



IPEF: FILOSOFIA DE TRABALHO DE UMA ELITE DE EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 60

AGOSTO/79

PBP/1

## **IMPLANTAÇÃO DE POVOAMENTOS FLORESTAIS COM ESPÉCIES DO GÊNERO EUCALYPTUS**

EDSON ANTONIO BALLONI\*  
JOÃO WALTER SIMÕES\*\*

### I - INTRODUÇÃO

Após definida a espécie a ser utilizada em um determinado local, bem como sua utilização futura e área a ser reflorestada, podemos optar pelo sistema de implantação a ser utilizado.

As operações de implantação de eucaliptais, vão desde o preparo de solo, até o segundo ou terceiro ano de manutenção, após os quais a floresta encontra-se estabelecida. Os períodos posteriores ficam por conta das operações de manejo e proteção florestal.

### II - OPERAÇÕES DE IMPLANTAÇÃO

#### 1. Preparo de Solo

O principal objetivo do preparo de solo é fornecer condições adequadas para o plantio e posterior estabelecimento das mudas no campo.

Basicamente, o favorecimento das mudas é consequência da redução da competição pelas ervas daninhas, além de uma melhoria das propriedades físicas do solo, o que vem permitir uma expansão mais livre do sistema radicular das mudas.

---

\* Engenheiro Florestal do IPEF

\*\* Professor Adjunto do Departamento de Silvicultura – ESALQ/USP

O sistema de preparo do terreno varia em função da espécie a ser plantada, condições de solo, clima local e vegetação natural das áreas a serem reflorestadas.

A literatura apresenta algumas controvérsias com relação à intensidade do preparo de solo para culturas florestais. Entretanto, para os plantios jovens de eucaliptos em nossas condições, além de plenamente justificável do ponto de vista econômico, é tecnicamente recomendável um esmerado preparo de solo.

Segundo FONSECA (1978) as operações envolvidas no preparo de solo poderiam ser subdivididas e desenvolvidas na podem abaixo:

- Construção de estradas e aceiros
- Desmatamento
- Desdobramento e retirada da lenha
- Enleiramento ou encoivamento
- Queima das leiras ou encoivaras
- Desenleiramento ou descoivamento
- Catação
- Combate à formiga
- Revolvimento de solo
- Sulcamento e/ou coveamento
- Drenagem e/ou camaleões (terrenos úmidos)

### 1.1. Construção de Estradas, Carreadores e Aceiros

A construção dessas vias de acesso a floresta tem sido muito pouco considerada no planejamento dos florestamentos e reflorestamentos. Em áreas planas e de fácil acesso talvez o posicionamento das carreadores e estradas não seja tão importante como em áreas de relevo acidentado. Nesses locais, um bom planejamento das vias de acesso é fundamental para facilitar o escoamento da madeira por ocasião da exploração. As técnicas de construção das estradas devem, não só considerar os problemas de posicionamento, como também os problemas de conservação do solo.

### 1.2. Desmatamento

Dependendo, principalmente, da densidade da vegetação e topografia do terreno podemos optar pelos diferentes métodos de desmatamento: manual ou mecânico.

No abate da vegetação em áreas de capoeiras e cerradões, a prática mais adotada tem sido o uso do correntão. O quadro I apresenta os tipos mais comuns de correntão utilizados / atualmente.

Quadro I - Tipo de correntão em função do peso e comprimento do mesmo:

Tipos	Peso kg/metro	Comprimento total (metros)	
		Normal	Longo
Leve	50 – 80		
Médio	80 – 100	90 – 120	120 - 150
Pesado	100 – 120		

Essas correntes são arrastadas pelas extremidades por dois ou três tratores de esteiras que se movimentam paralelamente ao longo de picadas, atuando numa faixa de 25 -

50 m de largura.. Estes tratores, quando equipados com lâminas dianteiras, em alguns casos dispensam o uso de picadas. Muitas vezes há necessidade de se fazer duas passagens com o correntão: uma de tombamento e, outra de arrepio, para completar o arrancamento da vegetação. Presença de ondulações, rochas, depressões, muitas árvores com diâmetros acima de 45 cm e alta densidade de árvores (acima de 2500/ha) são algumas das restrições impostas ao sistema de correntão. Também não se justifica este tipo de equipamento para áreas inferiores a 400 hectares. Seu rendimento oscila entre 1,5 a 4,0 ha/hora.

Para vegetação mais pesada frequentemente tem sido utilizadas as lâminas frontais empurradoras (Bulldozer) ou frontais cortadoras (Rome KG). Os rendimentos da última são bastante superiores ao da primeira (quadro II), já que a Rome KG é uma lâmina especial para desmatamento, enquanto a "Bulldozer" é própria para operações de movimentação de terra (terraplanagem).

Quadro II – Comparação entre os rendimentos da Lâmina Rome KG e Bulldozer para um trator de 200 HP (Tipo D7)

OPERAÇÃO	Rendimento em ha/hora	
	Bulldozer	Rome KG
Derrubada	0,24	0,36
Remoção	0,72	0,68
Enleiramento	0,23	0,52
Gradagem	0,12	1,22
Produção	0,098	0,137
% de aumento na produção	-	40%

Fonte: SAAD (1977)

### 1.3. Enleiramento, Queima e Descoivaramento

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

O equipamento mais adequado para o enleiramento é o ancinho enleirador. Entretanto, é frequente as próprias lâminas frontais fazerem essa operação, evidentemente esses equipamentos arrastam muita terra para as leiras, o que dificulta a sua queima e pode trazer problemas posteriores, como dificuldade no combate às formigas.

A queima pode ser feita por um lança-chamas, utilizando uma mistura de gasolina e óleo diesel.

Nas regiões dos cerrados de Minas Gerais a coleta dos resíduos de desmatamento para produção de carvão siderúrgico é uma alternativa de amenizar os custos da operação de desmatamento. Esses resíduos, que são coletados manualmente podem fornecer até 10 m<sup>3</sup> de carvão por hectare.

### 1.4. Combate à Formiga

As formigas podem ser consideradas como parte dos fatores limitantes de produção. Seu combate é uma operação normal, incluída nos projetos de reflorestamento, a semelhança dos tratos culturais. 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.

Como um exemplo real das vultuosas somas empregadas no combate às formigas, citamos o caso de uma empresa, em Minas Gerais, que em 1975, gastou no combate a esta praga, nos seus 100.000 ha, por volta de 6 milhões de cruzeiros. Estes gastos correspondem a Cr\$ 600,00/ha o que na época representava 7,5% do total concedido pelo IBDF, para implantação e manutenção de um hectare de floresta.. Se considerarmos que atualmente a importância concedida pelo IBDF gira em torno de 14 mil cruzeiros por hectare, essa mesma empresa gastaria para combater formigas, por volta de mil cruzeiros por hectares.

Dentre os métodos de combate, o de maior difusão é o emprego de iscas granuladas, cuja utilização não é recomendada em períodos chuvosos. O brometo de metila e os sistemas de termonebulização, tem sido usados com sucesso, inclusive nos períodos chuvosos. O brometo de metila apresenta limitações de ordem econômica, enquanto o termonebulizador apresenta problemas mecânicos, possíveis problemas de intoxicação humana além de não ser recomendado para áreas com baixa densidade de formigueiros.

Os formicidas em pó são eficientes na erradicação "da quenquém", cujos formigueiros são superficiais. Estes formicidas também são utilizados no sistema conhecido como "mata-atta" que apesar de eficiente tem limitações para dias chuvosos.

Para o caso de formigas com ninhos de difícil localiza-lo, como o caso da "mineirinha", as iscas de granulação média ou pequena tem sido recomendadas.

As observações práticas permitiram verificar que a fase ideal para combater as formigas cortadeiras deve ser de preferência a. de preparo do solo. Maior facilidade de localização dos formigueiros e melhor eficiência no combate tem sido obtidas após a limpeza do terreno, porém antes do seu revolvimento.

### 1.5. Revolvimento do Solo

Segundo SIMÕES et alii (1976) esta operação seria 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 conseqüência, 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, tem 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 eis 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 em. Em terreno de forte inclinação a operação resume-se na abertura de covas grandes (30 x 30 cm) feitas manualmente.

FONSECA (1978) analisando os resultados preliminares de pesquisas sobre revolvimento de solo, conduzidas pelo IPEF, com E. grandis, verificou acréscimos na sobrevivência e desenvolvimento das plantas em função da metodologia de revolvimento empregada.

Quadro III - Sobrevivência e crescimento do E. grandis, aos 4 anos de idade, em função da intensidade do revolvimento do solo:

Tratamentos	% de falhas	* V.C. m <sup>3</sup> /ha	% de Acréc.
1. Solo sem gradagem (Testemunha)	41	113	100
2. Gradagem a prof. de 15 cm 1 passagem	37	128	113
3. Gradagem a prof. de 15 cm 2 passagens	31	170	150
4. Gradagem a prof. de 15 cm 3 passagens	26	161	142
5. Gradagem a prof. de 25 cm 1 passagem	33	151	133
6. Gradagem a prof. de 25 cm 2 passagens	29	154	136
7. Gradagem a prof. de 25 cm 3 passagens	34	161	143

\*V.C. Volume Cilíndrico

Fonte: FONSECA (1978)

Apesar da alta porcentagem de falhas de todo o experimento, quando se analisa os dados de crescimento em altura das árvores, verifica-se que duas gradagens a 15 cm de profundidade, mostraram-se como um bom método de revolvimento, para solos de textura média.

Em solos de cerrado, de textura grosseira, MELLO & RODRIGUES (1966) verificaram que o crescimento do E. saligna, sob preparo de solo completo (desmatamento e revolvimento), foi superior a aquele obtido em solo sem revolvimento. Os mesmos autores, analisando os benefícios e os custos da operação de revolvimento, constataram que a mesma seria economicamente exequível.

## 2. Operações de Plantio

Antes de se iniciar qualquer implantação florestal, deve-se ter definido dois importantes fatores: o espaçamento de plantio e a fertilização mineral.

Após definidos esses aspectos, as operações normais seriam: sulcamento ou coveamento, fertilização e aldrinização, plantio propriamente dito, irrigação (opcional) e replantio.

### 2.1. Escolha do Espaçamento de Plantio

Espécie a ser plantada, tipo e qualidade do produto desejado, possibilidade de mecanização das operações de implantação, de manejo e exploração e características ecológicas locais, são alguns dos fatores que, segundo COZZO (1976), influem na escolha do espaçamento de plantio.

Distâncias entrelinhas, que permitam a entrada de máquinas, para promoção dos tratos culturais é importante que sejam observadas em regiões de topografia pouco acidentada. Quando possível, é desejável que se faça o plantio alinhado em dois sentidos, aumentando dessa forma, os índices de mecanização dos tratos culturais.

Atualmente, a escolha do espaçamento não é orientada somente no sentido de se obter maior volume de madeira por área. A qualidade da madeira obtida, é um fator que pode sofrer a influência do espaçamento, e portanto nortear a sua escolha.

Tanto as dimensões individuais das árvores como o volume obtido por área, são fatores fortemente influenciados pelo espaçamento. Em espaçamentos menores, o volume total de madeira é maior do que em espaçamentos mais abertos. Por outro lado, nos espaçamentos maiores, os diâmetros individuais sofrem um crescimento maior.

MELLO et alii (1976), estudando a influência do espaçamento, em quatro espécies de Eucalyptus, observaram que, para as condições de cerrado, aos 7 anos de idade, o volume obtido no espaçamento 3,0 x 1,5 m foi superior ao 3,0 x 2,0 m, para todas as espécies. Os mesmos autores estudando o peso de madeira seca obtida por área verificaram que novamente o espaçamento 3,0 x 1,5 m foi mais produtivo, até 7 anos de idade (quadro IV).

Quadro IV - Volume e peso de madeira seca obtida aos 7 anos de idade, para espécies de Eucalyptus plantadas em dois espaçamentos:

ESPÉCIE	ESPAÇAMENTO			
	3,0 x 1,5 m		3,0 x 2,0 m	
	Vol(st/ha)	Peso(Ton/ha)	VolCst/ha)	PesoCTon/ha
E. urophylla	313	108	298	105
E. saligna	293	98	266	93
E. grandis	284	86	280	90
E. propinqua	249	93	200	70

Fonte: MELLO et alii (1976)

### 2.2. Sulcamento e/ou Coveamento

Após o revolvimento do solo, em áreas de topografia pouco acidentada, e totalmente livre de tocos e pedras, inicia-se a operação de sulcamento. Os sulcos com aproximadamente 20 a 25 cm de profundidade são abertos por sulcadores tracionados por tratores de pneus.

O coveamento é normalmente feito em locais onde o acesso de máquinas é dificultado pela topografia ou pela existência de tocos e pedras. Esta operação é comum em áreas de reforma de eucaliptais.

### 2.3. Fertilização

Dentre os fatores ambientais mutáveis pela intervenção humana, cita-se, o emprego de fertilizantes minerais, como uma das principais alternativas para se conseguir um acréscimo de produção das florestas.

Os solos disponíveis para reflorestamento são em sua maioria inférteis. Como as principais espécies de Eucalyptus, cultivados no Estado de São Paulo, são exigentes quanto a fertilidade do solo, somente através de uma adubação balanceada podemos ter uma floresta com crescimento satisfatório. Mesmo em "sites" de boa qualidade, onde o incremento anual médio do E. saligna, sem adubo, foi por volta de 40 estereos/ha/ano, uma adubação a base de 200 g/planta de NPK 10:20:6, proporcionou um incremento de 58 estereos/ha/ano.

MELLO (1968) estudando adubação de E. saligna em solo de cerrado do Estado de São Paulo, observou que aos 2 anos de idade as diferenças de produção entre as parcelas não adubadas e adubadas era da ordem de 33 m<sup>3</sup>/ha.

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 tem-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.

Recentes estudos desenvolvidos pelo IPEF sobre a dose econômica de fertilizantes em plantios de Eucalyptus no cerrado, mostram que a partir de uma certa dosagem o crescimento tende a decair (quadro V)

Quadro V - Resultados preliminares sobre a influência da dosagem de fertilizantes NPK 10:34:6 sobre o crescimento em altura do Eucalyptus grandis com 1 ano de idade:

TRATAMENTOS g NPK 10:34:6 / planta	Altura média metros
0	3,16
50	4,32
100	4,49
150	4,56
200	4,69
250	5,25
300	5,13
350	5,03

OBS.: A diferença mínima significativa para Tukey ao nível de 5% de probabilidade é 0,56 m.

Convém salientar que é prática normal, entre as empresas florestais, a aplicação de 5 a 10 g por cova de aldrin 5%. Para minimizar os custos de aplicação, esse produto é aplicado juntamente com o adubo, e tem como objetivo proteger a mudinha contra possíveis ataques de cupins.

#### 2.4. Plantio

Após o solo encontrar-se preparado, sulcado e/ou coveado, inicia-se o plantio propriamente dito. Na prática essa operação pode ser parcialmente mecanizada, pois, até o momento, não se conhece nenhuma empresa que faça plantio de Eucalytus totalmente mecanizado. Encontra-se em fase inicial de estudos, na região litorânea do norte do Espírito Santo e Sul da Bahia, a possibilidade do plantio de Eucalyptus de raiz nua. Este sistema permitiria a total mecanização dos plantios, a exemplo do que é feito no Sul do Brasil com Pinus elliottii e P. taeda.

##### 2.4.1. 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 subseqüentes. 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.

##### 2.4.2. Plantio Semimecanizado

Este tipo de plantio é utilizado normalmente onde topografia oferece condições de se fazerem às 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 de muda. Este método permite que os tratamentos 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 as 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 nos plantios. São plantadeiras, que sulcam o terreno, fazem a aplicação do fertilizante e do aldrin, e distribuem as mudas mecanicamente nos espaçamentos determinados. Outros - operários vêm atrás da máquina, com pequenos enxadões efetuando o plantio das mudas.

## 2.5. Irrigação

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 tem programas anuais extensos 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 umidade do solo, mas geralmente está em torno de 1 – 3 litros uma única aplicação.

## 2.6. Replantio

Essa operação é bastante onerosa, pois é totalmente manual. Ela é justificada quando a sobrevivência de plantio inferior a 90%. Deve ser realizada no máximo 30 dias após plantio.

## 3. Tratamentos Culturais

Os Eucalyptus, de modo geral, na fase inicial do crescimento são espécies altamente sensíveis a competição de ervas daninhas. Portanto, os tratos culturais são operações indispensáveis até que os povoamentos atingindo crescimento suficiente, dominem a concorrência da vegetação espontânea. Em média após 12 meses de idade, espécies como E. grandis e E. saligna, plantadas sob técnicas adequadas, já dominaram e abafaram as ervas daninhas. A essa idade para as condições do Estado de São Paulo, estas espécies atingem em média 4 a 6 metros de altura, necessitando nesse período aproximadamente 2 a 3 capinas.

É evidente que o número de capinas necessárias para formação do eucaliptal depende do ritmo de crescimento da espécie cultivada, do nível de infestação e espécies de ervas daninhas, do espaçamento de plantio, técnicas de implantação etc.

Além dos benefícios já citados, os tratos culturais favorecem o combate às formigas e protegem o talhão contra possíveis incêndios.

Existem três métodos pelos quais podem ser realizados os tratos culturais: manual, mecânico e químico. Frequentemente são utilizadas combinações entre dois destes processos

### 3.1. Manual

O sistema totalmente manual, é utilizado em locais de declividade acentuada, cujo acesso de máquinas torna-se impossível. Consiste na promoção de roçadas nas entre linhas 4 capinas coroando as mudas ou em toda extensão da linha de plantio. É um sistema extremamente oneroso e exige um número grande de mão de obra.

Mesmo em locais onde o acesso de máquinas é permitido, a capina manual ainda é necessária nas linhas de plantio.

### 3.2. Mecânico nas entre-linhas e manual nas linhas

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 de 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 no espaçamento 2,5 x 2,5 m. Estes danos são o corte de alga mas raízes, que em regiões de alta precipitação os efeitos não foram sentidos. Entretanto, na região de Varzea da Palma M.G., onde o déficit hídrico é acentuado, tratos culturais com grades semi-pesadas, nas entre linhas, em plantações com aproximadamente 2 anos de idade, levaram grande parte das plantas à morte.

### 3.3. Químico

Pesquisas desenvolvidas pelo IPEF em colaboração com empresas florestais e empresas fabricantes de produtos químicos, tem revelado a potencialidade do emprego de alguns produtos herbicidas no controle de ervas daninhas nas linhas de plantio. Estes

produtos poderão solucionar o problema da falta de mão de obra e um possível barateamento dessa onerosa operação.

Quadro VI - Relação de alguns produtos herbicidas testados pelo IPEF e sua fitotoxicidade:

PRODUTOS	DOSAGEM * kg ou litro IA / ha	ESPÉCIE	FITOTOXICIDADE
1. Oryzalin	1,5 a 3,0	<i>Eucalyptus</i> spp	não
2. Linuron	1,5	<i>E. saligna</i>	leve
3. Oxifluorfen	0,75 a 1,5	<i>E. grandis</i>	leve
4. M.S.M.A.	1,??	<i>Eucalyptsuts</i> spp	severa
5. Glyphosato	1,0 a 3,0	<i>E. grandis</i>	morte
6. Bromacil	3,2	<i>E. saligna</i>	morte

\* IA. - índice ativo

Até o momento somente o oryzalin vem sendo utilizado em escala piloto por uma empresa florestal do Estado de São Paulo.

A dose recomendada varia de 2,0 a 3,0 kg IA/ha, aplicando-se o produto somente em uma faixa de 1,0 metro de largura sobre as linhas de plantio, em pré emergência das ervas. A limpeza das entrelinhas fica a cargo de uma grade leve ou de uma enxada rotativa. Supondo um espaçamento entrelinhas de 3,0 metros, a quantidade de produto a ser utilizada é reduzida para um terço do total.

MACHADO (1977) recomenda adicionar o oryzalin à água limpa do tanque de pulverização, durante a operação de enchimento do mesmo. Aplicar 200-400 litros de água por hectare utilizando-se um pulverizador para herbicidas calibrado a baixa pressão. A calda deve ser agitada vigorosamente antes e durante a aplicação.

Os quadros VII e VIII extraídos de BRANDI et alii - (1974), revelam a importância dos tratos culturais para as diferentes espécies de Eucalyptus, quando cultivadas em solos com predominância de sapé (Imperata brasiliensis Trin.) e capim-gordura (Melinis minutiflora Beauv.)

Quadro VII - Sobrevivência aos 27 meses de idade, em função do tipo de trato cultural efetuado:

TRATAMENTO	SOBREVIVÊNCIA %			
	E. alba	E. saligna	E. botryoides	Media
capina + roçada*	95	95	96	95.3
roçada e coroamento**	97	96	91	94.6
capina	96	91	93	93.3
roçada	96	92	91	93.0
coroamento	94	95	87	92.0
testemunha	70	79	78	75.6

\* capina em toda parcela

\*\* 3 capinas seguidas de 2 roçadas

Fonte: BRANDI et alii (1970)

Obs.: todos os tratamentos com exceção da testemunha, foram aplicados 5 vezes durante os 27 meses do experimento.

Quadro VIII - Crescimento em altura e gasto com mão de obra, em função do tipo de trato cultural empregado, aos 27 meses de idade:

TRATAMENTO	Altura (metros)				Homens
	E. Alba	E. saligna	E. botryoides	Média	dia/ha
capina	4,10	3,87	3,57	3,84 a	11,09
capina + roçada	3,54	3,57	3,06	3,39 ab	10,08
roçada e coroam.	3,10	2,87	2,45	2,81 b	9,47
roçada	3,06	2,62	2,64	2,78 b	8,48
coroamento	1,99	2,42	1,71	2,04 c	2,81
testemunha	1,26	1,21	1,32	1,26 d	-

Fonte: BRANDI et alii (1974)

Obs.: as médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados acima mostram que o crescimento dos eucaliptos é diretamente influenciado pelo sistema de trato cultural empregado. Quanto mais esmerado o trato cultural, melhor o crescimento das plantas.

É importante salientar que as diferenças apresentadas com relação a mão de obra, fatalmente diminuirão quando as condições permitirem uma mecanização da limpeza nas entrelinhas. Também o uso de espécies e procedências adequadas, aliado a uma fertilização mineral balanceada, diminuirão o número de tratos culturais para formação do povoamento. Nestas condições, a aplicação de técnicas apropriadas de preparo do solo, seleção e padronização das mudas para plantio permite a formação rápida do povoamento de eucalipto que, ao final de um ano, pode alcançar alturas médias de 5 a 6 m completando-se, assim, a fase de implantação.

### III - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDI, R.M.; BARROS, N.F. de & CÂNDIDO, J.F. - Comparação de métodos de limpeza na formação de Eucalyptus alba (Blume) Reinw, E. saligna Sm e E. botryoides Sm. Revista Ceres, Viçosa, 21 (118): 427-33. 1974.
- COZZO, D. - Tecnologia de la forestacion em Argentina y America Latina. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur, 1976.
- FONSECA, S.M. - Preparo de solo para implantação de florestas. Piracicaba, ESALQ, 1978. 30 p.
- MACHADO, P.R. - Surflan: herbicidas em florestas. Boletim informativo. IPEF, Piracicaba, 5 (15): 342-8, 1977.
- MELLO, H. do A. - Aspecto do emprego de fertilizantes minerais no reflorestamento de solos de cerrado do Estado de São Paulo, com Eucalyptus saligna Sm. Piracicaba, 1968. 176p. (Tese - Professor - ESALQ).
- MELLO, H. do A. & RODRIGUES, N.S. - Efeito do preparo do solo cerrado no desenvolvimento do Eucalyptus saligna Sm. Revista da agricultura, Piracicaba, 41 (4): 163-78, 1966.
- MELLO, H. do A. et alii - Influência do espaçamento e da idade de corte na produção de madeira de eucalipto em solo de cerrado. IPEF, Piracicaba, (13): 143-61, 1976.
- SAAD, O. - Máquinas e técnicas de preparo inicial de solo. São Paulo, Nobel, 1977.
- SIMÕES, J.W. et alii - Formação de florestas com espécies de rápida crescimento. Série divulgação. PRODEPEF, Brasília, (6) : 1-74, 1976.

Esta publicação é editada pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, convênio Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Endereço

IPEF – Biblioteca  
ESALQ-USP  
Caixa Postal, 9  
Fone: 33-2080  
13.400 – Piracicaba – SP  
Brasil

Comissão Editorial da publicação do IPEF:

MARIALICE METZKER POGGIANI – Bibliotecária  
WALTER SALES JACOB  
COMISSÃO DE PESQUISA DO DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA –  
ESALQ-USP  
DR. HILTON THADEU ZARATE DO COUTO  
DR. JOÃO WALTER SIMÕES  
DR. MÁRIO FERREIRA

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – JOÃO WALTER SIMÕES  
Diretor Técnico – HELLÁDIO DO AMARAL MELLO  
Diretor Administrativo – NELSO BARBOZA LEITE

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior