



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

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 90

Fevereiro/1980

PBP/1.2.1

EFEITOS DE DIVERSOS MÉTODOS DE PREPARO DE SOLO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE *Eucalyptus grandis* HILL (EX. MAIDEN) PLANTADO EM SOLOS COM CAMADAS DE IMPEDIMENTO

Walter Suiter Filho*
Gustavo Cerqueira de Rezende*
Carlos José Mendes*
Paulo Fernando de Castro*

SUMÁRIO

O preparo do solo para o plantio de eucalipto é um fator primordial para o bom desenvolvimento das mudas e conseqüente uniformidade e produção da floresta.

No presente trabalho, procurou-se avaliar a influência da subsolagem no preparo do solo destinado ao reflorestamento, em áreas com camadas de impedimento e conseqüentes problemas de drenagem e desenvolvimento das raízes pivotantes das árvores.

Usou-se os seguintes tratamentos:

1. Subsolagem a cada 3 mestros e grade Rome; TCH – 16 x 24”.
2. Subsolagem a cada 3 metros e grade Bedding;
3. Subsolagem de metro em metro e grade Bedding;
4. Aração gradagem

Verificou-se a influência dos diversos preparos de solo no que tange a homogeneidade, sobrevivência e desenvolvimento do eucalipto, até a idade de 14 meses.

* Companhia Agrícola e Florestal Santa Bárbara

A subsolagem mostrou ser uma prática que favorece o desenvolvimento do eucalipto em solos pesados.

Estudos econômicos devem ser feitos para averiguar as possibilidades da utilização, em grande escala, da subsolagem no reflorestamento.

1. INTRODUÇÃO

Visando atender as determinações da Portaria DC-10 do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, as grandes Siderúrgicas a carvão vegetal, como é o caso da Belgo-Mineira, intensificaram seus projetos de reflorestamento, ampliando sua atuação principalmente na região dos cerrados de Minas Gerais.

Após algum tempo de atividade, as áreas daquela região tornaram-se escassas e os preços elevaram-se de tal forma que novas aquisições são inviáveis. A Cia. Siderúrgica Belgo Mineira possui nos municípios de Várzea da Palma e Jequitaiá, uma área de aproximadamente 50,000 há, dos quais apenas 1500 há foram reflorestados até 1977.

O desenvolvimento do eucalipto plantado na área não alcançou o mínimo estabelecido pela empresa e os talhões plantados, até então, apresentaram vários problemas, chegando a ocorrer a morte de várias árvores com idade de dois anos.

Vários especialistas foram levados ao local e concluiu-se que o motivo das mortes era a falta de água causada pelas propriedades físicas do solo, que, naquelas áreas, apresenta uma espessa camada de impedimento.

Os solos predominantes na região são as Areias Quartzosas Vermelhas e Amarelas e Litossolos (RANZANI – 1971). Especificamente nas áreas trabalhadas pela empresa, predominam as “manchas” de ocorrência do Latossolo Vermelho Amarelo que, naquelas condições, apresenta uma espessa camada de impedimento. Esta camada de impedimento prejudica o desenvolvimento do sistema radicular e, conseqüentemente, o desenvolvimento da planta.

A fim de tornar as áreas daquela região aptas ao reflorestamento, foram testados diversos métodos de preparo de solo, cujos resultados estão contidos neste trabalho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Local de teste

Fazenda do Coqueiro, município de Várzea da Palma – MG.

2.2. Espécie utilizada e método de produção de mudas

A espécie escolhida foi o *Eucalyptus grandis*, procedente da Rodésia do Sul. As mudas foram produzidas através de semeadura direta em sacos de polietileno com 6 cm de diâmetro por 13 cm de altura (recipiente cheio). Utilizou-se como material de enchimento, terra de subsolo, na qual foi adicionada 1,0 g de NPK (4-16-4) em mistura, antes do enchimento. O tempo de permanência das mudas do viveiro foi, aproximadamente, 75 dias.

2.3. Análise do solo

As amostras foram coletadas a várias profundidades, até 2,5 m do nível do solo. O quadro que se segue mostra os resultados das análises.

Quadro 1. Análise do solo

Profundidade	Mat. Org. %	pH em água	Al (eq. mg)	Ca + Mg (eq. mg)	K (ppm)	P (ppm)	Análise física (%)			
							Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila
00 – 10	0,44	4,8	1,70	0,60	16,0	2	9,16	38,57	9,40	44,87
10 – 25	2,12	4,5	1,80	1,80	42,0	4	11,46	35,24	14,53	38,87
25 – 55	0,93	4,3	2,00	0,70	26,0	< 1	11,34	26,09	10,85	51,72
55 – 250	0,93	5,0	1,60	1,20	39,0	1	8,60	28,63	8,87	53,90

2.4. Tratamentos

Foram feitos quatro tratamentos em áreas diferentes. O primeiro ocupou uma área de 110 ha; o segundo = 10 ha, o terceiro = 80 ha e o quarto = 700 ha.

Em cada área foram instaladas quatro parcelas de 432 m² (18m x 24m), onde foram realizadas as medições.

1. Gradagem com grade TCH-16 x 24” + subsolagem de 3 em 3m. Plantio com plantadeira, sobre o sulco do subsolador;
2. Subsolagem de 3 em 3 m + gradagem com Bedding, sobre o sulco do subsolador – plantio com plantadeira;
3. Susolagem de 1 em 1 m + gradagem com Bedding, sobre o sulco do subsolador – Plantio com plantadeira;
4. Testemunha – Aração + gradagem – Plantio com plantadeira.

OBS.: Os equipamentos utilizados nos diversos tratamentos foram:

- Grade Rome (tratamento 1) – tipo TCH com 16 discos de 24 polegadas, pesando 1380kg. O modelo original pesa 1420kg e possui 20 discos de 24 polegadas, porém, para esse tratamento, foram retirados os 4 últimos discos (pontas). Tracionada por trator CTB 1105.

- Ripper (subsolador) Modelo D-7, com capacidade máxima de penetração de 74 cm e tracionado por trator CATERPILLAR D-7, usado para subsolagem.

- Grade Bedding – Equipada com 1 rolo + 6 discos de 30 polegadas, pesando 3000 kg e tracionado por trator CATERPILLAR (D6C – DD).

- Arado (tratamento 4) – SANS – 1 E.R., com 4 discos de 28 polegadas, pesando 1500 kg e tracionado por um trator CBT 1105.

- Grade (tratamento 4) – ROME, tipo TCH, com 20 discos de 24 polegadas, pesando 1420 kg e tracionado por um trator CBT 1105.

3. RESULTADOS

A medição foi realizada aos 14 meses de idade. Foram medidos os diâmetros (DAP) e as alturas de todas as árvores de cada parcela.

De posse desses dados, foi calculado o volume cilíndrico (m^3/ha), o coeficiente de variação das alturas, a porcentagem de sobrevivência e a altura média das cinco árvores mais altas.

Quadro 2. Volume médio (volume cilíndrico), por repetição, em cada tratamento (m^3/ha).

Trat.	Repetições				Médias
	I	II	III	IV	
1	17,258	17,267	21,866	16,385	18,194
2	28,232	22,322	22,558	24,648	24,449
3	38,036	32,161	44,170	34,686	37,263
4	16,412	20,540	18,948	14,317	17,554

Quadro 3. Coeficiente de variação das alturas, por repetição, em cada tratamento.

Trat.	Repetições				Médias
	I	II	III	IV	
1	24,42	28,19	30,96	30,96	27,11
2	25,63	20,01	22,54	22,54	22,65
3	15,04	13,02	12,74	14,10	13,72
4	23,62	22,19	24,91	21,35	23,02

Quadro 4. Altura média das 5 árvores mais altas, por repetição, em cada área

Trat.	Repetições				Médias
	I	II	III	IV	
1	7,28	7,42	7,84	6,94	7,38
2	7,94	7,40	7,36	7,90	7,65
3	9,30	8,24	8,94	8,42	8,72
4	6,78	7,84	7,86	6,96	7,36

Quadro 5. Porcentagem de sobrevivência, por repetição, em cada área.

Trat.	Repetições				Médias
	I	II	III	IV	
1	83	82	78	78	80,2
2	100	96	90	83	94,7
3	86	92	83	93	88,5
4	82	82	86	93	85,7

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O exame dos quadros de médias (2, 3, 4 e 5) mostra que todos os parâmetros levantados, ou seja, volume cilíndrico, coeficiente de variação das alturas, altura média das 5 árvores mais altas e porcentagem de sobrevivência foram aparentemente afetados pelos tratamentos aplicados.

Considerando o volume cilíndrico (Quadro 2), verifica-se que o volume médio obtido no tratamento 03 (subsolagem com Ripper de 1 em 1 m + gradagem com Bedding

sobre o sulco do Subsolador e plantio com plantadeira) é 112% superior ao volume obtido para o tratamento 04 (Testemunha – aração + gradagem tradicional). Comparando-se ainda o volume do tratamento 03 com o tratamento 02 (subsolagem com Ripper de 3 em 3 m + gradagem com Bedding sobre o sulco do subsolador e plantio com plantadeira), verifica-se que é o segundo melhor resultado, observando-se uma diferença de 52%.

Da mesma forma, coeficiente de variação das alturas, que de certa forma exprime a homogeneidade em altura de um povoamento, é menor no tratamento 03 (13,72%). Este é um valor que pode ser considerado baixo, ainda mais quando se leva em conta os valores obtidos para a mesma espécie e idade em plantios de Carbonita (30,11%), Bom Despacho (19,23%) e Santa Bárbara (20,84%).

O maior coeficiente de variação encontrado foi para o tratamento 01, seguido de perto pelos tratamentos 04 e 02.

Um outro parâmetro estudado foi a altura das cinco árvores mais altas. Também neste caso, o melhor tratamento foi o 0,3, com média de 8,72 m, e o pior, o tratamento 04, com média de 7,36 m, mostrando uma diferença de 18,5%.

Quanto à porcentagem de sobrevivência, o melhor resultado foi o tratamento 02 que foi 6,2% melhor que o tratamento 03, portanto, pequena diferença. O pior resultado foi o encontrado para o tratamento 01 que é 14,5% inferior ao tratamento 02.

Deve-se levar em conta que, nesta idade (14 meses) é muito cedo para que se possam tirar conclusões definitivas. Os resultados apresentados fornecem apenas as primeiras tendências, por isso mesmo não devem ser feitas extrapolações. Outro fator a ser destacado é quanto a ocorrência de chuvas na região, em 78/79, que foi excepcional, tendo, em 3 ou 4 meses, chovido uma quantidade sensivelmente maior aquela que ocorre normalmente durante todo ano, cerca de 900 mm. Como o maior problema para a instalação de florestas na região é a falta d'água, esta precipitação anormal pode ter influenciado os resultados.

Ainda, resta agora tecer algumas considerações sobre o desempenho dos implementos e o custo de cada tratamento. No quadro seguinte, tem-se os rendimentos dos diversos implementos em cada tratamento.

Quadro 6. Produtividade dos implementos em cada tratamento

Trat.	Produtividade (ha/hora)				
	Ripper	Bedding	Arado	Grade	Plantadeira
01	0,76	-	-	1,95	1,46
02	0,76	1,34	-	-	0,33
03	0,28	1,34	-	-	0,33
04	-	-	0,22	0,76	0,89

Pode-se observar que o rendimento da plantadeira na área que recebeu o tratamento 01 (subsolagem de 3 em 3 m + grade TCH) é 64% maior que o rendimento da parcela testemunha (tratamento 04) e 333% maior que o rendimento obtido nos tratamentos 02 (subsolagem de 3 em 3 m + gradagem com Bedding) e 03 (subsolagem de 1 em 1 + grade Bedding). O motivo dessas diferenças é que, no caso do tratamento 01, o terreno foi apenas gradeado com grade leve (1380 kg), ficando o solo pouco revolvido (5 a 10 cm de profundidade). Tal fato facilita o desempenho do trator que traciona a plantadeira, evitando que as rodas deslizem no terreno molhado. Por outro lado, o sulcador da plantadeira não encontra resistência, pois desliza sobre o sulco feito pelo Ripper.

Para o caso dos tratamentos 02 e 03, a queda de rendimento da plantadeira é devido ao “camaleão” formado pela grade Bedding, para o qual a plantadeira não está adaptada. Tanto a altura do sulcador como a altura da ponta da esteira que distribui as mudas não são dimensionadas para este tipo de serviço.

Também o rendimento da gradagem foi alterado no tratamento 01. Existe uma diferença de 15% entre o rendimento da gradagem deste tratamento e o rendimento dessa operação na parcela testemunha (tratamento 04). O motivo disto é que no tratamento 01, a grade TCH foi aplicada sobre o terreno já revolvido pelo subsolador, enquanto que no tratamento 04 o equipamento foi aplicado sobre terreno arado. O arado naquelas condições de solo penetra no máximo 10 cm e isto prejudica a atuação da grade.

O desempenho da grade Bedding é o mesmo, tanto para áreas com subsolagem de 1,0 em 1,0 m como para áreas com subsolagem de 3,0 em 3,0 m, o desempenho do subsolador, quando passado de 3,0 m em 3,0 m, é 171% maior do que quando passado de 1,0 em 1,0 m. Isto ocorre porque, para o primeiro caso, o trator traciona apenas 1 subsolador, passando-o de 3,0 em 3,0 m, enquanto que no segundo caso, o mesmo trator (D.7) traciona 3 subsoladores.

No quadro que se segue está um levantamento dos custos de cada conjunto de equipamento. Os custos existentes eram de janeiro de 1978 e foram corrigidos aplicando-se a taxa de 40%.

Quadro 7. Custo horário por operação

Implementos	Custo (Cr\$/h)
Trator D-7 + subsolagem	1.050,00
Trator D-6 + Bedding	815,00
Trator CBT + Arado Sans	237,00
Trator CBT + Grade TCH	237,00
Trator CBT + Plantadeira	
+ 19 homens	503,00

Se forem considerados os custos por tratamento, tem-se:

Quadro 8. Custos por tratamento (Cr\$/ha)

Testemunha	Custo (Cr\$/ha)	Percentual em relação a testemunha = 100
1. Grade TCH + Subsolador de 3 em 3 m + plantio com plantadeira	1.852,00	94,77
2. Grade Bedding + Subsolador de 3 em 3 m + plantio c/ plantadeira	2.978,40	152,77
3. Grade Bedding + Subsolador de 1 em 1 m + plantio c/ plantadeira	5.882,40	301,00
4. Grade TCH + Arado Sans + plantio c/ plantadeira	1.954,30	100,00

Quando se considera o custo do tratamento 4 (testemunha) igual a 100, o custo do tratamento 1 é igual a 94,77; o do tratamento 2 é de 152,77 e o 3 é de 301,00. Assim sendo, para se ter vantagem em efetuar o tratamento 3 (Grade Bedding + Subsolagem de 1 em 1 m

e plantio com plantadeira), o desenvolvimento do eucalipto nesse tratamento deve ser bem superior ao dos outros.

Devido a baixa idade em que se encontra o ensaio experimental (14 meses), ainda não é possível tecer maiores considerações sobre os dados econômicos.

5. CONCLUSÕES

De acordo com o exposto, podem-se tirar as seguintes conclusões:

- O método de preparo de solo afeta, sobremaneira, o desenvolvimento, a homogeneidade e a sobrevivência do eucalipto, até a idade de 14 meses, plantado naquelas condições de solo e clima.
- A “Grade Bedding” influencia favoravelmente o desenvolvimento, a homogeneidade e a % de sobrevivência do eucalipto plantado naquelas condições (comparar resultados dos tratamentos 01 e 02).
- O uso do subsolador influencia positivamente os parâmetros citados anteriormente, sendo que, quando se usa o equipamento de 1,0 em 1,0 m, os resultados são melhores do que os dos tratamentos 01 e 02 onde a subsolagem foi de 3,0 em 3,0 m.
- O melhor tratamento foi o número 03, onde a subsolagem foi feita de 1,0 em 1,0 m, a gradagem com a Bedding, sobre o sulco do subsolador e o plantio com plantadeira, sendo este também o tratamento que apresentou o maior custo por ha.
- A limitação que existe para a adoção da subsolagem nas áreas de Várzea da Palma é a grande variabilidade dos solos, da região, existindo “manchas” de solo argiloso aptos à subsolagem, intercalando-se com “manchas” do solo arenoso onde a subsolagem seria desnecessária e ineficiente.
- Para utilização do subsolador nos solos da área, seria necessário um mapeamento detalhado do local, visando localizar as áreas aptas a subsolagem e, ainda, estudar a distribuição dessas áreas argilosas dentro das áreas arenosas, a fim de se estudar o deslocamento dos equipamentos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUCKMAN, H.O. & BRADY, H.C. – Natureza e propriedade dos solos. São Paulo, Freitas Bastos, 1968.

GOODLAND, R. – Oligotrofismo e alumínio no Cerrado. Simpósio sobre o Cerrado, 3, São Paulo. 1971.

REZENDE, G.C. & SUITER FILHO, W. – Relatório sobre os solos. Departamento de Várzea da Palma. Cia Agrícola e Florestal Santa Bárbara, 1978.

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.

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos publicados nesta circular, sem autorização da comissão editorial.

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
Prof. Hilton Thadeu Zarate do Couto
Prof. João Walter Simões
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões
Diretor Técnico – Prof. Helládio do Amaral Mello
Diretor Administrativo – Nelson Barbosa Leite

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior