

NOÇÕES GERAIS SOBRE A SILVICULTURA DE
EUCALIPTO

Arnaldo Bianchetti (*)

José Alfredo Sturion

Luciano Lisbão Junior

634.95
B577m

(*) Pesquisadores da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul -
EMBRAPA, Colombo, PR, novembro de 1979.

APRESENTAÇÃO

Ao recebermos o honroso convite de darmos nossa modesta contribuição ao treinamento de técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER, sobre noções gerais de plantio e manejo de eucalipto [e bracatinga], surgiu-nos a idéia de elaborar uma "Apostila", que pudesse servir de orientação e consulta aos que dela necessitarem. Evidentemente, dado ao curto período que tivemos para elaborá-la, imperfeições existem e estamos cientes disto, porém, sempre dispostos a prestar os devidos esclarecimentos e orientações técnicas que se fizerem necessárias.

Atenciosamente

Luciano Lisbão Junior
Chefe da URPFCS/EMBRAPA

ÍNDICE

página

I. SELEÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO <i>Eucalyptus</i>	1
1. Aspectos gerais	1
2. Descrição sucinta das espécies de <i>Eucalyptus</i> recomenda- dos para (re)florestamento das diversas regiões do Esta- do do Paraná.....	3
<i>E. camaldulensis</i>	3
<i>E. cloeziana</i>	6
<i>E. deglupta</i>	7
<i>E. dunnii</i>	8
<i>E. globulus</i> ssp. <i>bicostata</i>	9
<i>E. grandis</i>	9
<i>E. pellita</i>	13
<i>E. pilularis</i>	14
<i>E. robusta</i>	15
<i>E. saligna</i>	16
<i>E. tereticornis</i>	17
<i>E. urophylla</i>	18
<i>E. viminalis</i>	20
3. Literatura Citada.....	20
II. TECNOLOGIA DE SEMENTES.....	21
1. Estado de maturação dos frutos.....	21
2. Colheita.....	22
3. Extração e secagem.....	26
4. Beneficiamento.....	28
5. Armazenamento.....	30
6. Análise de semente.....	33
7. Literatura citada.....	35
III. VIVEIRO FLORESTAL.....	37
1. Localização.....	37
2. Produção de mudas.....	38

3. Método de repicagem.....	38
4. Método de semeadura direta nos recipientes.....	43
5. Mudas a serem plantadas de raiz nua.....	47
6. Preparo do terreno.....	51
IV. TÉCNICAS DE PLANTIO.....	56
1. Espaçamento.....	56
2. Fertilização.....	57
3. Plantio.....	58
V. TRATOS CULTURAIS.....	63
LITERATURA CITADA.....	66

I. SELEÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Eucalyptus*

1. Aspectos gerais

O sucesso de qualquer empreendimento florestal, depende da utilização de espécies/procedências adequadas à região de implantação e o emprego de técnicas silviculturais adequadas. Assim sendo, a seleção de espécies/procedências à serem utilizadas em (re)florestamento, deve ser adequada e criteriosa, baseada sobretudo na experimentação intensiva e extensiva; no conhecimento das características bioclimáticas do local de implantação e suas semelhanças climáticas com os locais de origem da semente à ser empregada.

Golfari, Caser e Moura (1978) no Zoneamento Ecológico Esquemático para Reflorestamento no Brasil (2ª aproximação), apresentaram um "Zoneamento Bioclimático" baseado principalmente nas condições de clima e vegetação, dando pouca ênfase às condições edáficas. Isto justifica-se, pois a experiência mundial demonstra que os estudos de viabilidade para a implantação de maciços florestais, o clima é normalmente o primeiro fator da aptidão ecológica a ser estudado. Em outras palavras, é o clima com seus múltiplos fatores que condiciona a possibilidade de uma espécie ou procedência, enquanto o solo regula o nível de produção. Portanto, vêm primeiro, escolher as espécies adequadas e depois tentar solucionar os problemas de solo, caso existam, nos diferentes locais.

Assim, de Golfari, Caser e Moura (1978) apresentamos as regiões Bioclimáticas do Paranã (Figura 1) e a devida classificação de acordo com suas condições climáticas (Quadro 1).

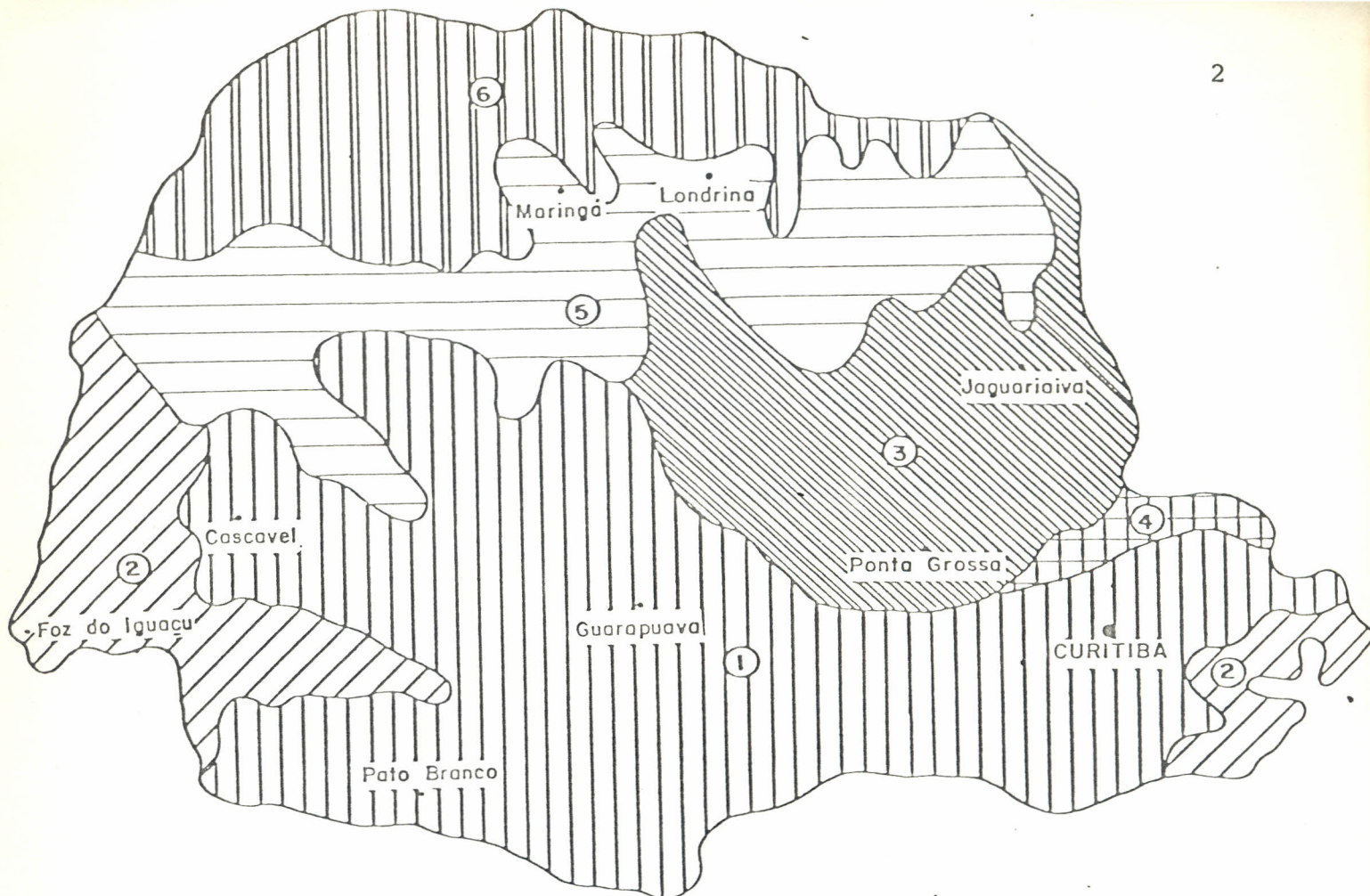


Figura 1 - Regiões Bioclimáticas do Estado do Paraná

Quadro 1 - Classificação das Regiões de Acordo com as Condições Bioclimáticas

Região	Localização	Altitude m	Tipo de vegetação	Tipo de clima	Temperatura média anual °C	Granizo	Precipitações médias anuais	Regime de precipitações	Deficiência hídrica
1	Planalto do Rio Grande do Sul, Sta. Catarina e Paraná	500 - 1.500	Floresta ombrófila (*) (mistura de latifolias e Araucária) e campo submontano	Submontano (tipo temperado), su- perumido	12 - 18	Frequentes no inverno	1.250 - 2.500	Uniformemente distribuídas	Nula
2	Litoral de Sta. Catarina e Paraná; bacias dos rios Uruguai e Paraná	0 - 500	Floresta ombrófila (*) de baixa altitude	Subtropical moderado, umido	18 - 21	Raras ou poucas frequentes	1.250 - 3.000	Uniformemente distribuídas	Nula
3	Planalto centro leste do Paraná e sudoeste de São Paulo	600 - 1.100	Floresta ombrófila (*) e campo submontano	Submontano ou temperado, umido	16 - 19	Pouco frequentes	1.100 - 1.800	Uniformemente distribuídas	Nula
4	Litoral de São Paulo e parte do litoral do Rio de Janeiro	0 - 800	Floresta ombrófila (*) de baixa altitude	Subtropical, umido ou superumido	21 - 23	Ausentes	1.300 - 3.500	Uniformemente distribuídas	Nula
5	Planalto norte do Para- ná e serra do extremo sul do Mato Grosso	300 - 800	Floresta perenifolia es- tacional e campo de baixa altitude	Subtropical, umido	19 - 21	Raras	1.300 - 1.800	Periódicas	Pequenas (no inverno)
6	Oeste de São Paulo, norte do Paraná e sul do Mato Grosso	250 - 500	Floresta perenifolia es- tacional e cerrado de baixa altitude	Subtropical ou tropical subumido umido	21 - 24	Raras	1.100 - 1.500	Periódicas	Moderada (no inverno)

(*) ombrófila = pluvial

Fonte: Golfari, Caser e Moura (1978)

Por outro lado, baseados nos trabalhos de Ferreira (1979), Navarro de Andrade (1961) e os mesmos autores anteriormente citados, no Quadro 2 são indicadas as espécies/procedências potenciais para cada região Bioclimática do Paraná, bem como, as possíveis utilizações de sua madeira.

2. Descrição sucinta das espécies de *Eucalyptus* recomendados para (re)florestamento nas diversas regiões do Estado do Paraná.

E. camaldulensis Dehn

Praticamente ocorre em todos os Estados Australianos, exceto na Tasmânia. As áreas principais de ocorrência estão situadas entre as latitudes de 15,5°S a 38°S, nas altitudes variando desde 30 a 600 m. Caracteriza-se por ser uma espécie que predominantemente ocorre margeando rios. A precipitação pluviométrica média anual varia de 250 a 625 mm, as chuvas concentram-se no inverno ou no verão.

A temperatura média das máximas do mês mais quente situa-se entre 29 a 35°C, enquanto que a média das mínimas do mês mais frio situa-se de 11 a 20°C. O período seco varia de 4 a 8 meses ou mais. Nas regiões tropicais não ocorrem geadas, enquanto que ao sul da zona de ocorrência podem ocorrer 50 dias/ano. Na Austrália a madeira é muito utilizada para serraria, docmentos e carvão.

Atribui-se que a introdução original efetuada pela ex-Cia. Paulista de Estrada de Ferro, seja de sementes oriundas das latitudes de 33 a 38°S. Em nossas condições apresenta possibilidades de se intercruciar com espécies afins, dando origem a populações heterogêneas, sem possibilidades de se estabelecer corretamente, após a introdução inicial, o

REGIÕES	ESPÉCIES INDICADAS	PROCEDÊNCIAS RECOMENDADAS	UTILIZAÇÕES POSSÍVEIS						OBSERVAÇÕES
			CARVÃO LENHA	CELULOSE	PAINEIS	SERRARIA	POSTES	MOIRÕES	
1	<i>viminalis</i>	Tenterfield (NSW), Cann River (VIC) e Canela(RS)	X	X	X	X	X		Semente nacional de fonte idônea
	<i>globulus</i> ^{ssp.} <i>bicosata</i>	Regiões montanhosas dos Estados de Vitória e No <u>v</u> a Gales do Sul	X	X	X	X	X	X	Resistência ao frio inferior ao <i>viminalis</i>
	<i>dunnii</i>	Urbenville e Moleton (NSW)	X	X	X	X	X	X	Geadas não superiores à -6°C.
2	<i>grandis</i>	Coff's Harbour (NSW)	X	X	X	X	X		Geadas não superiores à -4°C.
	<i>saligna</i>	Mairinque e Itatinga(SP)	X	X	X	X	X		Geadas não superiores à -4°C.
	<i>pilularis</i>	Dendall(NSW) e Paris of Luckyer (QLD)	X	X	X	X	X	X	Geadas não superiores à -4°C.
	<i>robusta</i>	não definida	X		X	X	X	X	Solos com drenagem lenta ou deficiente
	<i>dunnii</i>	conforme especificação para região 1							
3	espécies/procedências potenciais: <i>dunnii</i> , <i>grandis</i> , <i>saligna</i> e <i>pilularis</i> , com as recomendações anteriores .								
4	espécies/procedências potenciais: <i>grandis</i> , <i>pilularis</i> e <i>robusta</i> , conforme indicações anteriores.								
	<i>deglupta</i>	não definida		X	X	X	X		locais super-úmidos
5	<i>grandis</i>	Coff's Harbour (NSW) Gympie ou Bellthorpe (QLD)	X	X	X	X	X		
	<i>urophylla</i>	Timor ou Flores	X	X	X	X	X	X	
	<i>cloeziana</i>	não definida	X		X	X	X	X	
6	<i>urophylla</i>	não definida							
	<i>camaldulensis</i>	Petford (QLD) ou Gibb River (QLD)	X	X	X	X	X	X	
	<i>pellita</i>	Helenvale (QLD)	X			X	X	X	
	<i>tereticornis</i>	Cooltownen (QLD)	X	X	X	X	X	X	

potencial da espécie.

Considera-se o *E. camaldulensis* uma das espécies mais adequadas para zonas críticas de reflorestamento, onde as deficiências hídricas e problemas ligados ao solo, sejam fatores limitantes para outras espécies. Nos países em que a espécie foi introduzida com sucesso, as conclusões básicas foram:

a) Boa adaptação em regiões caracterizadas por solos pobres e prolongada estação seca. Os rendimentos volumétricos das plantações nessas áreas foram considerados aceitáveis (14 e 17 m³/ha/ano), para as melhores procedências de sementes.

b) Tolerância a inundações periódicas.

c) Moderada resistência a geadas.

d) As árvores no geral são mais tortuosas do que *E. grandis*, *E. saligna* e *E. propinqua*.

e) Produz madeira mais densa com cerne bem diferenciado e mais colorido do que *E. grandis* e *E. saligna*.

f) Regenera muito bem através das brotações de cepas.

Nos estudos efetuados em São Paulo a espécie demonstra ser útil para serraria, postes, dormentes, mourões, lenha e carvão. Para celulose e papel não é muito aceita.

Ensaio efetuado em Aimorés (São Paulo), aos 8 anos de idade, espaçamentos 2 x 2 m, solo arenito de Botucatu, vegetação natural cerrado, a espécie apresentou rendimento de 200,00 estereos/ha para uma porcentagem de falhas de 45,6%. Tendo em vista todas as considerações acima apresen-

tadas, a espécie merece melhores estudos, principalmente no tocante à procedências das sementes, pois seu potencial é alto para ocupação de solos marginalizados da região 6 do Estado.

E. cloeziana F. Muell

Ocorre naturalmente nas regiões central e norte do Estado de Queensland. Caracteriza-se por não ocorrer em populações contínuas, mas sim de forma esparsa. A área de distribuição está compreendida entre as latitudes de 16 a 26,5°S e altitudes de 60 a 900 m. A precipitação pluviométrica média anual varia de 1.000 a 1.600 mm, concentrando-se no verão. A temperatura média das máximas no mês mais quente, situa-se em torno de 29°C, e a média das mínimas do mês mais frio, entre 8 a 12°C. O período da seca não ultrapassa 3 a 4 meses. As geadas são raras e pouco severas. A madeira produzida pela espécie é de alta densidade, durável e com ampla utilização.

As plantações estabelecidas fora da Austrália têm como finalidades principais: serraria, postes, escoras, estruturas, dornentes, etc. Vem sendo considerada a melhor espécie para postes.

Tratando-se de uma espécie oriunda de zonas predominantemente tropicais, ela é suscetível à geadas e não se adapta bem em regiões com deficiência hídrica severa. Aparentemente é suscetível a fogo rasteiro. Apresenta baixa capacidade de regeneração por brotação de cepas.

A espécie foi introduzida em Salto (SP), em 1970, existindo já algumas plantações piloto em Brotas e Lençóis Paulista. Da parcela experimental de Salto pode-se concluir que a espécie tem crescimento mais

lento do que *E. grandis*, *E. saligna* e *E. urophylla*. Apresenta árvores com muito boa forma e frutificação intensa. Na produção de mudas as sementes importadas da Austrália e África do Sul, normalmente apresentam baixa capacidade de germinação.

Inexistem no Brasil fontes de sementes para imediato fornecimento, a maioria das das plantações no Brasil vêm sendo estabelecidas com sementes da África do Sul. Há necessidade de estudos básicos para a determinação das melhores procedências e técnicas de produção de mudas. A espécie é potencial para a região 5, (onde as deficiências hídricas não sejam severas). Aparentemente a espécie exige solos de fertilidade média a boa.

E. deglupta Blume

Espécie nativa de várias ilhas próximas da linha do Equador, entre 9° de latitude norte e 10° de latitude sul, entre elas: Mindanao (Filipinas), Celebes, Ceram e Irian Jaya (Indonésia), Papua Nova Guiné e Nova Bretanha (Melanésia). O clima destas áreas é tropical úmido ou super úmido, com chuvas de 1.800 a 5.000 mm por ano, quase uniformemente distribuídos. Nestas condições o déficit hídrico inexistente ou é muito curto. Segundo Cossalter, citado por Golfari et al. (1978), existem nas ilhas de Celebes e Ceram, áreas com menor pluviosidade com um período relativamente seco de 3 a 4 meses de duração. Trata-se sem dúvida de uma espécie, ainda pouco conhecida, que merece um estudo ecológico sobre toda sua área de ocorrência.

É espécie potencialmente apta para a região 4 do Estado. O maior problema para sua utilização consiste na dificuldade da obtenção de semen

te das diferentes procedências. É espécie com potencialidades para utilização em celulose, painéis, serraria e postes.

E. dunnii Maiden

Ocorrência restrita na região nordeste de New South Wales e sudeste de Queensland, entre as latitudes de 28 a 30°C e altitudes de 150 a 800 m. Precipitação pluviométrica média anual variando de 800 a 1.500 mm, chuvas concentradas no verão. Temperatura média das máximas do mês mais quente compreendida entre 27 a 29°C, e a média das mínimas do mês mais frio em torno de 8°C. O período de seca não ultrapassa a 3 meses, geralmente no inverno. Na área de ocorrência natural ocorrem poucas geadas com baixa intensidade. É uma das espécies com maior crescimento na Austrália.

No Estado de São Paulo apresenta crescimento comparavel ao *E. grandis* e *E. saligna*. As plantações piloto e parcelas experimentais estabelecidas pelo Instituto de Pesquisas Florestais e Instituto Florestal, apresentam nos estágios iniciais, incrementos médios anuais em altura, superiores a 5 m. Notável é a uniformidade das árvores, sua forma e alta resistência às geadas, sendo, por essas razões, uma das espécies altamente potenciais para a região sul do Brasil.

A madeira é muito semelhante a do *E. grandis*, podendo ter as mesmas utilizações. Os primeiros estudos visando seu aproveitamento para celulose e papel, são altamente animadores. As maiores restrições à espécie são a inexistência de produção de sementes em nosso meio, e a impossibilidade de importação de sementes em quantidades suficientes. Atualmente o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais e a Unidade Regional de Pesqui

sa Florestal Centro-Sul vem desenvolvendo técnicas de produção de mudas, através da propagação vegetativa.

Existindo possibilidade da produção de sementes ou mudas, a espécie poderá ser potencial para as regiões bioclimáticas 1, 2 e 3 do Estado do Paraná.

E. globulus Labill ssp *bicostata* (Maiden et al.) Kirkpatrick

Considerada anteriormente como espécie à parte, foi identificada recentemente por Kirkpatrick (1974, 1975), como subespécie de *E. globulus*.

Natural das montanhas dos Estados de Victoria e Nova Gales do Sul, tem possibilidades de êxito no planalto sul do Brasil (região 1). Sua resistência ao frio é maior que a do *E. globulus* típico, porém inferior a do *E. viminalis*. Em Rio Negro (PR), existe uma parcela experimental com 11 anos, com crescimento discreto.

Sua madeira é ótima para serraria e celulose, podendo ser utilizada para carvão/lenha, painéis, postes e moirões.

E. grandis Hill ex Maiden

Ocorre naturalmente na Austrália, ao norte do Estado de New South Wales, ao sul de Queensland (próximo a região costeira e na parte central), e ao norte de Queensland em áreas de altitude (300 a 900 m). A precipitação pluviométrica varia de 1.000 a 1.700 mm, predominantemente no verão. Estação seca não ultrapassando 3 meses. Geadas ocasionais nas regiões mais interiores da área de ocorrência natural. Temperatura média das máximas

do mês mais quente compreendida entre 29 a 32°C, e a média das mínimas do mês mais frio entre 5 a 6°C.

A madeira de *E. grandis* é leve e fácil de ser trabalhada. Utilizada intensivamente, na Austrália e na República Sul Africana, como madeira de construção, quando oriunda de plantações de ciclo longo. A madeira produzida em ciclos curtos é utilizada para caixotaria. Normalmente a madeira oriunda de árvores com rápido crescimento, apresenta problemas de empenamento, contrações e rachaduras quando do desdôbro. Plantações, convenientemente manejadas, podem produzir madeira excelente para serraria e laminação. É a principal fonte de matéria prima para celulose e papel do Estado de São Paulo.

Nos estudos efetuados pela ex-Cia Paulista de Estradas de Ferro, a espécie no horto de Guarani, aos 7 anos, espaçamento 2 x 2 m, sementes colhidas em Rio Claro, apresentou rendimento volumétrico em torno de 130,0 estereos/ha, enquanto que, nas mesmas condições, o *E. saligna* rendeu 161,7 estereos/ha. Tanto o *E. saligna* como o *E. grandis* apresentaram alta porcentagem de falhas (52,9% para o *E. saligna* e 72,4% para o *E. grandis*). No Horto de Aimorés (Bauru), aos 6 anos, espaçamento 2,0 x 2,0 m, em solo arenito de Botucatu, vegetação típica de cerrado, os resultados foram: *E. grandis* 273,0 estereos/ha para 25,2% de falhas; *E. saligna* 254,0 estereos/ha para 27,6% de falhas. Esses resultados conflitantes demonstravam que o problema de saúva, dos cupins, da ausência de fertilização e da procedência das sementes, poderiam ser fatores altamente importantes no rendimento volumétrico das espécies. O IPEF procurando dar atenção a esses fatores, estabeleceu estudos básicos em duas localidades do Estado de São Paulo: Mogi Guaçu e Itupeva.

Esses estudos visavam estabelecer bases para a escolha da espécie, do espaçamento, e idade de corte, para celulose e papel e chapas duras. Os espaçamentos testados foram 3,0 x 1,5 m e 3,0 x 2,0 m, as idades de corte 5, 7, 9 e 11 anos e as espécies eram: *E. grandis*, *E. saligna*, *E. urophylla* e *E. propinqua*. Todos os tratamentos receberam adubação baseada em 80 g de NPK (5:10:5), por planta, no plantio. A formulação foi baseada em, sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. Em Mogi-Guaçu o solo era do tipo latosol vermelho-amarelo, vegetação natural cerrado. Em Itupeva, solo podzolizado, moderadamente drenado e pouco profundo. As produções obtidas em cada localidade, independentemente dos espaçamentos foram:

Quadro 3 - Produtividade média das espécies de *Eucalyptus* em Mogi-Guaçu e Itupeva (São Paulo) - Ferreira (1979).

Espécie	Idade anos	Estereos/ha	
		Mogi-Guaçu	Itupeva
<u>E. saligna</u>	5	258,8	318,9
	7	279,5	383,1
	9	344,2	
<u>E. grandis</u>	5	242,1	356,6
	7	281,9	506,1
	9	308,8	
<u>E. urophylla</u>	5	239,8	302,7
	7	305,7	476,6
	9	417,3	
<u>E. propinqua</u>	5	166,9	276,7
	7	224,9	403,2
	9	299,8	

As produções relacionadas no Quadro 3 demonstram que a localidade de Itupeva, independentemente das espécies, é mais favorável ao crescimento e produção volumétrica. As sementes utilizadas foram oriundas de Rio Claro, procurando-se controlar o máximo possível, o método de colheita. Os rendimentos de ambas localidades demonstraram o efeito da adubação, superando os resultados obtidos pela ex-Cia. Paulista até a época da experimentação. Deve-se ressaltar o comportamento do *E. grandis* em relação ao *E. saligna* na localidade de Itupeva, onde o *E. grandis* foi a espécie que despontou pelo seu maior crescimento, possibilitando rendimentos, aos 7 anos, em torno de 72 estereos/ha/ano. Essa superioridade seria confirmada com as introduções de sementes de procedência Australiana; executadas pelas Cias. Champion Celulose e Papel S.A. e Duratex S.A. Mereceu também maior atenção o *E. urophylla* (híbrido de Rio Claro), demonstrando ser um material genético muito importante para ser trabalhado.

Considera-se, atualmente, como muito importante para o Estado de São Paulo, o *E. saligna*, especialmente quando as plantações são estabelecidas com sementes produzidas pelo Convênio FEPASA/ESALQ, nas localidades de Mairinque e Itatinga. No caso do *E. grandis*, que conjuntamente com o *E. saligna* são as espécies mais importantes em S. Paulo, existem sementes, em escala comercial, produzidas em talhões produtores de sementes na localidade de Mogi-Guaçú (Champion Celulose e Papel S.A.). Esses talhões foram originalmente estabelecidos com sementes importadas da Austrália, do Estado de New South Wales, da localidade Coffs Harbour. Considera-se, atualmente, que a utilização de sementes de procedências conhecidas, produzidas por entidades idôneas, aliada às boas técnicas de produção de mudas e implantação, poderá elevar a produtividade média das nossas plantações de 20 estereos/ha/ano, para 30 a 40 estereos/ha/ano.

O *E. grandis* poderá ser recomendado para as regiões bioclimáticas 2, 3, 4 e 5 em áreas em que a intensidade da geada não seja superior a -4°C .

E. pellita F. Muell

Na Austrália ocorre em duas regiões distintas: Região a) entre as latitudes de 12°S a 18°S e Região b) entre 27°S a 36°S . Em relação as altitudes podem variar desde o nível do mar até 800 m. A precipitação pluviométrica média anual varia de 900 a 2.400 mm. As chuvas distribuem-se uniformemente durante o ano ou são concentradas no verão, não havendo um período seco severo. Temperatura média das máximas do mês mais quente entre 24°C a 33°C , e das mínimas do mês mais frio 12°C a 16°C . As geadas são raras na Região b e inexistentes na Região a.

A madeira é muito utilizada para construções e estruturas. Em nossas condições há necessidade de estudos mais detalhados para se determinar a viabilidade de outras utilizações.

Acredita-se que a espécie foi introduzida em São Paulo, com sementes oriundas da Região b, por essa razão os resultados obtidos na experimentação e nas plantações piloto, não foram tão animadores. No Horto de Guarani da ex-Cia. Paulista de Estradas de Ferro, em solo muito pobre, a espécie aos 7 anos apresentou rendimento volumétrico da ordem de 146,9 estereos/ha para um total de 18,4% de falhas. Testes de procedências das sementes da Região a, instalados pelos associados do IPEF, permitem considerar a espécie como altamente potencial para a região bioclimática 6.

E. pilularis Sm

Ocorre naturalmente em New South Wales nas planícies litorâneas, e nas zonas montanhosas próximas ao litoral, estendendo-se sua ocorrência até ao sul de Queensland. Essa área situa-se entre as latitudes de 25°S a 37,5°S. As altitudes variam desde o nível do mar até 700 m. A precipitação pluviométrica média anual varia de 1.000 a 1.500 mm. A distribuição das chuvas é do tipo uniforme durante o ano ou concentradas no verão. Nas áreas onde as chuvas concentram-se no verão, o período da seca pode ter a duração de 3 a 4 meses. Temperatura média das máximas do mês mais quente entre 29 a 32°C, e das mínimas do mês mais frio entre 5 a 6°C. As geadas ocorrem numa intensidade de 5 a 15 dias/ano.

A espécie, em sua zona de ocorrência, apresenta crescimento rápido e madeira com qualidades adequadas para: laminação, móveis, construções, domentes, postes, moirões, escoras e caixotaria. Poderá ser potencial para produção de celulose e papel. Em nossas condições a espécie apresenta suscetibilidade à geadas e às deficiências hídricas severas. É tolerante ao fogo mas apresenta baixa capacidade de regeneração por brotação.

Em Mogi-Guaçu, em solo pobre e ácido, com vegetação típica de cerrado, a espécie apresentou, para procedências compreendidas entre as latitudes 27 a 35°S e altitudes desde o nível do mar a 600 m, rendimentos volumétricos, aos 5 anos de idade, da ordem de 42,8 a 52,0 estereos/ha/ano.

Embora a espécie tenha sido introduzida em Rio Claro com pleno sucesso, não foi considerada nos programas de reflorestamento, pos-

sivelmente pela suscetibilidade à doenças de canteiro na fase de produção de mudas; e pela baixa capacidade de regeneração por brotação. Como consequência dos estudos efetuados em São Paulo surgiu como potencial também o *E. pyrocarpa* Johnson et Blaxel (ex *E. pilularis* Sm. var. *pyrifomis* Maiden). Essa nova espécie deverá ser convenientemente trabalhada, pois é menos exigente em relação à fertilidade do solo do que o *E. pilularis*, podendo adaptar-se também a solos mais secos e rasos.

É espécie potencial para as regiões bioclimáticas 2, 3 e 4, em áreas onde a ocorrência de geada não sejam superiores à -4°C .

E. robusta Sm

Ocorre naturalmente no litoral de New South Wales e no sul de Queensland. Essa área situa-se entre as latitudes de 23 a 26°S. Em relação a altitude a espécie ocorre predominantemente, ao nível do mar. A precipitação pluviométrica média anual varia de 1.000 a 1.500 mm, concentrando-se no verão. O período de seca não ultrapassa 4 meses. Temperatura média das máximas do mês mais quente entre 30 a 32°C e das mínimas do mês mais frio 3 a 5°C. Durante o inverno podem ocorrer geadas na intensidade de 5 a 10 dias/ano.

A madeira pode ser utilizada para serraria, laminação, postes, dormentes e mourões. Embora tenha na Austrália ocorrência restrita ao litoral, nas introduções realizadas fora da sua zona natural, vem apresentando alta plasticidade, podendo ser recomendada para a ocupação de solos hidromórficos, ou francamente arenosos em diferentes altitudes. A espécie possui alta capacidade de regeneração por brotação de cepas, como demonstram os estudos efetuados em Rio Claro, em que um plantio piloto de

10.458 árvores, apresentou aos 29 anos de idade, após 3 cortes rasos sucessivos, 94,64% de brotação das cepas. No Horto de Aimores, aos 8 anos de idade, o rendimento volumétrico foi da ordem de 235,0 estereos/ha para 30,8% de falhas; no Horto de Guarani, aos 7 anos, 207,3 estereos/ha para 36,4% de falhas. Em função desses resultados e da plasticidade da espécie pode-se recomendá-la para as regiões 2 (onde não ocorra geadas severas) e 4.

E. saligna Sm

Ocorre naturalmente na região litorânea e nos vales das cadeias montanhosas próximas ao litoral de New South Wales, e ao sul de Queensland. A distribuição natural da espécie situa-se entre as latitudes de 28 a 35°S, em altitudes desde o nível do mar até 1.000 m. A precipitação pluviométrica média anual situa-se entre 800 a 1.200 mm, chruvas uniformemente distribuidas durante o ano, ou concentradas no verão. A estação seca não ultrapassa 4 meses. Temperatura média das máximas do mês mais quente entre 28 e 30°C e das mínimas do mês mais frio entre 3 a 4°C. As geadas ocorrem numa intensidade de 5 a 10 dias/ano.

A madeira é indicada para usos generalizados. Frequentemente a espécie é confundida com *E. grandis* em função das afinidades existentes entre elas. Em s. Paulo o *E. saligna* oriundo da Austrália, Mairinque ou Itatinga, produz madeira de maior densidade quando comparado ao *E. grandis*, e apresenta menor suscetibilidade à deficiência de Boro. Idênticamente ao *E. grandis*, em áreas onde a deficiência hídrica seja severa, poderá ser atacada pelo cancro do eucalipto.

As características da madeira a tornam indicada para: lamina -

ção, móveis, estruturas, caixotaria, postes, escoras, mourões, celulose e carvão. Apresenta suscetibilidade às geadas severas, tolera fogo baixo e tem alta capacidade de regeneração por brotação das cepas.

Os rendimentos volumétricos acham-se citados na seção do *E. grandis*. Em função do sucesso alcançado com a espécie no Estado de S. Paulo, ela é recomendada para as regiões bioclimáticas 2 e 3, com restrições a locais onde ocorram geadas ou deficiências hídricas severas.

E. tereticornis Sm

Espécie amplamente distribuída na Austrália. A zona de ocorrência natural compreende os Estados de Queensland, New South Wales, Victoria atingindo até Papua-Nova Guiné. Tão vasta área está situada entre as latitudes de 6 a 38°S, a altitudes que podem variar desde o nível do mar até 1.000 m no continente australiano. Em Papua-Nova Guiné podem ocorrer a 2.000 m de altitude. Precipitação pluviométrica média anual compreendida entre 500 a 1.500 mm. As chuvas poderão ser predominantes no verão ou no inverno. O período seco pode atingir até 7 meses. A temperatura média das máximas ao mês mais quente em torno de 22 a 32°C, e das mínimas do mês mais frio entre 2 a 12°C. Em relação às geadas podem não ocorrer ou ocorrer numa intensidade de 1 a 15 dias/ano.

A madeira é intensamente utilizada para serraria, estruturas, construções, postes, mourões e carvão. O *E. tereticornis* e o *E. camaldulensis* são as espécies mais importantes para o reflorestamento em zonas tipicamente tropicais da África, e começam a despontar como potenciais para o Brasil.

Aparentemente a introdução da espécie executada pela ex-Cia.

Paulista de Estradas de Ferro, teve como base sementes procedentes do sul da área de ocorrência natural. Nas regiões bioclimáticas do Estado deveriam ser feitos novos estudos em relação a procedências das sementes, pois aparentemente, as plantações efetuadas com sementes de áreas situadas a 15-20°S na Austrália, apresentam melhor comportamento do que as estabelecidas com sementes de Rio Claro. Enquanto esses estudos não forem convenientemente conduzidos, as sementes produzidas pelo Instituto Florestal, IPEF e FEPASA poderiam ser a melhor alternativa.

Em relação a *E. grandis*, *E. saligna* e *E. urophylla* seu crescimento é inferior, variando de 12 a 15 estereos/ha/ano. Em todos os estudos efetuados a espécie vem revelando boa resistência à pragas, doenças e à deficiências hídricas, boa capacidade de regeneração por brotação das cepas e tolerância ao fogo rasteiro. No Estado de São Paulo a espécie não mereceu a atenção devida após os estudos básicos efetuados pela Cia. Paulista. Pelas características acima descritas o *E. tereticornis* poderá ser recomendado para plantio na região 6 do Estado do Paraná, excetuando-se as áreas onde ocorram geadas intensas.

E. urophylla S.T. Blake

Sua área de ocorrência natural situa-se em Timos e outras ilhas a leste do arquipélago indonésio, entre as latitudes de 8 a 10°S e altitudes de 400 a 3.000 m. Precipitação pluviométrica média anual compreendida entre 1.000 a 1.500 mm concentrada no verão. Período seco não ultrapassa 4 meses. Temperatura média das máximas do mês mais quente em torno de 29°C, e das mínimas do mês mais frio entre 8 a 12°C. As geadas podem ocorrer nas zonas de maior altitude.

Na área de ocorrência natural a madeira é utilizada para construções e estruturas que demandem alta resistência. Em nosso meio a madeira é para utilização geral.

A espécie foi introduzida por Navarro de Andrade em 1919 no Horto de Rio Claro. As sementes básicas à introdução eram oriundas do Jardim Botânico de Bogor, em Java, provavelmente de duas árvores ali existentes. Nas parcelas originais de introdução, baseou-se toda a produção de sementes e estabelecimento de plantações da ex-Cia. Paulista de Estradas de Ferro. Essas sementes seriam básicas para o reflorestamento em São Paulo, chegando até serem enviadas à países africanos recebendo a denominação de "*E. alba* do Brasil". Estudos efetuados pelo Departamento Florestal da ex-Cia. Paulista, demonstraram que as sementes do *E. urophylla*, produzidas pela Cia, eram híbridas. A utilização intensiva das sementes de plantações derivadas das parcelas de introdução, conduziu a uma alta heterogeneidade e perda de vigor das plantações, criando um conceito até certo ponto errôneo de que as sementes do "*E. alba* híbrido de Rio Claro" não eram adequadas. Desde que a produção de sementes seja convenientemente conduzida, os resultados podem ser compensadores como demonstram os resultados apresentados na seção correspondente ao *E. grandis*.

Estudos mais recentes efetuados no Instituto Florestal demonstram que, para o Estado de São Paulo, as procedências de Timor entre as altitudes de 600 a 1.500 m, ou da Ilha Flores (Indonésia), seriam altamente potenciais para a formação de populações básicas a produção de sementes. O rendimento volumétrico das parcelas experimentais dessas novas introduções variam de 55 a 76 estereos/ha/ano. Empresas como a Duratex S.A. e Champion Celulose e Papel S.A., contam com plantações estabeleci-

das com base em sementes produzidas em plantações originalmente instaladas com sementes de Timor (1.500 m de altitude), com rendimentos volumétricos acima de 30 estereos/ha/ano.

Em função da experimentação e plantações estabelecidas nas regiões 5 e 6 (onde não ocorram geadas severas)

E. viminalis Labill

Ocorre naturalmente nos Estados de New South Wales, Victoria e Tasmânia, entre as latitudes de 28 a 43,5°S. As altitudes podem variar desde o nível do mar até 1.500 m. A precipitação pluviométrica média anual varia de 625 a 1.400 mm, predominantemente no inverno ou no verão. A média das temperaturas máximas do mês mais quente não ultrapassa 21°C, enquanto que a média das mínimas do mês mais frio varia de 1 a 4°C. Podem ocorrer geadas na intensidade de 5 a 60 dias/ano.

A madeira pode ser utilizada para caixotaria, escoras de construções, mourões e lenha. Para celulose e papel há necessidade de estudos mais detalhados. A espécie é altamente resistente à geadas, suscetível à deficiências hídricas e apresenta boa capacidade de regeneração por brotação das cepas. Pelas características acima relatadas o *E. viminalis* é altamente potencial para a região bioclimática nº 1, principalmente nas áreas onde ocorrem geadas severas. Para o reflorestamento nessas áreas a semente produzida na localidade de Canela (Rio Grande do Sul) é recomendável.

LITERATURA CITADA

FERREIRA, M. Escolha de Espécies de Eucalipto. IPEF. Piracicaba. Circular Técnica nº 47, 1979, 30p.

GOLFARI, L.; Caser, R.L. & Moura, V.P.G. Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil (2^a aproximação). Centro de Pesquisa Florestal da Região de Cerrado, Belo Horizonte, Série Técnica nº 11- PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, 1978, 66p.

NAVARRO DE ANDRADE, E. O Eucalipto. Cia. Paulista de Estradas de Ferro, Rio Claro, São Paulo, 1961, 673p.

II-TECNOLOGIA DE SEMENTES

1. ESTADO DE MATURAÇÃO DOS FRUTOS

Os métodos empregados para a determinação do estado de maturação dos frutos estão abaixo relacionados:

a) Mudança de coloração

Em muitos gêneros de essências florestais os frutos mudam de cor uma semana antes da maturação. Outro indicio de maturação para frutos carnosos, é o do aparecimento de aves e insetos nas árvores matrizes.

b) Deiscência

Para o caso de frutos deiscentes, o conhecimento da época aproximada em que esta ocorre é indispensável para o procedimento de coleta. Isto porque as sementes são facilmente levadas pelo vento a grandes distâncias. O atraso de poucos dias na coleta pode acarretar a perda total da produção de sementes do ano.

Para as espécies que retêm os frutos fechados nas árvores por alguns meses, como Eucalyptus e Cupressus, a época de colheita pode ser determinada pelo colhedor. Como a maturação não é uniforme para essas espécies as vezes é preferível atrasar um pouco a colheita para que a carga de frutos verdes atinja a maturação.

c) Queda de frutos

Frutos grandes e pesados, após a maturação, caem nas proximidades da árvore mãe. A colheita deve ser iniciada logo que a queda destes frutos atinja grande intensidade.

d) Peso específico dos cones

Foi determinado que quando os cones de Pinus elliottii e P. taeda atingem um peso específico de 0,80 e 0,89, respectivamente, estão aptos para serem colhidos. O método recomendado para se determinar o grau de maturidade consiste na tomada de uma amostra de cones da área em que se efetuará a colheita. Os cones são colocados num recipiente contendo óleo lubrificante SAE 20 (densidade específica de 0,88). Se 80% dos cones flutuarem horizontalmente a colheita poderá ser efetuada.

Segundo CARNEIRO (2) e PÁSZTOR (8) a época de maturação varia segundo a espécie, o ano e a localidade. Em geral dá-se mais cedo em regiões de temperaturas mais elevadas.

Para CARNEIRO (2) a rapidez de maturação, de uma maneira geral, é função direta da elevação de temperatura.

SUTTER FILHO (13) relata que, na prática, é preferível colher antes do estágio ideal de maturação do que após este pelo fato dos frutos e as sementes caírem das árvores logo após a completa maturação e serem perdidos.

2. COLHEITA

A colheita de sementes de essências florestais pode ser realizada em árvores de pé ou em árvores abatidas.

A colheita feita em árvores abatidas não é comum no Brasil. Este método é praticado com frequência na África do Sul e Austrália. Consiste na escolha das melhores árvores, as quais são abatidas na época da maturação para a obtenção das sementes. Apresenta a desvantagem da perda de árvores porta sementes.

A colheita das sementes de árvores em pé pode ser realizada através dos seguintes métodos.

- a) Métodos de colheita manual
- b) Métodos de colheita mecanizada

a) Métodos de colheita manual

As sementes podem ser colhidas diretamente nas árvores ou no chão, após a queda dos frutos.

a1) Colheita do chão:

Consiste na catação de frutos com sementes nas proximidades da árvore mãe. Para maior facilidade de coleta pode-se utilizar lonas, encerados de polietileno, peneiras, caixas ou um coroamento (limpeza) ao redor das árvores matrizes para receber os frutos ou sementes.

a2) Colheita direta das árvores:

Consiste na escalada das árvores e derrubada manual dos frutos por meio de ferramenta cortante. A viabilidade desse método é função da qualidade e quantidade da semente a ser colhida.

Para MACEDO (6) e SUTTER FILHO (13) todo o cuidado deve ser tomado na escalada das árvores para coleta dos frutos, pois quando está não é feita com critério pode reduzir seriamente a colheita do ano seguinte pela destruição de frutos jovens e/ou quebra de galhos.

Os equipamentos mais usados para a colheita direta das árvores são: esporas e cinturões, escadas, redes auxiliadoras, escadas giratórias, "bicicletas", cordas, etc.

Para a retirada dos frutos são utilizados: podões, tesouras de poda, serras de podas, foices pequenas, ganchos de diversos tipos, etc.

PÁSZTOR (8) relata que a colheita direta das árvores deve ser realizada quando:

- os frutos são muito pequenos ou muito leves (aroeiras, louro pardo, etc)
- os frutos deiscentes de sementes muito pequenas ou muito leves se abrem quando ainda nas árvores (Casuariana, Cryptomeria, Eucalyptus, ipês, etc).

BARRETT et alii citado por SILVA (11) analisando métodos de coleta de sementes de Eucalyptus na Rhodésia conclui:

a) o mais barato, rápido e produtivo método de coleta é aquele realizado por colhedores trabalhando junto às operações de corte raso. Este método é limitado a talhões puros e existe a dificuldade na seleção da melhor semente por que os ramos são misturados no solo após o corte. A produtividade está em torno de 100 kg de sementes por ha (Eucalyptus grandis).

b) a coleta através da poda das árvores é um método vagaroso e caro, mas é viável em épocas adequadas. O método permite uma seleção de árvores e a perda de sementes é praticamente nula, entretanto é um trabalho perigoso e difícil.

Segundo dados obtidos no IPEF (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais) a relação kg-fruto/kg-semente de algumas espécies de Eucalyptus é mostrada abaixo:

<u>E. robusta</u>	15:1
<u>E. saligna</u>	13-14:1
<u>E. grandis</u>	13-14:1
<u>E. urophylla</u>	12-13:1
<u>E. paniculata</u>	28:1
<u>E. viminalis</u>	16-17:1

Para DOBBS et alii (3) os fatores que influenciam no rendimento da coleta são:

- espécies
- tamanho do fruto
- método de coleta
- carga de frutos
- motivação do colhedor
- condições atmosféricas
- insetos
- tempo de viagem
- treinamento de pessoal

b) Métodos de colheita mecanizada

SUITER FILHO (13) relata que em Pinus, nos Estados Unidos, utiliza-se um vibrador, o qual é encostado na árvore porta-sementes e quando acionado provoca a derrubada dos cones. Outro método é a do uso do helicóptero que com o deslocamento de ar da hélice provoca a queda das sementes dos cones abertos, as quais são recolhidas através de possantes aspiradores. O inconveniente deste método é o dano mecânico causado nas sementes afetando sua qualidade.

3. EXTRAÇÃO — SECAGEM

Procedida a colheita dos frutos, a operação seguinte consiste na extração das sementes.

HARTMANN & KESTER (4) subdividem os frutos para fins de extração e beneficiamento das sementes, em dois grupos.

- Frutos secos deiscentes - os frutos são colocados para secar em fina camada em lonas, telas, pisos ou galpões abertos.

- Frutos carnosos - remoção da polpa para evitar decomposição e danos à semente. Para pequenos lotes, a remoção da polpa é feita manualmente. Para quantidades grandes de frutos é conveniente utilizar um moinho de martelos ou macerador.

Segundo SUITER FILHO (13) a secagem dos frutos é feita à sombra, pleno sol ou em estufas especiais com circulação forçada de ar. Algumas espécies podem ser desidratadas à sombra e outras podem ser secadas ao sol sem haver prejuízo na extração e qualidade das sementes. A secagem feita em estufas tem a vantagem de ser mais rápida e com o controle da temperatura. A separação das sementes liberadas dos frutos é feita geralmente por peneiras e jatos de ar.

BARRETT et alii citado por SILVA (11) verificou que o tempo necessário para a extração de sementes de Eucalyptus está na dependência da espécie e das condições ambientais. Em épocas de temperaturas elevadas os seguintes tempos podem ser seguidos para a secagem dos frutos:

a) Eucalyptus camaldulensis, E. grandis, E. paniculata

24 a 28 horas - abertura rápida

b) E. citriodora, E. maculata

4 - 5 dias - abertura média

c) E. calophylla, E. ficifolia

mais de 14 dias - abertura lenta

A secagem dos frutos de eucalipto pode ser realizada ao sol, em estufas com ventilação forçada ou em tambor rotativo com insuflação de ar quente. Quando a secagem é feita ao sol, procede-se o espalhamento dos frutos em lonas ou em terreiros apropriados, revolvendo-os regularmente e deixando-se secar até que se verifique a abertura das cápsulas. Uma leve batida dos ramos com os frutos proporciona a liberação das sementes. Para o caso de secagem em estufa com ventilação forçada, a temperatura a ser usada não deve ultrapassar à 40°C. O tempo de secagem é determinado pela abertura das cápsulas.

Na Austrália, para secagem dos frutos e extração das sementes é usado um tambor giratório onde se insufla ar quente (temp. de 40°C). Esse tambor é apoiado em quatro roletes, sendo que um deles está acoplado a um motor que proporciona o movimento de rotação. Em sua face existem duas aberturas, uma para alimentação (de ramos com frutos) e a outra para a retirada das sementes. Essa, portanto, contém interiormente uma proteção de tela que impede a passagem de ramos e frutos e outras impurezas. Em uma das laterais do tambor está acoplado um cilindro através do qual é feita a insuflação do ar quente. Após o tambor estar parcialmente cheio de ramos com frutos (para que haja espaço para o revolvimento por ocasião do movimento giratório), insufla-se ar quente por um período que é determinado pela abertura da cápsula (variável e espécie por espécie). Constatou-se a abertu

ra das cápsulas, retira-se o ar quente e procede-se o movimento lento do tambor por 5 a 10 minutos. A retirada da semente é feita pela janela telada.

4. BENEFICIAMENTO

A técnica de beneficiamento, no Brasil, é pouco utilizada tanto pela deficiência dos equipamentos específicos como pela falta de informações a respeito de adaptações de máquinas de beneficiamento de sementes de espécies agrícolas para as florestais.

Para as espécies de Pinus e Eucalyptus, o beneficiamento das sementes é feito por equipamentos adaptados.

SPELTZ & BONISCH (12) relatam que diante da crescente demanda de sementes florestais no Brasil, face a atual política ao florestamento/reflorestamento, fizeram com que a Indústria Klabin do Paraná de Celulose S/A, ingressasse no campo de produção e comercialização de sementes de Pinus taeda, Pinus elliottii, Pinus patula e Pinus oocarpa. Entretanto, o trabalho de beneficiamento seguiu um ritmo lento com o concurso de equipamento rudimentar, de baixa eficácia e de fabricação rústica. Em virtude dessa situação e agravada pela inexistência de maquinário manual específico e alto custo do equipamento importado, técnicos da KLABIN S/A, juntamente com fabricantes de equipamentos usados para beneficiamento de sementes agrícolas (Indústria "Má

quina D'Andrea S/A Química" - São Paulo) estudaram a possibilidade de construção de uma máquina específica, surgindo desta maneira, a primeira máquina brasileira de beneficiamento de "Pinus", capaz de executar operações de desalamento, limpeza, seleção e classificação de sementes de forma desejável com um rendimento de 40,0 kg de sementes por hora.

Os resultados de sementes de Pinus elliottii feito pelo "conjunto D' Andrea" quando comparado com os do beneficiamento manual, são abaixo apresentados (SPELTZ & BONISCH (12)):

TABELA I - Comparação de índice de qualidade de sementes beneficiadas. Monte Alegre, PR. (SPELTZ & BONISCH, 1973).

Tratamento	Pureza	Quebrados %	Resíduos %	Viáveis %	Vazias %	Valor Cultural
Sementes limpas pelo conjunto D'Andrea	97,7	1,6	0,4	89,4	10,5	87,2
Sementes limpas com equipamento rudimentar	92,2	5,1	2,7	93,8	6,1	85,5

Pela análise da Tabela I, pode-se verificar a melhora obtida na porcentagem de pureza. Quanto a ventilação, não chega a ser perfeita, permitindo a presença de maior porcentagem de sementes vazias do que no beneficiamento manual.

Para Eucalyptus, após a secagem e extração das sementes, o beneficiamento é realizado através de uma máquina com peneira vibratória. Com esse equipamento consegue separar as sementes dos frutos. No entanto, o grau de pureza é bastante afetado, pois existe grande dificuldade em separação de sementes viáveis das inviáveis (não fecundadas).

5. ARMAZENAMENTO

Os principais fatores que afetam a qualidade das sementes durante o armazenamento são a umidade e a temperatura.

A redução no teor de umidade da semente, para algumas espécies (Araucária, Acer, Citrus, etc), provoca a perda de viabilidade. Nestes casos, as sementes devem ser armazenadas com elevado teor de umidade à baixas temperaturas para retardar a sua deterioração.

Segundo POPINIGIS(10), elevados teores de umidade causam ou favorecem:

- a elevação de temperatura da semente devido aos processos respiratórios.
- maior susceptibilidade da semente a injúrias térmicas durante a secagem.
- maior atividade de microorganismos, principalmente fungos.
- maior atividade de insetos durante o armazenamento.

Os problemas de armazenamento das sementes com elevado teor de umidade são causados pelo aumento das atividades fisiológicas da semente, de microorganismos e insetos, resultantes da maior disponibilidade de água, conforme pode-se verificar na Tabela II .

TABELA II - Consequências do aumento do teor de umidade da semente durante o armazenamento - Curitiba - PR. (POPINIGIS, 1976).

Teor de umidade de semente	Consequência
Acima de 40-60%	A semente germina
Acima de 18-20%	Aquecimento da semente
Acima de 12-14%	Crescimento de fungos na semente
Acima de 8- 9%	Aumenta a atividade e reprodução dos insetos

SUTTER FILHO e LISBÃO JUNIOR (14) determinaram que para sementes de Eucalyptus saligna a percentagem de germinação decresce com o aumento da umidade relativa a partir de 40% e com o tempo de armazenamento. As sementes mantidas em ambientes com umidade relativa inferior a 40% mantiveram seu poder germinativo ao final de 270 dias. Os autores recomendam o armazenamento de sementes de Eucalyptus saligna a ambientes com UR entre 20 e 40% em embalagens permeáveis a umidade, em temperatura de 68°F.

HARRINGTON citado por POPINIGIS (10) sugere uma regra prática como guia para determinar os efeitos do teor de umidade e da temperatura sobre a velocidade de deterioração da semente:

- para cada 1% de aumento no teor de umidade a longividade da semente é reduzida pela metade. Esta regra é válida para teores de umidade entre 5 e 14%. Abaixo de 14%, a velocidade da deterioração pode aumentar devido à auto-oxidação de certas substâncias de reserva. Acima de 14% o desenvolvimento de fungos destrói o poder germinativo.

- para cada 5°C de aumento de temperatura, a longevidade da semente é reduzida pela metade. Esta regra aplica-se entre temperatura de 0°C a 50°C.

Segundo LIMA (5) os métodos de armazenamento mais usados são:

1. Armazenamento a baixa temperatura - utiliza-se câmara fria. O método tem a desvantagem de ser bastante oneroso para grandes quantidades de sementes e bem como, quando se abaixa a temperatura, aumenta-se a umidade relativa do ar, conseqüentemente a umidade da semente.

2. Armazenamento a baixas umidades - utilizam-se câmaras secas. Também é um método bastante oneroso quando envolve grandes quantidades de sementes.

3. Combinação de armazenamento à baixas temperaturas e à umidade - utilizam-se câmaras frias e secas.

4. Armazenamento em recipientes à prova de umidade - o armazenamento é feito em embalagens à prova de umidade reduzindo-se o teor de umidade das sementes a níveis adequados.

DELOUCHE et alii citado por POPINIGIS (10) recomenda, para o armazenamento de sementes de culturas arvenses em regiões tropicais e sub-tropicais, as seguintes condições para a manutenção da germinação e vigor:

a) Armazenamento a curto prazo (até 9 meses)

- 30°C - 50% UR - sementes com teor de umidade máxima de 12% para albuminosa e 8% para oleaginosas.

- 20°C - 60% UR - teor de umidade máximo da semente 13% de albuminosa e 9,5% para oleaginosas.

Outras combinações de temperatura e umidade relativa tão favoráveis como as acima prescritas.

b) Armazenamento a médio prazo (18 meses)

- 30°C - 40% UR - teor de umidade máximo da semente - 10% para albuminosa e 7,5% para oleaginosas.

- 20°C - 50% UR - teor de umidade máximo da semente - 12% para albuminosa e 9% para oleaginosas.

Outras combinações de temperatura e umidade relativa são favoráveis, como as acima descritas.

c) Armazenamento a longo prazo

- para períodos de 3 a 5 anos, condições de 10°C - 45% UR são satisfató-

rias para a maioria das sementes de grandes culturas.

- para períodos de 5 a 15 anos, condições de 0° a 5°C - 40% de UR são recomendadas.

6. ANÁLISE DE SEMENTES

A qualidade fisiológica das sementes engloba todos os atributos (viabilidade, teor de umidade, vigor, tamanho, aparência, longevidade, etc.) que indicam sua capacidade de desempenhar funções vitais. A qualidade fisiológica da semente pode ser medida através de testes de germinação e de vigor.

O teste de germinação, além de servir como base para a comparação entre lotes de sementes para a comercialização e para a determinação da densidade de semeadura, tem a vantagem de ser altamente padronizado e de uso generalizado na avaliação da qualidade fisiológica da semente.

POLLOCK & ROOS (9) distinguem a germinação tecnológica da germinação botânica: para os botânicos, germinação é a emergência da radícula através do tegumento; os tecnologistas de sementes caracterizam a germinação por um desenvolvimento estrutural da plântula, bem definido para cada espécie, que permita prever condições de desenvolvimento normal no campo.

Segundo WELLINGTON referido por MACKAY (7), os resultados do teste de germinação indicam a porcentagem de sementes puras que irão produzir plântulas capazes de desenvolver-se em plantas adultas, quando germinadas sob condições ótimas de substrato, de umidade e de temperatura adequadas, assegurando com isso resultados reproduzíveis.

CARNEIRO (2) relata que a maioria das espécies florestais germinam à temperatura entre 20° e 30°C. O substrato usado varia com

a espécie, sendo que os principais são: pano, papel, areia, vermiculite, etc.

Para as espécies de Pinus e Eucalyptus as recomendações para o procedimento de testes são prescritas nas Regras Para Análise de Sementes (1).

LITERATURA CITADA

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Produção Vegetal. Regras para Análise de Sementes (Portaria do Ministério da Agricultura, nº 547, de 17.10.67), 1967. 120 p.
2. CARNEIRO, J.G.A. Curso de Silvicultura I. Escola de Florestas da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1975. p.21-29.
3. DOBBS, R.C. et alii. Guideline to Polliating of B.C. Conifers. Joint Report, nº 3. Victoria, Canadian Forestry Service, 1976.
4. HARTMANN, M.T. & KESTER, D.E. Propagacion de Plantas. Editorial Continental. Mexico, 1975. p.126-38.
5. LIMA, R.N.M. Armazenamento de Sementes Florestais. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Curso de Pós-Graduação de Fitotecnia. Piracicaba, 1973. 10p.
6. MACEDO, N. Colheita de Sementes de Essências Florestais. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz". ESALQ-USP. Piracicaba, 1973. p.1-5. (mimiografado)
7. MACKAY, D.B. The Measurement of Viability. In: ROBERTS, E.H. et alii. Viability of Seeds. Syracuse, University Press, 1972. p. 173-174. cap. 6.
8. PÁSZTOR, Y.P.C. Métodos Usados na Colehita de Sementes. Silvicultura em S.P., 1(2), 1962/63.
9. POLLOCK, M. B. & ROOS, E.E. Seed and Seedling Vigour. In: Seed Biology, New York, Academic Press, v.1, p.320-323.
10. POPINIGIS, F. Deterioração de Sementes (Palestra proferida no 3º ciclo de Atualização de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Paraná). Curitiba, 1976. 39p.

III-VIVERE

11. SILVA, A.P. Planejamento, Colheita, Beneficiamento e Armazenamento de Sementes Florestais. Seminário apresentado à disciplina de "Produção de Sementes Florestais" do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Piracicaba, 1977. 59p.
12. SPELTZ, R.M. e BONISCH, H. J. Máquina para Beneficiamento de Sementes de Pinus sp. (Trabalho apresentado no II Congresso Florestal). Curitiba, 1973. 5p.
13. SUTTER FILHO, W. Introdução à Produção de Sementes Florestais. Departamento de Silvicultura-ESALQ-USP. Piracicaba, s.d. 13p. (mimeografado).
14. SUTTER FILHO & LISBÃO JUNIOR, L. Preservation of Seeds of Eucalyptus saligna in Several Levels of Relative Humidity. Septimo, Congresso Forestal. Buenos Aires, 1972. 3p.

III-VIVEIRO FLORESTAL

Chama-se viveiro uma área delimitada de terreno onde se concentram todas as operações e cuidados na produção de mudas.

É importante a escolha apropriada do local para a instalação do viveiro, de modo a oferecer todas as facilidades necessárias ao sucesso dessa atividade.

São muitos os fatores a serem considerados na localização do viveiro, tais como:

- a. Disponibilidade de água - em quantidade e qualidade suficientes ao atendimento do alto consumo no viveiro. A fonte deve situar-se, de preferência, a montante, para facilitar a sua distribuição.
- b. Solo - de preferência com boas propriedades físicas e profundidade, para permitir perfeita drenagem. A fertilidade pode ser facilmente suprida por meio de fertilização mineral nos canteiros.
- c. Exposição ou face do terreno - evitar a face sul, por ser menos iluminada e sujeita aos ventos frios.
- d. Declividade - preferir terreno levemente inclinado, para facilitar o escoamento do excesso de água das chuvas. Por outro lado, dispensar a confecção de patamares, o que encareceria a instalação do viveiro em razão da movimentação de terra.
- e. Facilidade de acesso - de modo a não perturbar a movimentação para entrada de materiais ou saída de mudas, especialmente em dias chuvosos, quando se intensifica a operação.
- f. Área - depende especialmente do programa anual de produção de mudas, do método de produção, etc.

O terreno deve ser completamente desocupado e limpo, de modo a permitir a divisão da área, a locação dos canteiros, as instalações necessárias, facilidade das operações de viveiro, etc.

PRODUÇÃO DE MUDAS

A grande maioria dos plantios florestais é feita mediante a utilização de mudas, para garantir maior sobrevivência das plantas no campo. Em condições adversas de clima são usadas mudas enraizadas em recipientes individuais, cujo método, de difícil mecanização, demanda grande quantidade de mão - de - obra. Em clima mais ameno, com chuvas no inverno, podem-se plantar mudas de raiz nua de certas espécies mais resistentes, como os pinus, o que permite um nível de mecanização bastante elevado.

Mudas embaladas

A produção de mudas embaladas de espécies florestais segue basicamente dois métodos de sementeira.

1) A sementeira é feita no canteiro, com posterior repicagem das mudinhas para os recipientes individuais, onde completarão o crescimento até o tamanho ideal para o plantio no campo.

2) A sementeira é feita diretamente nos recipientes já encanteirados, onde permanecem igualmente, até o plantio.

Método de Repicagem

Este método continua sendo usado por algumas empresas, como foi verificado no Estado de São Paulo. Os principais aspectos observados neste método foram:

a. Canteiros de sementeira - normalmente apresentam 1,0 m de largura por comprimento variável, sendo mais apropriado entre 10 e 25 m. A altura do canteiro em relação ao nível geral do terreno pode ser de 10 cm, aproximadamente. Além disso, pode ter ou não uma proteção lateral constituída de tábuas, tijolos ou simplesmente varas, circundando todo o canteiro.

No caso do basamid granulado, este deve ser incorporado ao solo. Para isso, deve-se esparramar o produto sobre o canteiro, à base de 30 g/m^2 , e incorporá-lo por meio de enxada. Regar abundantemente o canteiro para difundir o produto no solo e retê-lo por mais tempo. Após uma semana, escarificar a superfície para facilitar a eliminação do produto, e esperar mais uma semana para semear.

d. Semeadura - nivelar o canteiro e regar abundantemente para maior reserva de umidade no solo. Semear a lanço. No caso de eucalipto com sementes pequenas, como, por exemplo, *Eucalyptus saligna*, *E. grandis*, *E. decaisneana*, etc., utilizam-se cerca de 30 a 40 g da semente não separada, por m^2 de canteiro.

Em seguida, cobrir a sementeira com leve camada de terra peneirada, para permitir maior contato entre as sementes e a umidade do solo.

A proteção da superfície semeada pode ser feita com casca de arroz, que em alguns casos também deve ser desinfetada e aplicada com camada de 0,5 cm de espessura. Tem como finalidade evitar a insolação direta, o que pode aquecer demasiadamente a superfície, matando a semente em fase de germinação, tanto pela alta temperatura como pelo secamento do solo pela rápida evaporação da umidade. Essa camada isolante regula a temperatura e a umidade, mantendo melhores condições para a germinação das sementes e o crescimento das plântulas.

A umidade do canteiro deve ser repostada mediante regas frequentes em função da necessidade, mas geralmente são feitas duas por dia. Para isso, podem-se utilizar regadores ou aspersores, quando em grande escala de produção.

É recomendável iniciar-se um esquema de pulverização preventiva com produtos fungicidas, em maior frequência na fa

b. Substrato do canteiro - geralmente constituído de solo que pode ser do próprio local do viveiro ou introduzido de outro local próximo. O solo deve apresentar boa textura e estrutura, a fim de permitir perfeita drenagem, arejamento e retenção de água para o adequado desenvolvimento radicular das mudas.

Dependendo da necessidade, o substrato do canteiro pode ser resultado de uma mistura de terra argilosa e terra arenosa em proporções determinadas em função dos teores de argila e de areia nas terras disponíveis.

De modo geral, é conveniente passar a terra em uma peneira para separar a granulação excessivamente grande. Para isso, utilizam-se peneirões retangulares, inclinados a 45° , com malhas ao redor de 2,0 cm de diâmetro.

A mistura de terra é colocada no leito do canteiro a até altura desejável. Em seguida, procede-se a intensa rega e mantém-se a umidade durante alguns dias, como preparo para o tratamento preventivo de desinfestação.

c. Desinfestação - é o tratamento do solo contra ervas invasoras, fungos, nematóides e insetos. Para isso, podem-se utilizar diferentes produtos químicos, como o brometo de metila, o basamid e outros.

Para aplicação do brometo de metila recobre-se totalmente o canteiro com lençol plástico, de modo a formar uma câmara bem vedada. Aplica-se o produto à base de 20 a 30 ml/m² de canteiro. Mantém-se coberto por dois dias, para que haja difusão e aprofundamento do produto no solo, para perfeito controle dos agentes mencionados. Descoberto o canteiro, esperam-se mais dois dias para completa eliminação, estando pronto para receber as sementes.

se inicial de crescimento das mudas, visando a controlar a ocorrência de doenças que provocam o tombamento ou "damping-off".

A germinação, no caso dos eucaliptos, ocorre dentro de 10 a 15 dias após a sementeira. Quando as mudas alcançam a altura de 3,0 a 5,0 cm são repicadas para os canteiros de recipientes.

Para o arrancamento das mudas, deve-se proceder a uma rega no canteiro, com antecedência de pelo menos duas horas, para permitir a percolação da água e amolecer o solo, facilitando o arrancamento das mudas, sem danificar excessivamente o sistema radicular. As mudas são arrancadas individualmente, segurando-as pelo colo. Em seguida, são selecionadas pelo seu vigor e forma da parte aérea e do sistema radicular. As defeituosas, seja por bifurcação ou tortuosidade, e as de pouco vigor, devem ser sumariamente eliminadas. As mudas selecionadas vão sendo colocadas em recipientes com água e à sombra, até serem entregues à repicagem, sendo antes podadas as raízes, mantendo-se apenas cerca de 4 cm de comprimento da raiz principal.

e. Repicagem - os canteiros de recipientes devem ser preparados para receber as mudas. Para isso, se necessário, completar-se o enchimento e regar-se abundantemente. Em cada recipiente abre-se pequeno orifício com 4 a 5 cm de profundidade, onde se coloca apenas uma muda. Seu colo deve ser mantido à altura da superfície, devendo-se comprimir a terra em todo o comprimento da raiz. É muito importante que as raízes sejam colocadas em posição normal, evitando seu entortamento para cima, o que poderá provocar a morte futura da planta no campo.

À medida que se desenvolve a repicagem, o canteiro vai sendo regado e sombreamento com esteira de modo

a garantir maior pegamento das mudas. Essa sombra deve ser mantida por alguns dias, até que haja total recuperação das mudas repicadas. Mantêm-se rigorosamente as irrigações, e gradativamente os canteiros são descobertos, para que as mudas, novamente, se acostumem ao sol e cresçam à plena luz até o momento do plantio.

f. Torronete - dentro do método de produção de mudas por repicagem pode haver uma variação na seqüência das operações. Em vez de repicar as mudinhas diretamente para os recipientes, pode-se utilizar antes um pequeno recipiente intermediário chamado torronete.

O torronete é constituído também de uma mistura de terra, que vai ser moldada em pequena prensa própria. As mudas extraídas do canteiro de semeadura são colocadas no torronete no ato de sua confecção, antes da prensagem.

O sistema radicular deve ficar contido estritamente dentro do torronete. O excesso deve ser antes podado.

À medida que os torronetes são produzidos, vão sendo encanteirados em condições especiais de abrigo, à meia sombra. Presta-se bem para isso, e está sendo largamente utilizada por várias empresas a tela, tipo "Sombrite".

Mantêm-se normalmente as irrigações e as pulverizações com fungicidas durante uma a duas semanas.

Uma vez ocorrida a recuperação e o enraizamento das mudas, os torronetes são individualizados e as mudas selecionadas. As de boa qualidade são colocadas nos canteiros de recipientes. Esta operação pode ser feita em pleno sol, devendo-se ajustar adequadamente o torronete à terra do recipiente e fazer imediatamente uma irrigação, para garantir-se maior índice de sobrevivência.

Mantida a umidade e as fertilizações necessárias, as

mudas permanecem nos canteiros até alcançarem tamanho adequado para o plantio no campo.

O uso de torronetes justifica-se economicamente nos casos de transporte das mudas a longas distâncias, pois um caminhão médio, com capacidade para 6000 mudas em recipientes, pode comportar até 120.000 mudas em torronetes.

Naturalmente, deverá haver, no local de destino, um viveiro, onde os torronetes serão, da mesma forma, colocados nos recipientes em que as mudas completam o crescimento até o momento do plantio.

Justifica-se também o uso do torronete em repicagem, visando ao aproveitamento das mudas excedentes e extraídas nos desbastes de canteiros onde fora feita sementeira direta nos recipientes.

O método de repicagem, que foi muito utilizado especialmente na produção de mudas de eucalipto, presta-se, igualmente bem, para as espécies de pinus, assim como para várias outras espécies florestais. Não se presta a certas espécies, como *E. citriodora*, o pinheiro do Paraná, etc., que não toleram a repicagem, apresentando elevada mortalidade de mudas, durante esta operação.

Método da Sementeira Direta nos Recipientes

Este método vem sendo progressivamente adotado e aperfeiçoado na produção, em grande escala, de mudas das espécies florestais.

Algumas espécies intolerantes ao trauma das raízes exigem a utilização da sementeira direta. Este método é viável praticamente para todos os *Eucalyptus* e *Pinus*, assim como para a *Araucaria angustifolia* e muitas outras essências.

Comparativamente à repicagem, o método de sementeira direta em recipientes apresenta certas vantagens, principalmente porque dispensa o canteiro de sementeira e sua desinfes

tação, evita a repicagem e o sombreamento do canteiro, tendo-se a muda pronta em mais curto prazo, reduz o risco de doenças, pelo menor número de mudas por metro quadrado de canteiro, e por crescerem sempre em pleno sol e com maior vigor.

Para a sementeira direta prepara-se o *canteiro de recipientes*, bem cheios de terra e adequadamente ajustados entre si.

A terra ou mistura utilizada na confecção ou enchimento dos recipientes pode ser proveniente do subsolo, por ser isento de sementes de plantas invasoras e de fungos patogênicos, evitando-se, assim, a necessidade de desinfestação dos canteiros e reduzindo-se sensivelmente os riscos das mudas.

A baixa fertilidade desse tipo de terra pode ser facilmente corrigida mediante *fertilização mineral*, como foi constatado experimentalmente por SIMÕES *et alii* (1971), comparando solo de mata com subsolo, na produção de mudas de *E. grandis*. Neste caso, o fertilizante foi misturado à terra antes do enchimento dos recipientes.

BRASIL e SIMÕES (1973) estudaram dosagens crescentes de fertilizantes minerais NPK de formulação 5:14:3 misturados ao solo de baixa fertilidade na produção de mudas de *E. saligna*, em recipientes do tipo tubete de papelão, e concluíram que a dose mais conveniente está entre 5 e 10 g da formulação, por muda.

Entretanto, para outros tipos de recipientes, a grande prática tem mostrado que doses menores podem dar bons resultados de crescimento. Neste caso, podem-se aplicar 2,5 a 5,0 g da mesma formulação, por recipiente, parcelada em cinco vezes, sendo a 1.^a aplicação feita antes da sementeira e, posteriormente, aos 30, 40, 50 e 60 dias de idade.

Resolvido o problema da adubação, inicia-se a *sementeira*. Rega-se abundantemente todo o canteiro e inicia-se a

distribuição das sementes. No caso dos eucaliptos com sementes pequenas pode-se utilizar um pequeno semeador manual, de modo a fazer cair cerca de 6 sementes férteis por unidade de recipiente.

Feita a distribuição das sementes, aplica-se sobre o canteiro uma leve camada de terra peneirada, para, apenas, cobrir as sementes. Em seguida, vem a proteção com casca de arroz aplicada a lanço, em camada de aproximadamente 0,5 cm de espessura. Camada mais espessa atrasa a germinação, e, quando mais fina, pode não dar suficiente proteção e condições de germinação às sementes.

Mantém-se regularmente a irrigação e, se necessário, pulverizações preventivas com fungicidas e adubações. *Desbaste*: quando as mudinhas atingirem altura de 4 a 5 cm deverão ser desbastadas. Para isso, irrigar o canteiro com certa antecedência e arrancar individualmente as mudas excedentes, mantendo-se em cada unidade de recipiente apenas a melhor muda, pelo vigor e pela forma. Quando as mudas alcançarem 20 a 25 cm de altura estarão prontas para plantio no campo, como se verifica nas regiões tropicais para o *E. grandis*, *E. decaisneana*, *E. saligna*, etc.

Remoção e encaixotamento: antes de as mudas serem enviadas ao campo devem ser preparadas no viveiro. Devem ser removidas do local para desprender as raízes que eventualmente se tenham aprofundado no piso do canteiro. Ao mesmo tempo, procede-se à rigorosa seleção e classificação das mudas, por altura, em dois a três lotes, e à eliminação dos recipientes falhados, os quais serão reaproveitados posteriormente. As mudas poderão ser reencanteiradas, cada lote separadamente, ou já en-

caixotadas. Neste caso, é preferível usar caixas plásticas, por serem mais duráveis, uma vez que as mudas deverão permanecer, ainda, no viveiro durante 4 a 5 dias para recuperação. No ato do encaixotamento de mudas em saco plástico, corta-se o fundo do recipiente para eliminar as raízes enoveladas.

Após a remoção, devem-se irrigar imediatamente as mudas e manter regularmente a umidade. Convém reduzir gradativamente as regas, para permitir a rustificação das mudas, o que resultará em maior sobrevivência após plantio. Enviar os lotes ao campo, separadamente, para que se uniformize o crescimento das plantas, dentro de cada talhão, visando a maior produtividade, padronização e qualidade da madeira.

Recipientes para Mudas

Há grande diversidade de tipos de recipientes utilizados na produção de mudas. Os principais tipos utilizados têm sido: torrão paulista, laminado de pinho e, mais recentemente, o saco plástico. SIMÕES (1970) trabalhou com esses três tipos de recipientes na formação de mudas de *Eucalyptus saligna*, *E. Alba*, *E. grandis* e *E. citriodora*, por repicagem e por semeadura direta. Constatou, comparativamente, certas vantagens e a perfeita viabilidade no uso de sacos plásticos, além da conveniência da semeadura direta nessa atividade florestal.

Atualmente, são poucas as empresas que continuam utilizando o torrão paulista, especialmente pelas elevadas perdas de mudas, que, quando manuseadas em dias chuvosos, podem chegar a 30% ou mais. A sua confecção é uma operação árdua e de baixo rendimento, e, além disso, em zonas de cerrados nem sempre se encontra terra suficientemente argilosa para boa consistência do torrão.

O laminado apresenta bons resultados na produção de mudas e continua sendo usado em grande escala.

O saco plástico, entretanto, continua sendo adotado gradativamente pelas reflorestadoras, havendo, atualmente, predominância do seu uso.

Mudas a Serem Plantadas de Raiz Nua

O método de produção deste tipo de mudas é completamente diferente daquele para mudas embaladas. As condições gerais de viveiro, entretanto, são semelhantes.

Este método é aplicado a certas espécies mais rústicas, como os pinus, a serem plantados em condições especiais de clima, onde haja boa distribuição de chuvas e baixa temperatura. É muito utilizado nos Estados do Sul do Brasil, principalmente em Santa Catarina, onde as empresas cultivam principalmente *Pinus taeda* e *P. elliottii*.

Neste caso, não há recipientes e a sementeira é feita em canteiros feitos no próprio solo do viveiro, onde as mudas crescem até o momento do plantio no campo.

As áreas dos viveiros são normalmente o dobro da necessária à produção anual, ou seja, a cada ano é utilizada apenas a metade do viveiro, alternadamente. A outra metade da área é anualmente cultivada com leguminosa, por sementeira a lanço, seguidas sempre de total incorporação do material verde ao solo. Este local será utilizado no ano seguinte para a produção de mudas.

Estando o terreno anteriormente gradeado para a incorporação da leguminosa, segue-se a aplicação a lanço, sobre toda a superfície a ser trabalhada, de adubo mineral, desinfestante de solo e inseticida. Há quem utilize NPK à base de 12 kg de sulfato triplo e 60 kg de sulfato de potássio por

hectare. Nessa mistura entra basamid granulado em dose de 270 a 300 kg/ha e aldrin 5% a 50 kg/ha. Após a esparramação, faz-se incorporação ao solo, por meio de gradagem.

A sementeira é feita em setembro-outubro, para ter as mudas prontas para plantio durante o inverno, que, na região, é chuvoso e permite excelente pegamento das mudas no campo.

Os canteiros são feitos mecanicamente por uma única passagem de máquina especial tracionada por trator de rodas, médio. Os canteiros têm 1 a 1,2 m de largura, com comprimento de até 100 m.

A seguir, entra a semeadeira, regulada para deixar cair sementes suficientes para produzir 270 a 320 mudas aproveitáveis por m^2 , no caso de *P. taeda*, e 170 mudas / m^2 , para o *P. elliottii*. A germinação, normalmente, é da ordem de 70 a 80%.

A semente deve ser antes estratificada em câmara fria, para quebra da dormência, visando à uniformização da germinação. Para a estratificação a semente é colocada em água durante 24 horas. As que flutuam são eliminadas, e as férteis, que vão ao fundo, são levadas para tambores de 200 litros e colocadas em camadas, intercaladas com musgo esfagno, para manter a umidade. Outra alternativa é colocar essa semente, ainda bem molhada, em saco plástico, com a boca amarrada. Em qualquer dos casos, manter o lote de sementes dentro do frigorífico a 4°C, durante 25 a 30 dias.

Terminada a estratificação, as sementes são mergulhadas em solução de espalhante adesivo em diluição de 0,5 l para 50 l de água, em tambor. Em seguida, a semente passa para o tambor rotativo com fungicida específico em dose de 30 g por kg de semente, um repelente a 10 g/kg e ainda alumínio em pó a 5 g/kg de sementes. Depois de bem misturada, a semente sofre leve secagem ao sol e está pronta para a sementeira.

O restante da semente, que não vai ser utilizado, é armazenado com umidade interna menor que 8%, acondicionada em

sacos plásticos e dentro de tambores de fibra ou latas hermeticamente fechados e mantidos em frigorífico à temperatura ao redor de 0°C.

No ato da sementeira, a própria máquina enterra e comprime levemente a semente. Em seguida, faz-se a esparramação de acículas picadas de pinus, em camada de 1 a 1,5 cm.

A irrigação é feita por meio de aspersores, cujos tipos variam de um viveiro para outro, repetida de acordo com a necessidade.

A germinação ocorre entre 5 e 15 dias.

Os tratamentos com fungicidas se iniciam ao germinar e são feitos, preventivamente, de 5 em 5 dias, no início, espaçando-se gradativamente à medida que as mudas crescem e se tornam mais resistentes ao tombamento. A fase mais sensível é até ao estágio da muda, chamado palito de fósforo.

Misturado ao fungicida, há quem aplique adubo foliar para provocar mais rápido crescimento, maior vigor e resistência às mudas, reduzindo a incidência das doenças.

Para controle da lagarta rosca está sendo usado o Dip terex, em pulverização sobre o canteiro nas horas mais quentes do dia.

Quando as mudas chegam a 20 cm de altura sofrem a primeira poda das raízes, no final de janeiro, para iniciar a sua rustificação. Para isso, utiliza-se uma lâmina podadora tracionada por trator, que é passada à profundidade de 12 a 15 cm. Quando atingirem 25-30 cm, procede-se a nova poda, no final de fevereiro, à mesma profundidade.

O crescimento das mudas é reduzido, desta fase em diante, pela entrada do outono.

O arrancamento das mudas inicia-se em maio. Para isso, há nova passagem da lâmina para movimentar o solo e facilitar o arrancamento, que é manual. As mudas são selecionadas de primeira classe, com alturas de 30 a 35 cm, são acondicionadas em caixas com 30 cm de largura por 2 m de comprimento.

to, com capacidade para três e seis mil mudas de raízes nuas. São estas agrupadas em lotes de 200 e colocadas sobre uma camada de esfagno no fundo da caixa.

Há empresas que, antes do encaixotamento, mantêm as mudas reencanteiradas após a classificação, em estoque equivalente ao plantio de uma semana. Gradativamente, procede-se ao encaixotamento e à remessa para o campo.

O plantio é mecanizado, obtendo-se uma sobrevivência da ordem de 98%.

Essas mesmas empresas do Sul, quando têm necessidade de plantar pinus fora da época de inverno, assim como para o plantio de *Eucalyptus viminalis* e de pinheiro do Paraná, utilizam mudas embaladas em sacos plásticos ou laminados, produzidos por sementeira direta.

PREPARO DO TERRENO

Esta operação visa a dar condições adequadas para o plantio e posterior estabelecimento das mudas no campo. No Brasil, o aumento crescente das áreas aproveitáveis para formação de florestas tem provocado algumas diversidades nos sistemas utilizados para preparo do terreno. A cobertura vegetal remanescente nessas áreas ou os restos da vegetação a natureza e as propriedades dos solos e as condições topográficas podem ser citadas como fatores importantes, que estão sendo considerados na determinação do sistema adequado de preparo do solo.

A par desses aspectos, é necessário destacar-se, também, a constante preocupação que tem surgido nas regiões de reflorestamento quanto à insuficiência de mão-de-obra disponível. Esse fato tem acelerado o nível de mecanização nas atividades e fatalmente exigirá o desenvolvimento de novas máquinas, mais apropriadas às necessidades florestais, em substituição às máquinas agrícolas, que continuam sendo adaptadas às atividades de reflorestamento.

As observações de campo permitiram caracterizar os sistemas de trabalhos utilizados em regiões distintas:

Regiões de capoeiras - compreendendo áreas de antigas e ricas florestas, onde atualmente só existem os remanescentes de uma exploração destrutiva. Neste trabalho estão sendo consideradas também como capoeiras as áreas mais densas de cerrado, com vegetação arbórea bastante heterogênea, e de rendimento volumétrico variável. Áreas desse tipo podem ser observadas principalmente nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Paraná, Santa Catarina.

Regiões de campo - compreendendo áreas com predominância de gramíneas e vegetação arbustiva bastante pobre e esparsa, onde, normalmente, o reflorestamento tem chegado posteriormente a uma atividade pecuária extensiva e rudimentar.

Na maioria dos casos, no entanto, as preocupações básicas das atividades de preparo do terreno são as seguintes:

Abate da Vegetação Remanescente

No abate da vegetação em áreas de capoeiras, a prática mais adotada tem sido o uso de correntão. O comprimento das correntes varia de 60 a 120 m e pesa de 45 a 80 kg/m linear. Pelas extremidades estas correntes são atadas em 2 tratores de esteira, que se movimentam paralelamente ao longo de picadas, atuando numa faixa de 25-50 m de largura. Estes tratores, quando equipados com lâmina dianteira, em alguns casos dispensam o preparo de picadas. Muitas vezes há necessidade de se passar o correntão nos dois sentidos, a fim de se completar o abate e arrancamento da vegetação. Para capoeiras menos densas tem sido usado, também, o rolo-faca.

Enleiramento, Queima e Encoivramento

Após o abate, procede-se à remoção do material possível de ser aproveitado. O restante é geralmente enleirado à distância de 40-60 m entre si, e queimado. Os resíduos da queima são amontoados e novamente queimados. Nas regiões siderúr

gicas, onde há grande demanda pelo carvão vegetal, a coleta e transformação em carvão dos resíduos das derrubadas é uma forma efetiva de compensar os custos da operação de preparo.

Esta operação de recolhimento e complementação da fase de abate é feita manualmente. Em casos em que não se cogita de utilização, têm sido utilizados ancinhos e até mesmo tratores com lâminas dianteiras.

Revolvimento do Solo

Como para qualquer outra cultura, o terreno destinado ao cultivo de essências florestais tem sido cuidadosamente preparado, pois desta atividade dependerá, em grande parte, o resultado econômico das plantações. O revolvimento consiste, sobretudo, em mobilizar o solo tanto quanto possível, visando a uma perfeita implantação do sistema radicular das plantas, acarretando ritmo de crescimento mais acelerado, em consequência, principalmente, de um melhor aproveitamento das condições ambientais na fase inicial do desenvolvimento. Esses cuidados iniciais, segundo afirmativas de campo e dados de pesquisa alcançados, têm tornado mais fácil e de custo menor os cuidados subseqüentes que são ministrados às florestas.

Em solos com maior teor de argila, a aração que é feita, geralmente, em uma única operação, atinge profundidades de 25 a 35 cm. Os arados de arrasto são providos de 4 discos lisos de 28 polegadas de diâmetro. Em solos mais arenosos, a gradagem é a primeira operação de revolvimento do terreno. Quando existe a presença de solo raso com subsolo impermeável, a operação inicia-se geralmente com uma gradagem pesada, que atinge de 20 a 25 cm de profundidade. Estas grades compõem-se de duas ou quatro seções, contendo 12 ou 16 discos de 28 ou 36 polegadas de diâmetro. Em regiões

com presença de subsolo com problemas de permeabilidade têm-se constatado bons resultados no crescimento de plantas de eucalipto, quando a subsolagem é realizada anteriormente à gradagem. Todavia, o uso de maquinário adequado e os custos desta operação limitam, até o presente momento, o seu emprego como prática de rotina. Em solos arenosos e permeáveis, como nas regiões de cerrado, a gradagem pesada e a leve ou superficial têm-se constituído, praticamente, nas únicas operações de revolvimento do terreno. São usadas a fim de melhorar ainda mais as condições de estruturação do solo, incorporação de restos de cultura, de calcário, nivelamento e destorroamento do terreno para facilitar o plantio. A gradagem superficial atinge em torno de 12 cm de profundidade. Quando feita em duas operações, os sentidos dos cortes são transversais - gradagem cruzada. Quando apenas uma operação é feita, o corte inicia-se da periferia para o centro da área trabalhada. As grades mais comuns para tais casos compõem-se de 16 ou 20 discos recortados, distribuídos em 2 ou 4 seções. Os discos são de 22 ou 26 polegadas de diâmetro.

Enquanto em alguns locais o preparo do terreno exige práticas altamente intensivas, em outros, como em algumas regiões de Santa Catarina, caracterizadas por região de campo, a operação nos terrenos de leve inclinação tem-se limitado, muitas vezes, ao preparo de faixas de 70 cm de largura, no meio das quais são estabelecidas as linhas de plantio

A operação é feita com enxadas rotativas, que atuam numa profundidade de 12 a 15 cm. Em terreno de forte inclinação a operação resume-se ao coroamento de 80 cm de diâmetro, o qual é feito manualmente.

Combate às Formigas

Há afirmativas de que os prejuízos causados pelas formigas cortadeiras em florestas de eucaliptos e pinus, mesmo já formadas, podem chegar até a 15% dos rendimentos do maciço. Por via de regra, na formação florestal, as formigas, mesmo quando bem controladas, ainda chegam a causar certos prejuízos. Constituem, portanto, sério problema, que merece atenção especial e constante dos reflorestadores.

As observações permitiram verificar que a erradicação das formigas cortadeiras deve ser realizada de preferência na fase de preparo do terreno. Maior facilidade de localização dos formigueiros e melhor eficiência do combate têm sido obtidas após a limpeza do terreno, porém antes do seu revolvimento.

As iscas granuladas, bastante efetivas nos períodos de seca, são, juntamente com o brometo de metila, os formicidas mais utilizados contra a "saúva". O arbinex 30 TN, de eficiência semelhante à de brometo, tem sido, também, usado durante os períodos de chuva, dada a baixa eficiência das iscas nestas condições. Os formicidas em pó são eficientes na erradicação da "quenquém", cujos ninhos são superficiais. Para os ninhos de difícil localização, como é o caso da "mineirinha", as iscas de granulações média ou pequena têm sido recomendadas.

IV- TÉCNICAS DE PLANTIO

Espaçamento

O espaçamento a ser utilizado está em função de diversos fatores, tais como: a forma como cresce o sistema radicular, o crescimento da parte aérea em relação à tolerância da espécie, a fertilidade do solo, as derramas naturais, a finalidade da plantação, a possibilidade de mecanização das operações, etc.

Ao eleger o espaçamento mais adequado, trata-se de dar a cada planta suficiente área para se conseguir o máximo em crescimento e em qualidade da madeira.

Estudos realizados mostram que o espaçamento tem influência significativa no diâmetro das plantas e no volume de madeira. Em espaçamentos menores, o volume total da madeira por hectare é maior, mas o diâmetro individual das árvores é menor. O espaçamento tem relação direta com o diâmetro dos indivíduos da população. Dependendo da finalidade do plantio, faz-se a opção para espaçamentos menores ou maiores.

Foi verificada, nas regiões visitadas, a predominância da adoção dos espaçamentos 3,0 x 2,0 m e 2,5 x 2,5 m, para os plantios atuais de eucaliptos destinados à indústria de celulose, e 3,0 x 1,5 m, quando para chapas. Em condições de boa topografia e sem riscos de incidência de erosão, o espaçamento quadrado admite maior índice de mecanização dos tratos culturais, permitindo mais rápido atendimento das necessidades das plantas, em programas anuais extensos.

Salienta-se que o espaçamento mais aberto entre linhas contribui para facilitar tanto a mecanização dos tratos culturais realizados após o plantio como a extração da madeira proveniente dos cortes.

Fertilização

A existência em nosso País de extensas áreas de cerrado, cobrindo cerca de 20.000.000 de hectares, tem evidenciado a necessidade de maiores estudos, para indicar melhor aproveitamento destas regiões. São, geralmente, terras de baixo preço de aquisição, boa profundidade efetiva, propriedades físicas satisfatórias e topografia excelente, tendo como fatores limitantes apenas a baixa fertilidade e a acidez do solo. Estes fatores podem ser compensados mediante calagem e fertilização mineral.

Estas limitações ao uso do cerrado brasileiro levaram a vários estudos de fertilização do solo, visando a um melhor aproveitamento, destacando-se o uso para florestas.

Assim, podem-se citar estudos realizados por MELLO *et alii* (1968), no município de Mogi-Guaçu, SP, onde trabalhos com *Eucalyptus saligna* revelaram que a fertilização mineral teve ação positiva e pronunciada sobre o desenvolvimento das árvores plantadas em solo pobre e ácido de cerrado. Aos 2 anos de idade, a diferença de produção entre a testemunha e as parcelas adubadas era de 33 m³/ha, não tendo sido constatado efeito prejudicial da adubação na qualidade da madeira produzida. No corte aos 5 anos de idade foi determinada que a formulação apropriada de NPK é 5:17:3, que propiciou uma produção média de 266 estéreos/ha. Considerando-se que os plantios médios do Estado de São Paulo, à mesma idade, têm uma produção média de 150 estéreos/ha, obteve-se, portanto, um aumento na ordem de 77%.

Evidencia-se, então, que a fertilização mineral e a calagem dão influência positiva nos povoamentos, quando em solos pobres.

As empresas de tradição em reflorestamento com eucalipto utilizam, regularmente, fertilização em seus plantios.

O fertilizante é aplicado na cova ou em sulco, dependendo principalmente da topografia do terreno e do grau de mecanização. Para o caso em que se faz o sulcamento para a linha de plantio, pode-se fazer a fertilização aproveitando-se este sulco e aplicando-se uma dosagem de 120 a 200 g de NPK (10:34:6), por meio de adubadeira, no fundo do sulco. Em outros casos, a fertilização é manual e o fertilizante é colocado na cova e revolvido com a terra.

Deve-se tomar cuidado em misturar bem o fertilizante com a terra, para não se correr o risco de morte da muda por concentração salina, quando o fertilizante retira a água por higroscopicidade.

A formulação do fertilizante varia sempre de região para região, conforme as deficiências comprovadas do solo, mas, de maneira geral, sempre o elemento fósforo é colocado em maior quantidade que os outros, por ser normalmente o elemento mínimo.

Fertilizações tardias têm-se mostrado inconvenientes; devendo-se evitar, portanto, aplicações em cobertura.

Várias pesquisas estão sendo realizadas com a utilização de fertilizantes contendo micronutrientes, mas até agora somente existem dados parciais sobre o assunto.

Plantio

Estando a muda formada e o terreno preparado, inicia-se a fase de plantio. Recomenda-se que durante todo o plantio seja feito um intenso combate à formiga, com produtos de rápida ação.

O sistema de plantio está condicionado a diversos fatores, que influenciam positiva ou negativamente o seu sucesso.

Encontram-se, basicamente, três métodos de plantio: *manual*, *semimecanizado* e *mecanizado*.

Como fatores condicionantes podem-se enumerar, entre outros, a espécie a ser plantada, a época do ano, a distri -

buição das chuvas na região e, principalmente, a topografia do terreno.

Plantio Manual

É feito um alinhamento e a marcação do terreno onde serão abertas as covas, utilizando-se uma corrente, ou similar, com até 50 m de comprimento, previamente marcada em espaços já definidos em relação ao espaçamento entre plantas. É feito um balizamento inicial e, a partir deste, fazem-se as linhas subsequentes. Em seguida, vem a abertura das covas, com dimensões de pelo menos 20 x 20 cm, para receber o adubo.

A distribuição de mudas também é manual, sendo feita por um operário, que leva as mudas em caixas, quando são estas envasadas, colocando-as nas covas, enquanto outros operários vêm atrás, com pequenas enxadas ou enxadões, misturando o adubo e executando o plantio propriamente dito. Quando a muda é de raiz nua, o próprio plantador leva as mudas em uma sacola de lona ou de plástico, transpassada no peito, e vai plantando-as nas covas, sem adubo. Este processo vem sendo utilizado no plantio de *Pinus taeda* e *P. elliottii*; em áreas não mecanizáveis, nos Estados do Sul.

Plantio Semimecanizado

Este tipo de plantio é utilizado normalmente onde a topografia oferece condições de se fazerem as operações mecanizadas.

Pode-se fazer a marcação do espaçamento, num só sentido, por meio de sulcador. Esta marcação determinará as linhas de plantio, enquanto a distância entre mudas é feita posteriormente. O sulcamento deve seguir, de preferência, a direção cortando as águas.

A marcação das covas pode ser feita pela própria distribuidora de mudas, tracionada por trator médio, a qual tem, em seus rodados de ferro, saliências que, ao contacto com o solo, deixam marcas que serão os locais de plantio, e cujas mudas já são deixadas no terreno.

Empresas que atuam em regiões de topografia suficientemente plana fazem o sulcamento cruzado, isto é, nos dois sentidos a interseção dos sulcos constitui o local para o plantio da muda. Este método permite que os tratos culturais sejam feitos mecanicamente nos dois sentidos. É utilizado nas regiões onde a mão-de-obra é mais escassa e as empresas têm necessidade de maior mecanização para dar atendimento às operações de implantação de extensos programas anuais.

Neste caso, a distribuição das mudas é feita com o auxílio de uma carreta comum, sem as guardas laterais, onde são colocadas as caixas de mudas. Esta carreta é puxada por um trator médio, com rodados de pneu, que vai seguindo o alinhamento já determinado, e operários ao lado da carreta vão colocando as mudas nas marcas.

Existem equipamentos mais sofisticados, que são utilizados em plantios. São plantadeiras, que fazem a aplicação do fertilizante e do inseticida contra cupins, quando necessário, e distribuem as mudas mecanicamente em espaçamentos determinados.

Outros operários vêm a seguir, com pequenas enxadas ou enxadões, e efetuam o plantio destas mudas.

Em zonas tropicais, quando o plantio é feito fora da época das chuvas, torna-se necessária uma irrigação na cova, possibilitando assim um maior índice de sobrevivência das mudas.

Esta irrigação é efetuada com auxílio de carreta-pipa puxada por trator médio de pneus, sendo que desta saem diversas mangueiras que são usadas para irrigar as mudas logo após o plantio.

A técnica de irrigação permite que o plantio seja feito o ano todo, independentemente das chuvas, com bons resultados na prática. Empresas que têm programas anuais extensos e que operam em regiões onde a mão-de-obra se torna escassa, procurando manter em equilíbrio um número médio de operários durante o ano todo, utilizam a comprovada técnica de irrigação em seus plantios.

A quantidade de água por cova varia em função da unidade do solo, mas geralmente está em torno de 1-3 litros em uma única aplicação.

Plantio Mecanizado

É utilizado em regiões onde a topografia permite mecanização completa. Tem sido utilizado principalmente para o plantio de *Pinus* spp. de raiz nua, por meio de plantadeiras tracionadas por trator médio de pneu, que fazem o plantio totalmente mecanizado.

As plantadeiras utilizadas em plantios de *Pinus* spp. de raiz nua constam de um disco cortador, seguido por um pequeno sulcador que abre o solo enquanto um operador que está em cima do implemento vai retirando as mudas do reservatório e colocando-as no sulco, ao mesmo tempo que duas rodas convergentes vão fechando o pequeno sulco, completando assim o plantio. O rendimento médio do equipamento é de 10.000 mudas por dia.

Geralmente, é utilizado mais um operário, que vai andando atrás da plantadeira, arrumando as mudas que possam estar mal plantadas.

Para que este tipo de plantio possa dar bons resultados, é recomendado fazê-lo sempre nos meses de inverno, quando existe boa distribuição de chuvas, dias curtos e com céu encoberto, baixa temperatura, alta umidade relativa do ar e do solo, e que, aliados à retração vegetativa das mudas, per

mite uma grande percentagem de pegamento.

Nota-se a preocupação de várias empresas em desenvolver plantadeiras que permitam um plantio totalmente mecanizado de mudas em recipientes.

V - TRATOS CULTURAIS

Primariamente, os tratos culturais são executados com a finalidade de reduzir a concorrência imposta às plantações pela vegetação invasora, em luz, umidade e nutrientes. Desde que parcialmente mecanizados, eles contribuem para melhorar as condições físicas e mecânicas superficiais do solo, aumentando o poder de retenção de umidade, a aeração, etc.

Os tratos iniciam-se alguns meses após o plantio e se estendem até que as plantas, atingindo crescimento suficiente, dominem a concorrência da vegetação espontânea. Em termos médios, isto leva de 2 a 3 anos, mas há uma grande variação para diferentes espécies e sob condições diferentes de solo e clima. Os plantios de eucaliptos, em boas condições ecológicas e bem realizados, acham-se plenamente estabelecidos aos 12 meses de idade, e as plantas atingem, em média, 4,5 m de altura, não necessitando doravante de qualquer controle da vegetação espontânea.

De modo geral, os eucaliptos são muito sensíveis, na fase inicial de crescimento de campo, à concorrência radicular, bem como muito exigentes quanto às propriedades físicas do solo.

Para estas espécies, não há dúvida de que os tratos culturais concorrem de maneira efetiva para a alta sobrevivência e estabelecimento das plantas no campo

O controle da vegetação invasora é também, importante como uma medida de proteção contra o fogo.

Os tratos culturais são realizados por três métodos principais: *trato manual*, *mecanizado* e o *controle químico com herbicidas*.

O trato mecanizado é, na maioria das situações, realizado em combinação com o manual, mesmo nos locais onde a declividade do terreno permite total uso de máquinas. É praticado geralmente entre as linhas de plantio ou de maneira cruzada, quando o alinhamento permite e em condições especiais que não comprometam os aspectos da conservação do solo. Em algumas Regiões do Espírito Santo, onde os tratos mecanizados das plantações de eucalipto são feitos de maneira cruzada, está sendo adotado o espaçamento de 2,70 x 2,70 m, a fim de evitar danos às plantas, como foi observado nos espaçamentos 2,5 x 2,5 m. Estes danos são os cortes de raízes, cujos efeitos sobre as plantas, entretanto, ainda não são conhecidos.

Os implementos mais usuais são:

- a) Grades de discos recortados, com levante hidráulico. O número de discos varia entre 8, 12, 14 e 16, com diâmetros de 16 ou 24 polegadas. Pesam entre 400 e 600 kg.
- b) Enxadas rotativas.
- c) Rotocarpa - tipo rolo-faca, com engate de três pontos e rotação pela tomada de força do trator.

Esses implementos são tracionados por tratores médios, com rodados estreitos.

Os tratos com herbicidas, embora existam ensaios promissores, como os que estão sendo realizados no município de Mogi-Guaçu, SP, ainda não são usados na prática florestal.

A época e a intensidade dos tratos culturais variam de região para região, dependendo do grau de infestação, da natureza da vegetação presente e das espécies plantadas.

No município de São Mateus, ES, são realizadas, em plantações de eucaliptos, 3 a 4 capinas no primeiro ano, sendo a primeira feita dentro dos três primeiros meses após o plantio. No segundo ano, uma ou duas capinas são feitas, conforme as necessidades. Imediatamente após cada capina mecanizada é feita uma outra manual ao redor das plantas.

Em Bom Despacho, MG, as plantações de eucaliptos são submetidas a 4 capinas, mecanizadas nas entrelinhas e manuais nas linhas de plantio, sendo duas no primeiro ano e duas no segundo. Os tratos podem-se estender até o terceiro ou quarto ano, mas apenas nas entrelinhas de plantio.

Em algumas regiões, as capinas, em número de quatro, são executadas até pouco além do primeiro ano após o plantio dos eucaliptos, quando já se completa a formação do povoamento. A primeira delas é sempre manual e feita apenas nas linhas de plantio. As demais são mistas, ou seja, manual nas linhas e mecanizada, por gradagem, nas entrelinhas

LITERATURA CITADA

1. BRASIL, U.M. & SIMÕES, J.W. Determinação da dosagem de fertilizante mineral para a formação de mudas de eucalipto. *IPEF*, Piracicaba, (6):79-85, 1973.
2. BRASIL, U.M.; SIMÕES, J.W. & SPELTZ, R.M. Tamanho adequado dos tubetes de papel na formação de mudas de eucalipto. *IPEF*, Piracicaba, (4):29-34, 1972.
3. COELHO, A.S.R.; MELLO, H.A. & SIMÕES, J.W. Comportamento de espécies de eucaliptos face ao espaçamento. *IPEF*, Piracicaba, (1):29-55, 1970.
4. MELLO, H.A., MASCARENHAS SOBRINHO, J., SIMÕES, J.W. & COUTO H.T.Z.do. Resultados da aplicação de fertilizantes minerais na produção de madeira de *Eucalyptus saligna* Sm, em solos de cerrado do Estado de São Paulo. *IPEF*, Piracicaba, (1):7-26, 1970.
5. SIMÕES, J.W. Métodos de produção de mudas de eucalipto. *IPEF*, Piracicaba, (1):101-16. 1970.
6. SIMÕES, J.W.; SPELTZ, R.M.; SPELTZ, G.E. & MELLO, H.A. Adubação mineral na formação de mudas de eucalipto. *IPEF*, Piracicaba, (2/3):35-49, 1971.
7. SIMÕES, J.W.; LEITE, N.B.; TANAKA, O.K. & ODA, S. Fertilização parcelada na produção de mudas de eucalipto. *IPEF*, Piracicaba, (8):99-109, 1974.

/cfa.