara seca x Saco de plástico	88,75
Câmara úmida x Saco de plástico	78,75
Câmara úmida x Saco de papel	3,75
Ambiente natural x Saco de papel	0,00
Ambiente natural x Saco de plástico	0,00

C.V. = 46,25%

Os resultados comuns a um segmento não diferem entre si

A boa conservação das sementes obtida sob condições de baixas umidade do ar e temperatura (câmara seca) confirma os resultados encontrados por Marrero (1943) e Vivekanandan (1978). Nessas condições ambientais, o tipo de embalagem utilizada apresentou diferença significativa, quando analisados estatisticamente.

Na câmara úmida (14°C e 80% de U.R.) somente foi possível manter a viabilidade das sementes quando se usou saco de plástico que dificulta a troca de ar entre as sementes e o meio ambiente, já que sementes de mogno possuem baixo conteúdo de umidade (10%, em média, com 1-2 meses da coleta). O saco de papel apresentou uma diferença significativa estatisticamente, em razão de permitir grande troca de ar entre a semente e o meio ambiente, o que provocou a morte das mesmas.

O ambiente natural, por apresentar altas umidade e temperatura não foi propício à conservação de sementes de mogno, confirmando os estudos até então realizados por Marrero (1943) e Vivekanandan (1978).

Baseando-se nos resultados obtidos até o momento, pode-se concluir que:

- Para manter a viabilidade das sementes de mogno durante 1 ano, com 80-90% de germinação é necessário ambiente com baixa temperatura (< 15°C) e baixa umidade relativa do ar (< 30%), independente do tipo de embalagem (saco plástico ou saco de papel) a ser utilizado.

- Pode ser usado ambiente com alta umidade (80%) e baixa temperatura (14°C) acondicionando as sementes em embalagens resistentes às trocas de ar (saco plástico, por exemplo).

- Não é recomendado usar ambientes com alta temperatura e principalmente, alta umidade pela drástica redução de poder germinativo que ocorre, provocando a morte das sementes rapidamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARRERO, J. A seed storage study of some tropical hardwoods. Caribbean Forester, 4(3):99, Abr. 1943.
- PRODEPEF. Espécies Florestais da Amazônia - Características, Propriedades e Danos de Engenharia da Madeira. Brasília. PNUD/FAO/IBDF/Min. da Agricultura, 1976. 90p. (Série Técnica nº 6).

- RIZZINI, C.T. Árvores e Madeiras Úteis do Brasil; manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Edgard Blücher, 1971. p. 170-172.
- TAKAYANAGI, Kenji. Seed storage and Longevity. December, 1973. (ASPAC. Extension Bulletin, nº 36).
- VIVEKANANDAN, K. Retention of viability of mahogany seed through cold storage. The Sri Lanka Forester, Ceilão, 13(3 e 4):67-68, jan-dez. 1978.
- YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. "Conversão de Capoeira Alta da Amazônia em Povramento de Produção Madeireira; O Método do "Recrú" e espécies promissoras". Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 27p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 25).

Produção e Tecnologia de Sementes de Freijó (*Cordia goeldiana* HUBER)

NOEMI GERALDES VIANNA
CPATU – EMBRAPA

Summary

This paper deals with production and technology characteristics of freijó (*Cordia goeldiana* Huber) seeds: collection in native forests and plantations, seed maturation point, processing, laboratory analysis (purity, moisture, germination, weight of 1000 seeds) and storage.

Resumo

Reune informações originais sobre produção e tecnologia de sementes de freijó (*Cordia goeldiana* Huber). Aborda os seguintes aspectos: coleta em floresta natural, coleta em plantações, maturação das sementes, beneficiamento, análises de laboratório (pureza, umidade, germinação, peso de 1000 sementes) e armazenamento.

1. COLETA EM FLORESTA NATIVA

A dispersão de sementes de freijó (*Cordia goeldiana* Huber) ocorre normalmente no período de outubro a início de fevereiro. Nas condições da Floresta Nacional do Tapajós (Flona Tapajós), município de Santarém, PA, outubro corresponde ao auge da estação seca e fevereiro ao período central da estação chuvosa. Não é raro haver variações entre anos, concentrando-se a dispersão em janeiro e fevereiro. Por outro lado, já foram coletadas sementes viáveis em julho, em pequenas quantidades.

Não há informações definitivas sobre produção cíclica de sementes de freijó, cuja fenologia também está sendo estudada. Todavia, tem sido registrada alternância de safras. Por exemplo, no período entre fim de 1980 e início de 1981, a produção de sementes de freijó foi muito baixa em todas as árvores da Flona Tapajós.

1.1. Seleção de Matrizes

Até o momento, não há metodologia específica para seleção e avaliação de árvores superiores das espécies amazônicas. Na falta de critérios específicos de seleção, sugere-se considerar diâmetro na altura do peito, altura total da árvore, forma do fuste, forma e tamanho da copa e, eventualmente, frutificação. A este propósito, é conveniente citar que Kageyama & Fonseca (1979) elaboraram uma ficha para a seleção de árvores de *Pinus taeda*, onde são consideradas as seguintes características: a) vigor; b) forma do tronco; c) ramificação; d) conicidade; e) comprimento dos internódios; f) tamanho da copa; e g) frutificação. Porém, estes autores não a consideram completa e de uso geral para todas as espécies.

O freijó-cinza ocorre em matas de terra firme, cuja cobertura florestal é bastante heterogênea, dificultando uma comparação entre árvores dominantes da espécie. Árvores de copa grande, fuste retilíneo e diâmetro acima de 60 cm devem ser, preferencialmente, utilizadas para a coleta de sementes.

1.2. Práticas de Coleta

Para a coleta de sementes deve-se realizar limpeza ao redor das matrizes, constituída de roçada baixa numa área equivalente ao diâmetro da copa. Entretanto, esta área deve variar de acordo com a direção do vento, aumentando-a para o lado em que o vento predomina. Quanto maior o círculo aberto e limpo, mais fácil será a coleta.

A coleta deve ser efetuada com auxílio de um colhedor, que atinge a copa das árvores em 20 a 30 minutos, de acordo com a altura das árvores e com a sua habilidade. O material utilizado nesta atividade são esparras, perneiras, cinto de segurança de couro, com correia de couro ou de nylon, uma correia auxiliar e luvas. A queda dos frutos é provocada sacudindo-se os galhos, de forma que os frutos maduros caiam em plástico estendido no chão. Pode-se também usar o podão para cortar os galhos que apresentem frutos maduros, evitando-se prejudicar a árvore.

1.3. Fatores que Afetam a Coleta

Em florestas, formigas existentes nas árvores e nos frutos caídos no chão atacam as pessoas, dificultando a coleta. Ventos fortes em época de dispersão provocam a queda dos frutos-sementes longe das árvores, fora dos plásticos estendidos ao redor do tronco, diminuindo a quantidade coletada. Em florestas observa-se o ataque de pássaros às sementes, nas árvores, diminuindo em pequena escala a produção.

Não há, no momento, nenhuma medida específica para combater tais problemas.

2. COLETA EM PLANTIOS

Devem ser utilizados os mesmos critérios de seleção de matrizes usados em floresta nativa.

Inicialmente é realizada uma roçada baixa ao redor da matriz. Estende-se uma lona ou um plástico no pé da árvore. O colhedor sobe na árvore e agita o galho com frutos, provocando sua queda no plástico, de onde são retirados para posterior beneficiamento.

3. MATURAÇÃO

O método utilizado para coletar sementes de *Cordia goeldiana* é caro. Portanto, é importante a determinação do ponto de maturação fisiológica dos seus frutos-sementes. Esse ponto é considerado ideal para a coleta na árvore, permitindo conseguir sementes de melhor qualidade fisiológica e, conseqüentemente, uma diminuição nos custos.

Tschinkel (1966) relata que as sementes de *Cordia alliodora* devem ser coletadas três semanas antes da queda natural. O autor verificou que sementes coletadas até seis semanas antes da disseminação natural não germinavam. Posteriormente, a germinação aumenta, atingindo um valor máximo três semanas antes de sua queda natural.

Stead (1980) considera difícil a coleta de sementes de *Cordia alliodora*, preconizando cuidadosas observações do seu desenvolvimento para determinar o ponto ótimo de maturação. Na última fase de desenvolvimento o fruto incha, sai do cálice que o envolve e, ao secar-se, passa da cor verde a cor parda. A semente madura cai naturalmente das árvores.

Kanashiro & Vianna (1981) estudaram a maturação de sementes de Cordia goeldiana em plantio de quatro anos, em Belterra (Santarém, PA). Os autores concluíram que a melhor época de coleta é quando as sépalas envoltórias das sementes estão mudando da cor verde para a marrom, tendo já as sementes atingido o seu tamanho final (5 a 7 mm de comprimento e 3-5 mm de diâmetro). Neste estágio as pétalas já evoluíram de branco para marrom. O ponto ótimo de maturação ocorre cerca de 35 dias após o início do florescimento. Desde que não ocorram chuvas excessivas no período, a dispersão começa aos 40-45 dias.

4. BENEFICIAMENTO

O freijó-cinza apresenta poucos problemas de beneficiamento. Inicialmente deve ser feita uma secagem à sombra, preferencialmente em um recinto telado com grande ventilação. Em seguida retiram-se as pétalas, esfregando-se levemente os frutos-sementes em uma peneira e abanando. Posteriormente, as sementes são acondicionadas em embalagens permeáveis (sacos de papel ou de tecido).

5. ANÁLISES DE LABORATÓRIO

Essas análises informam ao interessado o valor cultural das sementes dos lotes que vão ser utilizados em plantios.

5.1. Pureza

É a primeira análise que deve ser realizada após a chegada dos lotes beneficiados ao laboratório, segundo Villagomez et al (1979). Nesta fase são retiradas todas as impurezas do lote, deixando-se apenas as sementes puras. A fração de impurezas é constituída por fragmentos de pétalas e sépalas, areia e pedaços de sementes de freijó menores que a metade do seu tamanho normal.

Inicialmente, o lote de sementes é homogeneizado para a retirada da amostra de trabalho. A seguir, separa-se manualmente a parte impura para obter a porção pura, que é dividida pelo peso total da amostra. Utilizam-se duas amostras de 5,0 g cada.

Os lotes de sementes de freijó-cinza coletados na Flona Tapajós e em Belterra, em 1979, 1980 e 1981, apresentaram pureza média iguais a 88,0, 89,6 e 90,2%, respectivamente.

5.2. Umidade

Um dos principais fatores que determinam a viabilidade, a germinação e a conservação das sementes é a sua umidade. O teor de umidade é baseado no peso seco ou no peso úmido das sementes. As amostras são retiradas da porção pura do lote. Para a utilização do método do peso seco, as amostras são colocadas em estufa a $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas (Ministério da Agricultura, 1976).

Em cinco lotes de sementes de freijó testados, o teor médio de umidade foi igual a 19,2% (máximo de 24% e mínimo de 16%), no momento de sua entrada no laboratório, 10 a 15 dias após o beneficiamento. Para o armazenamento é recomendado que o teor de umidade das sementes seja próximo a 15%.

5.3. Germinação

A capacidade para germinar é a mais importante característica de boa qualidade da semente. O teste de germinação é o método direto usado para avaliar a qualidade fisiológica da semente. Pode ser influenciado por alguns fatores como substrato, temperatura, dormência, luz, oxigênio e água (Ministério da Agricultura 1976).

Testam-se as sementes de freijó com quatro amostras de 100 a 50 sementes cada, utilizando-se germinadores mantidos a temperatura constante selecionada entre 20 e 30°C . As sementes são colocadas em caixas de germinação ou em bandejas, podendo-se utilizar diversos tipos de substratos (areia esterilizada, papel mata-borrão, papel kimpak, rolo de papel e vermiculite). A primeira contagem é feita no 20º dia e a última no 40º dia. Considera-se a semente germinada quando há formação

de plântula normal. Para lotes de sementes testados 15-20 dias após a coleta, a moda situa-se entre 55 e 65% de germinação; valores acima de 65% são raros.

Recomenda-se utilizar papel kimpak ou vermiculite, que têm se mostrado superiores aos demais, enquanto prosseguem os testes comparando substratos para germinação.

Em um teste comparando temperaturas constantes de 20, 25 e 30°C , os resultados médios obtidos foram, respectivamente: 52,5, 58,0 e 54,5% de poder germinativo, estatisticamente iguais. Visando a padronização de práticas de laboratório, atualmente recomenda-se usar a temperatura de 25°C , constante, para testes com sementes de freijó. Novas comparações entre regimes de temperatura estão em andamento.

5.4. Peso de 1000 sementes

A determinação do peso de 1000 sementes inicia com a retirada de oito amostras de 100 sementes puras, após a homogeneização do lote. De acordo com as Regras para Análise de Sementes, calcula-se a média, a variação, e aplica-se o teste de Tukey. Se o coeficiente de variação for superior a quatro, repete-se o teste com 16 amostras.

O número de sementes por quilo, determinado a partir do peso de 1000 sementes, variou de 28.500 (com 18% de umidade) a 33.670 sementes/kg (com 22% de umidade) nos testes realizados em três lotes colocados na Flona Tapajós.

As sementes de freijó são maiores que as de C. alliodora, para a qual Stead (1980) estima 60.000 a 70.000 sementes por quilo. Dois lotes de C. alliodora, coletados na Flona Tapajós e em Fordlândia, ambos com 10,0% de umidade, alcançaram 69.400 e 83.300 sementes/kg, respectivamente.

6. CONSERVAÇÃO

Considerando sementes colhidas no ponto ótimo de maturação e armazenadas em ambiente de sala, o poder germinativo decresce rapidamente, e de modo mais acentuado a partir do 50º dia após a coleta. Portanto, é necessário seu armazenamento adequado no período compreendido entre a coleta (novembro-janeiro) e o início do preparo de mudas (agosto-setembro), para o plantio realizado no período de chuvas (dezembro-março).

O teor inicial de umidade das sementes, a interação temperatura e umidade do ar no local do armazenamento e o tipo de embalagem são os fatores mais importantes na conservação de sementes.

O fruto-semente de Cordia goeldiana apresenta grande semelhança com o de C. alliodora. Este, segundo a literatura consultada, tem boa conservação em câmaras frias mantidas, ao que tudo indica, em baixa umidade relativa.

Tschinkel (1966) investigou o efeito das condições de armazenamento sobre a viabilidade de sementes de C. alliodora. A germinação inicial foi de 58%. Após 5 meses de armazenamento em ambiente de laboratório as sementes não mais germinaram, assim como todas as sementes armazenadas com o seu teor original de umidade (75%). Aos 12 meses de armazenamento, a temperatura mais baixa (5°C) foi a melhor, sem diferença entre os tratamentos com 12% e 18% de umidade inicial da semente; nesta ocasião a germinação estava reduzida a 50% do valor inicial.

Johnson & Morales (1972) relatam que o armazenamento de sementes de Cordia alliodora requer baixas temperaturas (5°C) e teor de umidade entre 10 e 25%, para conservar a viabilidade igual a 50% da inicial, após um ano de armazenamento.

Stead (1980) também menciona que para o sucesso do armazenamento de sementes de Cordia alliodora é importante um baixo conteúdo de umidade (menos de 10%); um lote com 11,45% da umidade teve germinação reduzida e 63% para 31%, em um ano.

Relata-se a seguir resultados de ensaios realizados para determinar as condições ideais para armazenamento de Cordia goeldiana.

6.1. Ensaio nº 1

Utilizou-se lote de sementes de freijó com 54% de poder germinativo inicial e 18% de teor de umidade; a coleta ocorreu 20 dias antes do início do teste. As sementes, embaladas em sacos de papel, foram armazenadas em quatro ambientes:

- câmara I (12°C e 30% de umidade relativa)
- câmara II (8°C e 50% de umidade relativa)
- câmara III (14°C e 80% de umidade relativa)
- ambiente natural (médias: 26°C e 80% de umidade relativa)

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1.

A análise da Tabela 1 demonstra que o armazenamento em condições ambientais causa queda muito acentuada já no primeiro mês. Em função dos resultados aos sete meses fica clara a superioridade das Câmaras I e II para o armazenamento.

6.2. Ensaio nº 2

Neste experimento foram utilizadas sementes coletadas na Flona Tapajós. O lote possuía 16% de teor de umidade inicial e um poder germinativo igual a 27%.

TABELA 1. Resultados da germinação de sementes de *Cordia goeldiana* armazenadas em diversos ambientes (teste de Tukey a 5% de probabilidade)

Período de Armazenamento	Tratamentos	Germinação (%)
1 mês CV = 11,98%	Câmara II	57,51
	Câmara I	44,93
	Câmara III	39,43
	Ambiente	1,46
7 meses CV = 24,57%	Câmara I	36,47
	Câmara II	31,35
	Ambiente	0,25
	Câmara III	0,13

CV = Coeficiente de Variação

Os resultados comuns a um segmento não diferem entre si

Utilizou-se dois tipos de embalagem: permeável (saco de papel) e semi-permeável (saco plástico de 0,011 mm de espessura). As condições de armazenamento, ou tratamentos, foram:

- câmara I (12°C e 30% de umidade relativa)
- câmara III (14°C e 80% de umidade relativa)
- ambiente natural (médias: 26°C e 80% de umidade relativa)

O teste foi concluído ao 3º mês, devido à baixa germinação inicial do lote utilizado. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 2.

A Tabela 2 revela a inviabilidade de armazenamento em condições naturais. Mostra, também, a inviabilidade de armazenamento em câmara com alta umidade (80% na câmara III), assim como sugere a superioridade do saco plástico em relação ao saco de papel. A superioridade da câmara I deve ser atribuída à baixa umidade relativa (30%), já que as temperaturas das câmaras I e III são próximas (12 e 14°C, respectivamente).

No Brasil, freijó e *C. alliodora* são simpátricas em diversas regiões

TABELA 2. Resultados de germinação de sementes de *Cordia goeldiana* armazenadas em diversos ambientes (teste de Tukey a 5% de probabilidade)

Tratamentos	Período de armazenamento e germinação (%)	
	1 mês	3 meses
Câmara II x Saco plástico	20,05	14,69
Câmara II x Saco de papel	14,86	8,09
Câmara III x Saco plástico	14,52	1,48
Câmara III x Saco de papel	2,54	0,00
Ambiente x Saco de papel	0,00	0,00
Ambiente x Saco plástico	0,00	0,00

CV : 1 mês = 48,82% 3 meses = 64,90%

Os resultados comuns a um segmento não diferem entre si

e suas sementes são parecidas em forma e estrutura. Os experimentos mostraram também que as condições de maior sucesso para armazenamento de freijó (câmaras I e II, umidade inicial das sementes de 15-20%) aproximam-se das condições adequadas para armazenamento de *C. alliodora*. Considera-se importante, pois, testar o armazenamento de sementes de freijó nas condições indicadas para *C. alliodora*.

6.3. Recomendação atual para armazenamento de sementes de freijó

Considerando os resultados obtidos e as informações disponíveis na literatura, recomenda-se armazenar sementes de freijó em embalagens plásticas, com umidade das sementes próxima a 15%, em câmara com temperatura de 10°C e umidade relativa de 30%. Preve-se a possibilidade de conservar as sementes por um ano, com redução do poder germinativo, ao fim deste período, à metade do inicial.

7. LITERATURA CONSULTADA

- JOHNSON, P. & MORALES, R. A review of *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken. *Turrialba*, 22(2): 210-20, 1972.
- KAGEYAMA, P. Y. & FONSECA, S.M. *Metodologia para a seleção e avaliação de árvores superiores de Pinus taeda*. Piracicaba, IPEF, 1979. 25p. Circular Técnica, 55).
- KANASHIRO, M. & VIANNÁ, N.G. *Maturação de sementes de Cordia goeldiana* Huber. Belém, CPATU/EMBRAPA, 1981 (no prelo).
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Divisão de Sementes e Mudanças. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília, 1976. 188p.
- STEAD, J.W. Exploration, collection and evaluation of *Cordia alliodora* (R. & P.) Oken. in *Forest Genetic Resources Information nº 9, Forestry Occasional Paper*. Rome, FAO, 1979. p.24-31.
- TSCHINKEL, H. La madurez y el almacenamiento de semillas de *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham. *Turrialba*, 17(1): 89-90, 1967.
- VILLAGOMEZ, A.Y.; VILLASENOR, R.R. & SALINAS, M.J.R. *Lineamentos para el funcionamiento de un laboratorio de semillas*. Mexico, Instituto Nacional de investigaciones Forestales, 1979 (Boletín Divulgativo, 48).

Conservação de Sementes de Andiroba (*Carapa guianensis* AUBL.) Acondicionadas em Diferentes Embalagens e sob Diversas Condições de Armazenagem

NOEMI GERALDES VIANNA
CPATU – EMBRAPA

Summary

Results on conservation of andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) seeds stored on different environmental conditions and packed in two kinds of containers are shown. The best results were obtained on humid chamber (14°C and 80% of R. H.) and dry chamber (12°C and 30% of R. H.), with the seeds packed in plastic bags. The permeable container (paper bag) turned to be inadequate for the storage of andiroba seeds.

Resumo

Apresenta resultados de conservação de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) armazenadas sob diferentes condições ambientais e acondicionadas em dois tipos de embalagens. Os melhores resultados foram obtidos em câmara úmida (14°C e 80% de U.R.) e câmara seca (12°C e 30% de U.R.), quando as sementes foram acondicionadas em sacos de plástico. A embalagem permeável (saco de papel) mostrou-se inadequada ao acondicionamento de sementes de andiroba.

1. INTRODUÇÃO

A rápida perda de viabilidade das sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) tem se constituído num dos principais problemas para a utilização da espécie em programas de reflorestamento.

Atualmente, a espécie vem sendo plantada através de semeadura direta, facilitada pelo tamanho da sua semente (em média, 60 sementes/kg) e pela rápida germinação. Essa técnica é recomendada quando a área do plantio fica próxima a área de produção, uma vez que as sementes possuem curta longevidade natural (2-3 meses após a disseminação). Nesse método de plantio é frequente o ataque das sementes por roedores, atraídos pelas reservas nutritivas da sua amêndoa, acarretando muitas perdas nos plantios.

Uma das linhas de pesquisa prioritárias com espécies florestais da Amazônia é a determinação de técnicas adequadas à conservação de sementes de curta longevidade natural, através do uso de diferentes tipos de embalagens e de condições controladas de armazenamento. Há necessidade de estudos específicos para o entendimento das exigências das espécies quanto a sua conservação.

As sementes de andiroba, por ocasião da coleta, possuem alto teor de umidade. Esse fato pode afetar a qualidade fisiológica das sementes, se não forem conhecidas as técnicas para acondicioná-las, possibilitando a manutenção de uma quantidade mínima de umidade, necessária à vida do embrião.

O objetivo deste trabalho é determinar o tipo de emba-

lagem e condições ideais para manter a viabilidade das sementes de andiroba por um período mais longo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A andiroba é a única espécie do gênero *Carapa* bem conhecida que ocorre na América do Sul. Sua madeira é mais ou menos pesada e dura, possuindo boa trabalhabilidade. É utilizada em assoalhos, mobílias, pequenas embarcações, carpintaria, laminados e compensados. É parecida com o cedro, porém mais pesada e compacta (Rizzini, 1971; PRODEPEF, 1976 e SUDAN, 1979).

A espécie é apontada como promissora, em um ensaio de conversão de capoeira alta da Amazônia, após 48 meses de plantio (método de "recrú"), apresentando incremento médio anual - IMA em altura igual a 1,65 m e em diâmetro, 1,91 cm (Yared & Carpanezzi, 1981).

Volpato et alii (1972) citam as grandes possibilidades de cultivo em áreas de plena abertura (visando industrialização da semente) e em plantios de enriquecimento (para obtenção de madeira). Recomendam intensificação na pesquisa da espécie.

Técnicas adequadas de armazenamento possibilitam a conservação de sementes por períodos mais longos. Segundo Stein et alii (1974) citado por Kano et alii (1978), a longevidade das sementes é afetada por muitos fatores durante o armazenamento, inclusive o tipo de semente, estágio de maturação, tratamentos anteriores ao armazenamento, viabilidade e conteúdo de umidade das sementes, temperatura do ar, umidade e pressão do oxigênio durante o armazenamento e grau de infecção por fungos e bactérias. Esses fatores estão interrelacionados dificultando as observações do comportamento das espécies durante o armazenamento.

Le Coite (1939) observou que os frutos de andiroba apodrecem muito facilmente e que a melhor maneira de conservá-los é cozinhando-os rapidamente ou usando um paiol para deixá-los dentro d'água.

Fração et alii (s.d.) recomendam as embalagens herméticas para o acondicionamento de sementes de guaraná (*Paullinia cupa* na var. *corbilis* (Mart.) Ducke), mantendo a viabilidade por um período de até 30 dias de armazenamento. As sementes dessa espécie começam a perder a sua capacidade de germinação, após 72 horas da colheita.

Pereira (1978) obteve a conservação do poder germinativo de sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) armazenando-as em sacos de plástico, após um tratamento com Benlate ou Captan (imersão de 10 minutos). As sementes mantiveram-se viáveis até 1 (um) ano e 7 (sete) meses, com um poder germinativo (P.G.) de 30%.

3. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de andiroba usadas nesta pesquisa foram coletadas em março de 1981, na Floresta Nacional do Tapajós (Flona-Tapajós), no Município de Santarém, Estado do Pará.

As sementes foram enviadas para o Laboratório de Semen-

tes do CPATU, em Belém, após o beneficiamento e uma secagem à sombra, durante 24 horas.

Foram efetuados os testes iniciais de germinação, que indicaram um P.G. igual a 75%.

A seguir, foram acondicionadas em dois tipos de embalagens, sacos plásticos de 0,022 mm de espessura e sacos de papel e, em três condições de armazenamento:

- ambiente natural (26°C e 80% de umidade relativa, sujeitos a variação)
- câmara seca (12°C e 30% de umidade relativa)
- câmara úmida (14°C e 80% de umidade relativa)

A temperatura e a umidade relativa do ar nas câmaras seca e úmida foram controladas e mantidas constantes durante o armazenamento das sementes. No ambiente natural as condições mudam de acordo com o período climático no ano. O clima de Belém é classificado como Af1, segundo Köppen, apresentando temperatura média igual a 25,8°C e umidade relativa do ar em torno de 80-90%.

A conservação do poder germinativo das sementes de andiroba foi verificada após sete meses de armazenamento, através de teste de germinação, realizado em casa de vegetação, utilizando areia (esterilizada) como substrato. Para o teste foram utilizadas 4 (quatro) repetições de 20 sementes. Os tratamentos considerados foram as combinações embalagens x condições de armazenamento.

A duração média do teste de germinação foi de 40 dias, ocasião em que foram obtidos os dados de percentagem final de germinação.

O delineamento experimental utilizado foi em parcelas sub-divididas, com 4 repetições.

Seguindo recomendação de Steel & Torrie (1960), para a análise estatística os valores de poder germinativo foram transformados, por apresentarem uma larga amplitude, pela utilização da fórmula:

$$y = \text{arc sen } \sqrt{x}$$

onde: y = valor transformado
x = valor original, em %

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as porcentagens médias de germinação para cada tratamento, ao final de 7 meses de armazenamento.

Tabela 1 - Resultados da germinação de sementes de *Carapa guianensis* armazenadas durante 7 meses em diferentes ambientes (teste Tukey a 1% de probabilidade).

TRATAMENTOS	GERMINAÇÃO (valores transformados)
Câmara úmida x Saco de plástico	38,48
Câmara seca x Saco de plástico	32,25
Ambiente natural x Saco de plástico	11,07
Ambiente natural x Saco de papel	0
Câmara seca x Saco de papel	0
Câmara úmida x Saco de papel	0

C.V. = 29,65%

Os resultados comuns a um segmento não diferem entre si.

Observou-se que o acondicionamento das sementes em saco plástico, em interação com as câmaras úmida e seca, manteve conservadas as sementes de andiroba. Este tipo de embalagem semi-per-

meável consegue manter a alta umidade que a semente necessita para manter vivo o seu embrião.

Para o armazenamento em ambiente natural, usando - se tanto saco de papel como o saco plástico, não foi possível manter a viabilidade das sementes.

As variações de temperatura e umidade relativa causam mais prejuízos a conservação das sementes do que as constantes, ainda que inadequadas.

A embalagem permeável (saco de papel) mostrou-se inadequada à conservação de sementes de andiroba, devido as maiores trocas de vapor d'água entre as sementes e o ar atmosférico, propiciando drástica redução no conteúdo de umidade da semente.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

- As condições de armazenamento mais adequadas à conservação de sementes de andiroba foram a de câmara úmida (14°C e 80% de U.R.) e a de câmara seca (12°C e 30% de U.R.), com as sementes acondicionadas em sacos de plástico;

- O tipo de embalagem utilizado no armazenamento em condições controladas (câmara úmida e câmara seca) foi o fator primordial para a manutenção da viabilidade das sementes de andiroba; e

- Para as condições de ambiente natural as duas embalagens testadas foram ineficientes para conservar a viabilidade das sementes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRAZÃO, D.A.C.; FIGUEIREDO, F.J.C.; POPINIGIS, F.; OLIVEIRA, R. P. de. & CORREA, M.P.F. Período de armazenamento e acondicionamento para sementes de guaraná. s.n.t. 7p.
- KANO, N.K.; MARQUEZ, F.C.M. & KAGEYAMA, P.Y. Armazenamento de sementes de ipê-dourado. IPEF, Piracicaba, (17):13-23, dez. 1978.
- LE COINTE, P. Sementes oleaginosas diversas - andiroba. In: Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, balsâmicas, resinas, essências, borrachas, gutas e balatas da floresta amazônica. Belém, Instituto Lauro Sodré, 1939. p.17-8.
- PEREIRA, J. da P. Conservação da viabilidade do poder germinativo de sementes de seringueira "Hevea brasiliensis Mull. Arg." Manaus, EMBRAPA-CNPq, 1978. 5p. (EMBRAPA-CNPq. Comunicado Técnico, 3).
- PRODEPEF. Espécies Florestais da Amazônia - Características, Propriedades e Dados de Engenharia da Madeira, Brasília, PNUD/FAO/IBDF/Min. da Agricultura, 1976. 90p. (Série Técnica nº 6).
- RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Edgard Blücher, 1971. p.170-72.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. MCGRAW-HILL, New York, 1960. p.158.
- SUDAM. Departamento de Recursos Naturais. Centro de Tecnologia Madeireira. Pesquisas e Informações sobre Espécies Florestais da Amazônia. Belém, 1979.
- VOLPATO, E.; SCHMOT, P.B. & ARAÚJO, V.C. *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba). Estudos comparativos de tratamentos silviculturais. Acta Amazonica. Manaus, 2(3):75-81, 1972.
- YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. Conversão de Capoeira Alta da Amazônia em Povoamento de Produção Madeireira: o método do "Recrú" e espécies promissoras. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1981. 27p. (EMBRAPA/CPATU. Boletim de Pesquisa, 25).

Seleção de Árvores Superiores de *Pinus* spp para Implantação de Pomares de Sementes

ANTONIO CARLOS S. ZANATTO
EURIPEDES MORAIS
CESAR AUGUSTO FINOCHIO
ODENIR BUZATTO
JOÃO LUIZ DE MORAES
Instituto Florestal do Estado de São Paulo
PAULO YOSHIO KAGEYAMA
Depto. de Silvicultura - ESALQ
ARACY APARECIDA DA SILVA
REINALDO CARDINALI ROMANELLI
GONÇALO MARIANO
CYBELE S. M. CRESTANA
Instituto Florestal do Estado de São Paulo

Summary

This present study visa to divulge the work of selection of superior trees of *Pinus* spp., of the Genetic Improvement Program of the Instituto Florestal of the Estado de São Paulo, initiate in 1977, with the objective the improve the quality of the forests and to reduce the importation of seeds for this Coníferas.

Were utilized the best population of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr.et Golf., *Pinus caribaea* var. *bahamensis* Barr.et Golf., *Pinus caribaea* var. *caribaea* Barr.et Golf., *Pinus occarpa* Schiede, *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus eliottii* var. *elliottii* Engelm., *Pinus taeda* L. Was considered those ppulations above of eight years old, that supply ed the favourable conditions to the collect of information and evaluation of the desirable characteristics of the trees.

Are presented, the methodology of selection, the informations of the populations selected, the numbers of selected trees and intensity of selection of the involved species.

Resumo

O presente estudo visa divulgar o trabalho de seleção de árvores superiores de *Pinus* spp., do Programa de Melhoramento Genético do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, iniciado em 1977, com o objetivo de melhorar a qualidade das florestas e minimizar a importação de sementes para estas Coníferas.

Foram utilizadas as melhores populações de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr.et Golf., *Pinus caribaea* var. *bahamensis* Barr.et Golf., *Pinus caribaea* var. *caribaea* Barr.et Golf., *Pinus occarpa* Schiede, *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus eliottii* var. *elliottii* Engelm., *Pinus taeda* L. Foi considerado como um limite para a seleção as populações acima de 8 anos de idade, que proporcionaram condições favoráveis à coleta de dados e avaliação das características desejáveis das árvores.

São apresentados, a metodologia de seleção, informações das populações selecionadas, o número de árvores selecionadas e a intensidade de seleção das espécies envolvidas.

- INTRODUÇÃO

O Instituto Florestal do Estado de São Paulo que iniciou seus plantios homogêneos com o Gênero *Pinus* em 1960, criou em 1977 o Programa de Melhoramento Genético Florestal que teve no sub-programa de seleção intrapopulacional, sua primeira fase, para instalação de Pomares de Sementes.

A seleção fenotípica individual envolveu todas as dependências do Instituto Florestal, situadas em diversas regiões do Estado. Foram utilizadas as melhores populações com idades superiores a oito anos, das espécies potenciais: as regiões do Estado de São Paulo.

A matéria prima para a seleção é a variação genética, que é a porção da variabilidade fenotípica que é herdável e portanto que é possível de ser manipulada geneticamente.

A variabilidade genética em florestas pode ser subdividida em:
- entre espécies dentro de gêneros;
- entre procedências dentro de espécies;
- entre árvores dentro de uma procedência (variação individual).

Se todos os indivíduos de um povoamento fornecerem sementes para um teste de progênie, seriam encontrados indivíduos fenotipicamente excelentes, com progenies ruins e vice-versa. No entanto é mais provável que a árvore fenotipicamente boa também apresente constituição genética boa. (Pires, 1979). Por isso a seleção de árvores superiores é a base para o desenvolvimento de um Programa Nacional de Melhoramento Genético através de seleções recorrentes.

Este trabalho tem por objetivos a descrição e caracterização da metodologia de seleção utilizada no Instituto Florestal, e a apresentação dos dados técnicos do trabalho efetuado.

As árvores selecionadas foram e vem sendo propagadas vegetativamente e implantadas em Bancos e Pomares clonais de sementes.

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A seleção é o mais importante dos fatores que conduzem à mudanças genéticas nas populações controladas pelos melhoristas (Allard, 1971). A seleção quando praticada pelo homem, visa explorar a variabilidade natural existente numa dada população, de uma maneira direcional, procurando favorecer, para reprodução, apenas aqueles indivíduos que manifestem características consideradas desejáveis para melhoramento, em função do uso a ser dado ao produto final (Fonseca e Kageyama, 1978). Normalmente o melhorista seleciona uma árvore pela avaliação das suas melhores características individuais tais como, altura, diâmetro, concidade, etc. Teoricamente, todas as características podem ser individualmente melhoradas, mas o melhorista obviamente procura melhorar somente aquelas importantes para os proprietários de florestas (Schopmeyer, 1974).

Segundo Burley e Nikles (1973) plantações com idades de 8 anos é suficiente para o início de seleção de fenótipos superiores. Entretanto Toda (1972), considera que as características mais importantes para o melhoramento são aquelas que aparecem em idade já avançada.

Para espécies de forma ruim, afirmam Clarke e Shepherd (1973), que experiência na Austrália tem mostrado que o fox-tail pode ser reduzido e a retidão do fuste melhorada consideravelmente numa simples geração de cruzamentos seletivos. O principal critério de seleção dentro de variedades com relativa forma são crescimento rápido, fuste perfeitamente reto e regular e ramificação leve (Burley e Nikles, 1973).

Schopmeyer (1974), afirma que a alta herdabilidade indica que os fenótipos individuais são indicativos do genótipo. Entretanto segundo Vencovsky (1978), o fenótipo das plantas não vem a ser o essencial para a seleção, principalmente com dominância completa. O que importa mesmo é o valor da progênie de cada planta.

Segundo Dorman (1976), o *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, após inúmeros reflorestamentos baseados nessa espécie, o melhoramento de árvores, torna-se imperativo, a fim de obter-se mais uniformidade dos talhões e melhor adaptabilidade para as condições climáticas de cada local.

Com relação a herdabilidade, segundo Toda (1972), existem problemas em avaliá-la em espécies florestais, pois reduzem a precisão da estimativa numérica, e devemos ter o cuidado para não supervalorizarmos seus detalhes, mas antes classificá-los em duas categorias: as de alta herdabilidade e as de baixa herdabilidade.

A genética quantitativa permite estimarmos o progresso que temos, aplicando um certo progresso de seleção. É certo que tais estimativas nem sempre podem ser exatas, pois os modelos nos quais elas se baseiam, frequentemente, não explicam a totalidade dos fenômenos envolvidos. Mesmo assim, a estimativa do progresso tem dado resultados satisfatórios, não muito discrepantes dos progressos reais, num grande número de casos. (Vencovsky, 1978).

O que interessa no melhoramento é a variância genética aditiva, pois é o componente que se transmite à sua descendência. O ganho genético para uma determinada característica é o parâmetro que exprime o avanço da geração seguinte em relação à população original, decorrente da seleção efetuada.

A expressão do ganho genético seria:

$$\Delta g = \frac{d.s.x}{\bar{x}_o} h^2 \text{ sendo que:}$$

Δg = ganho genético

d.s. = diferencial de seleção, que vem a ser a diferença entre a média da população selecionada e a média da população original.

h^2 = herdabilidade no sentido restrito, que é igual à variação genética aditiva, dividida pela variação fenotípica.

\bar{x}_o = média da população original. IPEF. Circular Técnica nº 21.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a seleção individual foram utilizadas as melhores populações, com idade superior a 8 anos, das espécies: *Pinus caribaea* var. *caribaea* Barr. et Golf., *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. et Golf., *Pinus caribaea* var. *bahamensis* Barr. et Golf., *Pinus ocarpa* Schiede, *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus eliottii* var. *elliottii* Engelm. e *Pinus taeda* L.

Acredita-se que com 8 anos as árvores proporcionam condições favoráveis para coleta dos dados e avaliação das características desejáveis das árvores.

Todos os talhões utilizados para a seleção de árvores superiores apresentavam pelo menos um debate técnico, onde as maior parte deles, 50% das árvores fenotipicamente piores foram eliminadas.

A metodologia consistiu de uma fase de pré-seleção através de Níveis Independentes de Seleção, com limite principalmente para as características altura e forma das árvores, além de bifurcação, fox-tail, pragas, doenças, etc. Através dessa fase foram pré-selecionadas árvores com características fenotipicamente superiores à média da população original. As mesmas foram marcadas com uma faixa circular branca a mais ou menos 1,40 metro de altura. As árvores foram locadas em croqui contendo os seguintes dados: dependência, número do talhão, área do talhão, ano do plantio, espécie e confrontantes do talhão.

Na fase de seleção e avaliação utilizamos o método da extratificação da população sugerido por Fletcher e Falkner (1972), Keiding (1974), Dorman (1976), Fonseca e Kageyama (1978), onde a árvore candidata é comparada com as 5 árvores dominantes ao seu redor, situadas dentro de um raio de 15 metros.

Na pré-seleção houve a padronização da população através do método de Níveis Independentes de Seleção. Para a seleção e avaliação das árvores, utilizamos o método de Índice de Seleção, onde se atribui peso às características fenotípicas envolvidas com pequenas adaptações na ficha desenvolvida por Fonseca e Kageyama (1979). A seleção final das árvores selecionadas foi baseada principalmente nas metas do programa para as diferentes espécies.

Adotamos o sistema de fichas já que as mesmas proporcionam maior rapidez, elimina o grau de subjetividade, permite o uso de comparador para essa avaliação, além de oferecer comparação dos materiais selecionados dentro e entre instituições.

A ficha (Figura 1), possui um total de 100 pontos, distribuídos às características desejáveis, conforme sua importância no programa e assim distribuídos: Vigor (40 pontos), Forma do tronco (30 pontos) Ramificação (19 pontos), Conicidade (5 pontos), Comprimento de internódios (2 pontos), Tamanho da copa (4 pontos) e Frutificação (Informativo).

O verso da ficha (Figura 2) possui dados e informações importantes para análise da árvore em relação à população de árvores selecionadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para um total de 6.173,47 ha pesquisados, foram pré-selecionadas das 1.964 árvores e aprovadas na seleção final 796 árvores para as sete espécies do programa geral.

São apresentados, a seguir, os dados da seleção efetuada para as espécies em estudo, incluindo as populações existentes em diversas dependências do Instituto Florestal, e os totais de árvores pré-selecionadas e selecionadas em cada uma delas, com suas respectivas intensidades de seleção. São apresentadas também as figuras representativas da população de árvores pré-selecionadas e de árvores selecionadas.

Pinus caribaea var. *caribaea*

O total de árvores finais selecionadas de *Pinus caribaea* var. *caribaea*, atingindo 81 árvores foi baseada num limite mínimo de seleção, com pontos, igual à média da população total.

A intensidade de seleção variou de acordo com a população de 1:253 a 1:23.554, com média de 1:2.018, mostrando uma pressão de seleção adequada para a escolha de árvores superiores, conforme recomenda Shelbourne (1973).

A meta pré-determinada para essa espécie/variedade foi de 100 árvores superiores, para o programa de pomares de sementes.

Em função da baixa variabilidade entre procedências para o

Pinus caribaea var. *caribaea*, acredita-se que o material genético que compõe, tanto a população-base como a população de cruzamento são adequados para um programa dessa natureza, mostrando perspectivas excelentes para a produção de sementes melhoradas dessa espécie/variedade. Outras populações vem sendo estudadas, visando atingir o número total de árvores superiores estipuladas para essa espécie/variedade.

Pinus caribaea var. *hondurensis*

O total de árvores finais selecionadas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, atingindo 200 árvores foi baseada num limite mínimo de seleção, com um total de 56,59 pontos, que é superior à média da população.

A intensidade de seleção variou de acordo com a população, de 1:859 a 1:42.284, com média de 1:10.242, mostrando uma pressão de seleção adequada para a escolha de árvores superiores, conforme recomenda Shelbourne (1973).

A variação na intensidade de seleção entre populações se deve à qualidade dos povoamentos estudados, principalmente no que toca à forma das árvores, já que esta espécie/variedade varia bastante entre procedências para essa característica.

A alta intensidade de seleção para essa espécie/variedade justifica-se, já que a qualidade geral das árvores é bastante ruim, com uma pequena porcentagem de árvores que combinam bom vigor com boa forma.

Pinus caribaea var. *bahamensis*

O total de árvores finais selecionadas de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, atingindo 29 árvores, foi baseada num limite mínimo de seleção com pontos, igual à média da população total.

A intensidade de seleção variou de acordo com a população, de 1:333 a 1:2.963, com média de 1:1.847, mostrando uma pressão de seleção adequada para a escolha de árvores superiores, conforme recomenda Shelbourne (1973).

FIGURA 1 - FICHA DE AVALIAÇÃO DE ÁRVORES SELECIONADAS

Espécies _____	Árvore nº _____
Idade _____	Altura (m) _____ DAP (Cm) _____
INSTITUTO FLORESTAL - Município _____	Estado _____
Unidade _____	Talhão _____ Data plantio ____/____/____
Nº do lote de sementes _____	Nome da entidade _____
Responsável pela seleção _____	Data ____/____/____

CARACTERÍSTICAS ANALISADAS (PONTOS MÁXIMOS)	Pontos atribuídos	
	Sub	Total
1. Vigor (40 pontos)		
a) Altura (20 pontos)		
b) Diâmetro (20 pontos)		
2. Forma do Tronco (30 pontos)*		
a) Tronco perfeitamente reto (30)		
b) Tronco com tortuosidade		
-Terço inferior:pequena (4) média (7) grande (10)		
-Terço médio:pequena (3) média (5) grande (7)		
-Terço superior:pequena (2) média (3) grande (4)		
-Tortuosidade geral:mm só plano (0) nos 2 planos(3)		
c) Inclinação no tronco: Nenhuma (0) leve (4)		
d) Espiralização: nenhuma (0) leve (2)		
3. Ramificação (19 pontos).		
a) Ângulo (0 a 7 pt):aberto (7) médio (35) fechado (0)		
b) Espessura (0 a 7 pt): fino (7) médio (35) grosso (0)		
c) Persistência (0 a 5 pt):pouca (5) média (25) int.(0)		
4. Conicidade (5 pontos): pequena (5) média (25) grande(0)		
5. Comprimento de internódios (2 pontos)		
a) Distância entre nós:uniforme (2) desuniforme (0)		
6. Tamanho da copa (4 pontos)		
a) Comprimento: grande (0) médio (0,5) pequeno (1,5)		
b) Largura: ampla (0) média (1) estreita (1,5)		
c) Densidade: densa (1) média (0,5) rala (0)		
7. Frutificação*: nenhuma () fraca () méd. () intensa ()		
TOTAL GERAL		100

* Valores são subtraídos dos 30 pontos.

** Informativo.

FIGURA 2 - FICHA DE AVALIAÇÃO DE ÁRVORES SELECIONADAS - VERSO

1. Vigor: Medir altura e diâmetro da árvore selecionada e das 5 árvores usadas como comparação.

Árvore	H	DAP	Densidade
1			
2			
3			
4			
5			
Média			
Matriz			

Características	Superioridade Absoluta	Unidades
H		m
DAP		cm
d		g/cm ³

Parâmetros	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS							Valores
	H	DAP	F	R	C	CI	TC	
3σ								
2σ								(+)
1σ								
μ								
1σ								
2σ								(-)
3σ								

Características	Parâmetros da população			Árv. K=1
	μ	σ	σ/μ.100	
H				
DAP				
F				
R				
C				
CI				
TC				
PT				

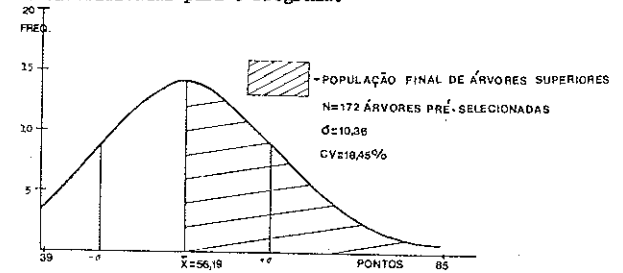
Informações complementares:

ESPÉCIE: *Pinus caribaea* var. *caribaea*

DEPENDÊNCIA	TAMANHO DA POPULAÇÃO		Nº ÁRVORES PRÉ SELECIONADAS	Nº ÁRVORES SELECIONADAS	INTENSIDADE DE SELEÇÃO
	ÁREA Ha	Nº ÁRVORES INICIAIS			
BATATAIS	3,10	6.150	20	19	1:323
BEBEDOURO	2,90	5.800	07	05	1:1.160
BENTO QUIRINO	21,77	17.440	22	13	1:1.342
CAJURU	1,60	1.777	07	07	1:253
ITIRAPINA	29,37	50.604	07	06	1:8.434
LUIZ ANTONIO	1,20	2.000	07	06	1:333
MOGI GUAÇU	27,80	23.554	11	01	1:23.554
PEDERNEIRAS	48,00	53.333	62	14	1:3.810
SÃO SIMÃO	1,70	2.833	36	10	1:283
T O T A I S	137,44	163.491	172	81	1:2.018

Tabela 1 - Dados da população selecionada.

Figura 3 - Curva de distribuição dos índices totais da população, apresentando as árvores pré-selecionadas e localização das árvores classificadas para o Programa.

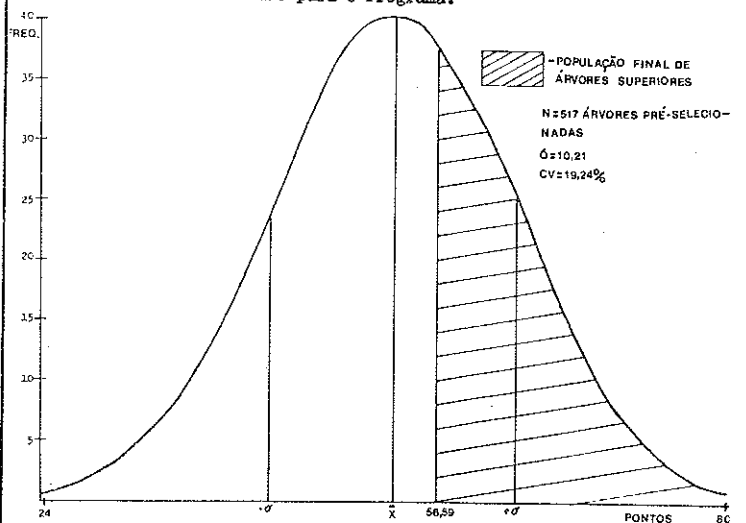


ESPÉCIE: *Pinus caribaea* var. *hondurensis*

DEPENDÊNCIA	TAMANHO DA POPULAÇÃO		Nº ÁRVORES PRÉ SELECIONADAS	Nº ÁRVORES SELECIONADAS	INTENSIDADE DE SELEÇÃO
	ÁREA Ha	Nº ÁRVORES INICIAIS			
ASSIS	36,70	71.567	14	06	1:11.928
BATATAIS	35,50	70.436	120	82	1:859
BENTO QUIRINO	18,10	30.166	10	0	-
CAJURU	82,00	162.698	47	28	1:5.810
CASA BRANCA	12,90	57.333	02	0	-
ITIRAPINA	219,56	365.933	61	35	1:10.455
LUIZ ANTONIO	83,48	139.133	31	09	1:15.459
MOGI GUAÇU	57,00	217.662	52	07	1:31.095
MOGI MIRIM	7,80	23.360	10	01	1:23.360
PEDERNEIRAS	172,20	498.343	76	19	1:26.228
SANTA BÁRBARA	191,80	380.555	66	09	1:42.284
SÃO SIMÃO	18,76	31.266	28	04	1:7.817
T O T A I S	935,80	2.048.452	517	200	1:10.242

Tabela 2 - Dados da população selecionada.

Figura 4 - Curva de distribuição dos índices totais da população, apresentando as árvores pré-selecionadas e localização das árvores classificadas para o Programa.

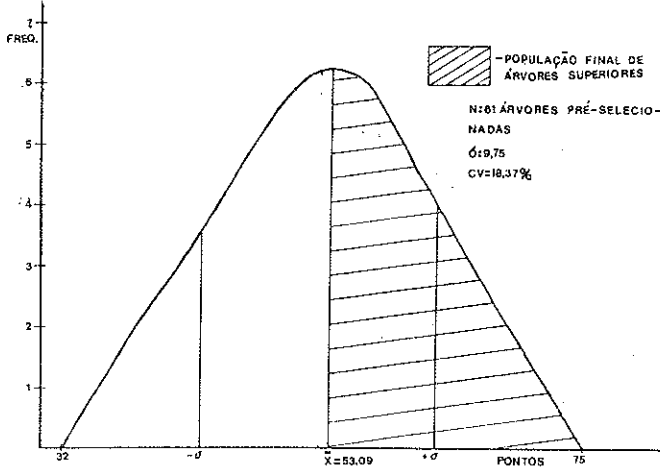


ESPÉCIE: *Pinus caribaea* var. *bahamensis*

DEPENDÊNCIA	TAMANHO DA POPULAÇÃO		Nº ÁRVORES PRÉ SELECIONADAS	Nº ÁRVORES SELECIONADAS	INTENSIDADE DE SELEÇÃO
	ÁREA Ha	Nº ÁRVORES INICIAIS			
ASSIS	13,22	21.410	17	08	1:2.676
BENTO QUIRINO	6,76	11.266	23	11	1:1.024
PEDERNEIRAS	0,30	333	03	01	1:333
SANTA BÁRBARA	8,00	17.777	15	06	1:2.963
SÃO SIMÃO	1,39	2.780	03	03	1:927
T O T A I S	29,67	53.566	61	29	1:1.847

Tabela 3 - Dados da população selecionada.

Figura 5 - Curva de distribuição dos índices totais da população apresentando as árvores pre-selecionadas e localização das árvores classificadas para o Programa.



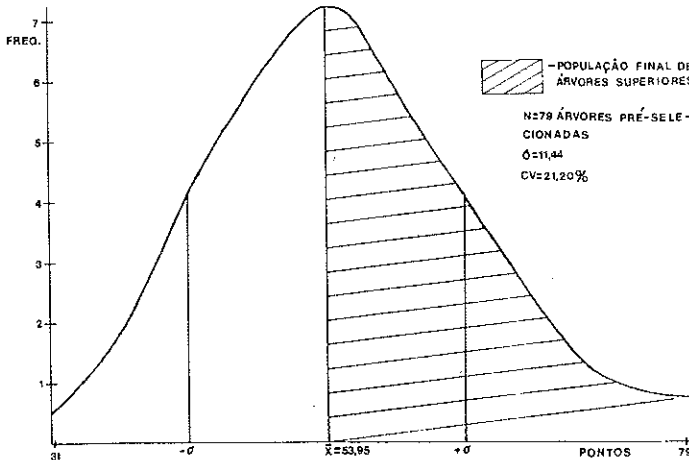
ESPÉCIE: *Pimus occulta*

DEPENDÊNCIA	TAMANHO DA POPLAÇÃO		Nº ÁRVORES PRÉ SELECIONADAS	Nº ÁRVORES SELECIONADOS	INTENSIDADE DE SELEÇÃO
	ÁREA Ha	Nº ÁRVORES INICIAIS			
ASSIS	2,21	2.455	11	05	1:491
BEBEDOURO	1,10	2.182	17	13	1:168
ITIRAPINA	90,92	151.533	21	13	1:11.656
PEDERNHEIRAS	2,40	10.666	9	06	1:1.778
SANTA BÁRBARA	28,00	46.666	9	0	-
SÃO SIMÃO	16,12	26.866	12	02	1:13.433
T O T A I S	140,75	240.368	79	39	1:6.163
CAJUANA	1.910,00	3.182.060	121*	-	1:26.298

* Foram propagadas 35 matrizes (BANCO).

Tabela 4 - Dados da população selecionada.

Figura 6 - Curva de distribuição dos índices totais da população apresentando as árvores pre-selecionadas e localização das árvores classificadas para o Programa.

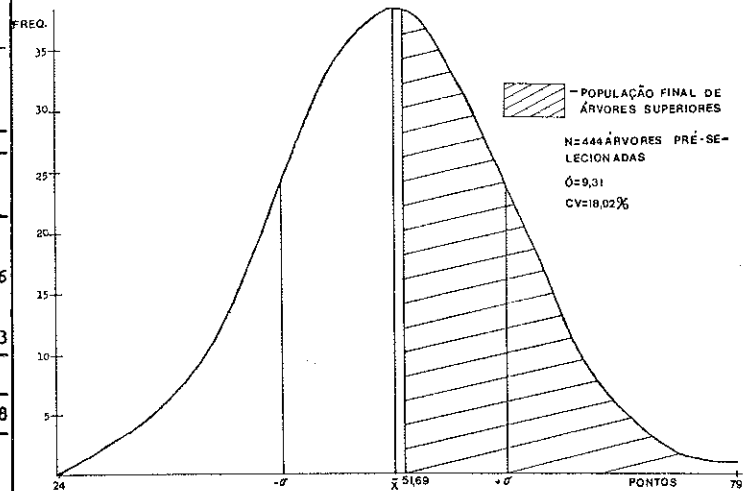


ESPÉCIE: *Pimus kesiya*

DEPENDÊNCIA	TAMANHO DA POPLAÇÃO		Nº ÁRVORES PRÉ SELECIONADAS	Nº ÁRVORES SELECIONADOS	INTENSIDADE DE SELEÇÃO
	ÁREA Ha	Nº ÁRVORES INICIAIS			
BAZATAIS	66,74	132.420	80	71	1:1.865
BENTÓ QUIRINO	21,29	35.483	22	22	1:1.613
CAJURU	3,30	6.547	07	06	1:1.091
CASA BRANCA	6,90	29.000	07	03	1:9.667
ITIRAPINA	145,07	245.116	215	66	1:3.714
MOGI GUAÇU	20,10	30.333	15	04	1:7.583
PEDERNHEIRAS	147,30	309.453	36	10	1:30.945
SANTA BÁRBARA	127,50	283.333	55	15	1:18.889
SÃO SIMÃO	42,01	83.353	07	03	1:27.784
T O T A I S	580,21	1.155.038	444	200	1:5.775

Tabela 5 - Dados da população selecionada.

Figura 7 - Curva de distribuição dos índices totais da população apresentando as árvores pre-selecionadas e localização das árvores classificadas para o Programa.

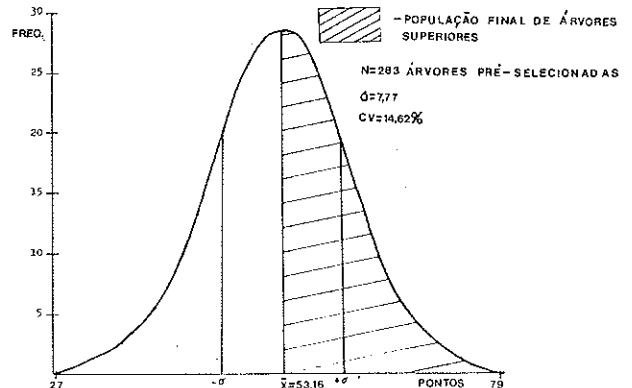


ESPÉCIE: *Pimus elliottii* var. *elliottii*

DEPENDÊNCIA	TAMANHO DA POPLAÇÃO		Nº ÁRVORES PRÉ SELECIONADAS	Nº ÁRVORES SELECIONADOS	INTENSIDADE DE SELEÇÃO
	ÁREA Ha	Nº ÁRVORES INICIAIS			
MURI	366	1.626.666	119	46	1:35362
ITAPETININGA	1.644	7.306.666	164	101	1:72343
T O T A I S	2.010	8.933.332	283	147	1:60770

Tabela 6 - Dados da população selecionada.

Figura 8 - Curva de distribuição dos índices totais da população apresentando as árvores pre-selecionadas e localização das árvores classificadas para o Programa.

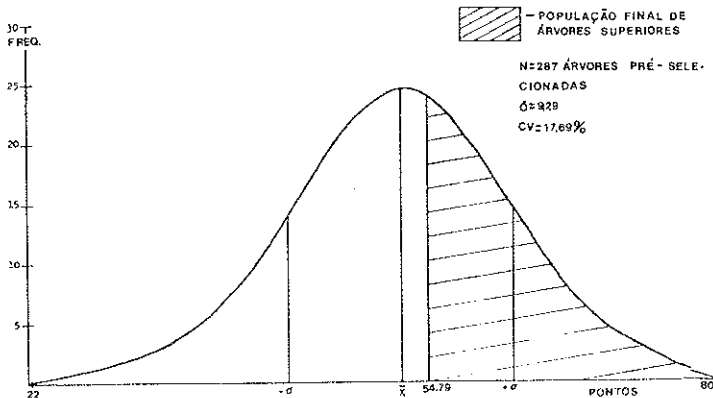


ESPÉCIE : *Pinus taeda*

DEPENDÊNCIA	TAMANHO DA POPULAÇÃO		Nº ÁRVORES PRÉ SELECIONADAS	Nº ÁRVORES SELECIONADOS	INTENSIDADE DE SELEÇÃO
	ÁREA Ha	Nº ÁRVORES INICIAIS			
BURI	87,40	388.444	34	05	1:77.689
ITAPETININGA	155,30	690.222	58	12	1:57.518
ITAPEVA	186,90	445.000	195	83	1:5.361
T O T A I S	429,60	1.523.666	287	100	1:15.236

Tabela 7 - Dados da população selecionada.

Figura 9 - Curva de distribuição dos índices totais da população apresentando as árvores pré-selecionadas e localização das árvores classificadas para o Programa.



A meta pré-determinada para essa espécie/variedade foi de 100 árvores superiores, para o programa de pomares de sementes. Essa espécie/variedade também apresenta pouca variabilidade entre procedências, mostrando grande perspectiva para seleção em população da espécie. Como essa espécie/variedade apresenta relativa boa forma e alta uniformidade entre indivíduos dentro da população, acredita-se que o melhoramento através de pomares de sementes deverá apresentar maior possibilidade de avanço genético na seleção através de progênie.

Igualmente como para o *Pinus caribaea* var. *caribaea*, nas populações vem sendo estudadas para atingir o número total de árvores superiores estipuladas.

6.4 - *Pinus oocarpa*

O total de árvores finais selecionadas de *Pinus oocarpa* atingindo 39 árvores foi baseada num limite mínimo de seleção, com pontos igual à média da população total.

A intensidade de seleção variou de acordo com a população, de 1:168 a 1:13.433, com média de 1:6.163, mostrando uma pressão de seleção adequada para escolha de árvores superiores, conforme recomenda Shelbourne (1973).

A meta pré-determinada para essa espécie foi de 100 árvores superiores para o programa de pomares de sementes.

Essa variação na intensidade de seleção entre populações, se justifica para a espécie, já que a mesma apresenta alta variabilidade entre procedências, podendo ser determinante dessas diferenças.

O número baixo de árvores selecionadas de *Pinus oocarpa* induzirá o Instituto Florestal a procurar a cooperação com outras instituições que possuem material genético adequado.

6.5 - *Pinus kesiya*

O total de árvores finais selecionadas de *Pinus kesiya*, atingindo 200 árvores, foi baseada num limite mínimo de seleção, com um total de 52,33 pontos que é superior à média da população.

A intensidade de seleção variou de acordo com a população de 1:1.091 a 1:30.945, com média de 1:5.775, mostrando uma pressão de seleção adequada para a escolha de árvores superiores, conforme recomenda Shelbourne (1973).

A meta pré-determinada para essa espécie foi de 200 árvores superiores para o programa de pomares de sementes.

Essa espécie juntamente com o *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em função da extensa população existente em condições de seleção, permitiu um número adequado de árvores superiores aliado a uma alta intensidade de seleção.

Essa espécie, também juntamente com o *Pinus caribaea* var. *hondurensis* apresenta alta capacidade de crescimento, aliado a uma forma

ruim para as árvores. Particularmente o *Pinus kesiya* apresenta fortes tortuosidades no tronco e ramificação pesada. Essa espécie apresenta perspectivas excelentes para o primeiro ciclo de seleção fenotípica, já que as características mencionadas são de alta herdabilidade.

6.6 - *Pinus eliottii* var. *elliottii*

O total de árvores finais selecionadas de *Pinus eliottii* var. *elliottii*, atingindo 147 árvores, foi baseada num limite mínimo de seleção com pontos, igual à média da população total.

A intensidade foi de 1:35.362 para Buri e de 1:72.343 para Itapetininga, nos dois, uma média de 1:60.770, mostrando uma pressão de seleção adequada para a escolha de árvores superiores, conforme recomenda Shelbourne (1973).

A meta atingida de 147 árvores é bastante suficiente para o programa de pomares de sementes, já que se trata de uma espécie/variedade com pequena variabilidade genética quanto à sua origem.

A altíssima intensidade de seleção aplicada para o *Pinus eliottii* var. *elliottii*, conjugada com o fato de que essa espécie/variedade apresenta pouca variabilidade entre procedências (Kageyama (1980), mostra perspectivas excelentes para o programa de melhoramento com essa espécie/variedade.

6.7 - *Pinus taeda*

O total de árvores finais selecionadas de *Pinus taeda*, atingindo 100 árvores, foi baseada num limite de seleção com um total de 54,79 pontos que é superior à média da população.

A intensidade de seleção variou de 1:5.361 a 1:77.689, com média de 1:15.236, mostrando uma pressão de seleção adequada para a escolha de árvores superiores, conforme recomenda Shelbourne (1973).

A meta pré-determinada para essa espécie foi de 100 árvores superiores para o programa de pomares de sementes.

A alta intensidade de seleção para o *Pinus taeda*, visa evidentemente a minimizar o efeito de procedência da semente utilizada na formação dessas populações.

7 - CONCLUSÃO

O total de 796 árvores, para 7 espécies foram propagados vegetativamente e instalados em Pomares e Bancos clonais, estabelecidos nas melhores condições de frutificação para estas espécies, no Estado de São Paulo.

As espécies que não completaram o número de árvores superiores estabelecidos para o Programa, terão suas metas atingidas através de novos estudos e da cooperação de outras instituições.

Estão sendo implantadas nas dependências do Instituto Florestal novas populações-base de *Pinus oocarpa*, *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Pinus taeda*, das melhores origens, detectadas através de testes de progênies dessas espécies, que futuramente nos fornecerão novos indivíduos superiores que poderão substituir ou ampliar a base genética dos Pomares de sementes existentes.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fonseca, S.M. & Kageyama, P. Y. 1978. Raças genéticas e metodologia para seleção de árvores superiores de *Pinus taeda*. IPEF nº 17.

Dorman, K. W. 1976. The genetics and breeding of southern pines. Washington, USDA. pp. 339-351.

Circular Técnica IPEF nº 21.

Kageyama, P. Y. & Fonseca, S. M. 1979. Metodologia para seleção e avaliação de árvores superiores. 25 p.

Keidig, H. 1974. Selection of individual trees. In: FAO/DANIDA training course on forest tree improvement, Limuru. pp.165-175.

Fletcher, A.M. & Faulkner, E. 1972. A plan for the improvement of sitka spruce by selection breeding. Forest Commission research and development paper. Vol. 85, pp. 21-31.

Pires, C.L. da Silva. 1979. Seleção de Árvores superiores. Public. I.F., São Paulo. p.2.

Burdon, R.D. & Shelbourne, C.J.A. 1973. Breeding populations for recurrent selection: conflicts and possible solutions. In: Bu riley, J. & Nikles, D.G. Selection and breeding to improve some tropical conifers. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, Vol. 2, pp. 408-429.

Schopmeyer, C.S. 1974. Seeds of woody plants in the United States.

Allard, R.W. 1971. Princípios de Melhoramento Genético das Plantas. São Paulo, Edgar Blücher, p. 145-7.

Clarke, E.C. & Shepherd, K.R. Progress and plans for improvement of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr and Golf. in Fiji. Department of Forestry, Lautoka, Fiji. P.236-44.

Toda, R. 1972. Heritability problems in Forest Genetics. IUFRO GENETICS SABRAO JOINT SYMPOSIUM, TOKYO, 1972. P. A-3 (1), 1.

Vencovsky, R. 1978. Melhoramento e Produção do Milho no Brasil.

Hazel, L.N. & Lush, J.L. 1942. The efficiency of three methods of selection. The Journal of heredity. Vol. 33, nº 2 pp.393-395.