

A INFLUÊNCIA DA ESPÉCIE DO ESPAÇAMENTO E DA IDADE NO CUSTO DE PRODUÇÃO DE MADEIRA INDUSTRIAL

H. A. MELLO^(**)
A. S. RENSI COELHO^(*)
A. CIERO NETTO^(*)
J. W. SIMÕES^(**)
R. BERGER^(**)
H. T. Z. COUTO^(**)

SUMMARY

The present paper studies the influence of species, spacing and age on the production of industrial timber wood.

The assay carried out in a terrain belonged to Duratex S. A. Indústria e Comércio, located in Jundiaí, State of São Paulo.

Species utilized were: **Eucalyptus saligna**, **E. alba** and **E. propinqua**. They were planted at the 3 x 2m and 3 x 1.5m compasses and exploited at the age 5 or 7 years.

Local relief is hard waved with gravelly podzolized soil and Cfa climate type.

The production of round wood with bark expressed as stere/hectare and as ton/hectare was economically analysed conclusions can be drawn:

1 - Wood production cost varied between species due to its productivity following this increasing order: **E. grandis**, **E. alba**, **E. saligna** and **E. propinqua**.

2 - The lowest volume cost was obtained by **E. grandis** at 3.0 x 1.5m spacing and cut at 7 years of age.

3 - The stere of wood cut at 7 years was slowly reduced in relation to the 5 years one for all but **E. saligna** species.

4 - Spacing 3.0 x 1.5m reduced the stere cost of wood compared to 3.0 x 2.0m.

5 - The weight cost of dry wood was highly influenced by basic density.

6 - At 12% yearly interest the lowest wood ton cost was obtained by **E. alba** planted at both spacing and cut at seventh year.

7 - At 15% yearly interest the ton cost was reduced by spacing 3,0 x 1,5m and by cut at 7 year-age for all species studied.

8 - The application of adequate techniques for forest productivity was considered compensative.

1. INTRODUÇÃO

A pressão exercida sobre os recursos florestais por um parque industrial em plena expansão tem-se constituído no principal incentivo à crescente utilização de madeiras provenientes de espécies folhosas. E, dentre as latifoliadas, por fornecerem matéria prima de grande aceitação e procura pelas indústrias de chapas e de celulose de fibras curtas,

(*) Duratex S. A. Indústria e Comércio

(**) Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz»

algumas espécies do gênero **Eucalyptus** ocupam, na atualidade, posição de destaque nos programas de florestamento e reflorestamento de diversos países.

No Brasil essa mesma tendência pode ser constatada e, a crescente demanda de madeiras industriais tem levado silvicultores e pesquisadores a encarar de forma mais crítica a produção florestal em relação às condições do meio.

A esse respeito pode-se afirmar que a maioria das matérias-primas atualmente usadas pelas indústrias pode ser produzida de modo mais intensivo, através de ciclos de rotação, curtos, que permitem diminuir o valor dos investimentos capitalizados e acompanhar mais de perto as oscilações do mercado consumidor.

Como conseqüência, nos dias atuais, orienta-se a silvicultura industrial no sentido de trabalhar povoamentos puros, regulares, densos e produtivos, constituídos por espécies selecionadas, bem adaptadas ao meio e que possam ser conduzidos em períodos de rotação curtos.

Essas medidas precisam ser complementadas por outras que permitam reduzir ao mínimo os custos de implantação dos povoamentos e favorecer, de todas as formas possíveis, o desenvolvimento das árvores, pelo uso de sementes melhoradas, de um preparo eficiente do solo para plantio, pelo emprego de fertilizantes minerais e de espaçamentos mais convenientes. Todas as medidas para evitar a degradação do solo devem ser tomadas sem prejuízo de sua utilização mais eficiente.

Admitindo que crescimento rápido deve ser conseguido com o objetivo de obter madeira industrial de dimensões e qualidade adequadas, um espaçamento tão amplo quanto possível, sob determinadas circunstâncias, poderia ser o mais indicado. Dessa forma poderiam ser obtidas peças de dimensões mais convenientes em tempo mínimo, a qualidade da madeira estaria próxima da procurada no manejo e o seu valor industrial seria o mais elevado possível. Portanto, se o crescimento rápido for o objetivo, todas as variáveis que sobre ele atuam devem ser consideradas. Dentro dessa ordem de idéias, o preparo eficiente do solo para plantio, o uso de fertilizantes minerais e de sementes melhoradas, o controle de pragas e doenças e o uso de espaçamentos apropriados, têm posições definidas e já se constituem, no Brasil, em práticas de uso corrente no manejo de florestas implantadas. Justificam-se, portanto, todos os estudos que visem situar convenientemente essas práticas dentro do aspecto econômico.

2. REVISÃO DA LITERATURA

TOUMEY e KORSTIAN (1957), SMITH (1962), BENSON (1963), JORGENSEN (1967), RENSI COELHO e col. (1970), MELLO e col. (1970 e 1971) e BRASIL e FERREIRA (1971), dentre outros autores, estudaram, sob diferentes aspectos, os efeitos do espaçamento e do manejo na produção e qualidade da madeira.

No presente trabalho são apresentados os resultados de um experimento reunindo 4 espécies de eucaliptos plantadas sob dois diferentes espaçamentos, submetidas a corte às idades de 5 e 7 anos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

O experimento foi instalado no Horto da Mina, pertencente à Duratex S. A. Indústria e Comércio.

3.1.1. Localização

A área utilizada para a instalação do experimento situa-se, aproximadamente a 47°03' de longitude oeste de Greenwich e 23°09' de latitude sul, a 700 m de altitude, em Itupeva, Estado de São Paulo, Brasil.

3.1.2. Solo

O solo utilizado para o experimento é um solo podzolizado (COMISSÃO DE SOLOS, 1960), moderadamente drenado, pouco profundo, com espessura efetiva em torno de 1,5 m, apresentando cascalhos ao longo do perfil.

3.1.3. Relevo

O relevo na região varia de forte ondulado a montanhoso.

3.1.4. Cobertura

A cobertura vegetal primária foi constituída por floresta latifoliada tropical semi-decídua.

A atual é constituída pelas espécies de **Eucalyptus** utilizadas no experimento.

A análise química de amostras de terra colhidas no local do experimento revela tratar-se de um solo de baixa fertilidade embora mostre teores médios em nitrogênio total e potássio. Além disso apresenta acidez elevada conforme se poderá inferir dos dados abaixo:

pH = 4,8
matéria orgânica = 2,069%
nitrogênio total = 0,112 %
fósforo = 0,054 e.mg/100g de terra
potássio = 0,130 e.mg/100g de terra
cálcio = 0,56 e.mg./100g de terra
magnésio = 0,40 e.mg/100g de terra

3.1.5. Clima

Pela carta climática do Estado de São Paulo, organizada por GODOY e ORTOLANI (sem data) , com base no sistema de Köppen, o clima na região do experimento é do tipo Cfa. É um clima mesotérmico úmido, sem estiagem, em que a temperatura média do mês mais quente é maior que 22°C e do mês mais frio é menor de 18°C. O total das chuvas do mês mais seco é superior a 30 mm e menor que 60 mm. O índice pluviométrico para este tipo climático varia entre 1100 e 1700 mm de chuva. No local do experimento a média observada no decorrer dos anos de 1965 a 1968 oscilou em torno de 1300 mm anuais. Os meses mais chuvosos são os que vão de outubro a março (verão) e os menos chuvosos são os que vão de abril a setembro (inverno).

3.1.6. Preparo do solo

O solo foi convenientemente preparado para a instalação do experimento, tendo recebido aração e gradagem antes de ser dividido em parcelas de acordo com o esquema adotado para o experimento.

3.1.7. Escolha das espécies e obtenção de mudas

As espécies escolhidas para a instalação do experimento foram: **Eucalyptus saligna** Sm., **E. grandis** Hill ex Maiden, **E. alba** Reinw e **E. propinqua** Deane & Maiden, com mudas obtidas de sementes selecionadas e produzidas em viveiro local.

As mudas produzidas em alfofre foram transplantadas para recipientes do tipo torrão-paulista. Por ocasião do plantio receberam uma adubação de 100g/cova de uma fórmula N,P,K, preparada segundo a relação 9-10-9, usando sulfato de amônio, superfosfato simples, fosforita de Olinda e cloreto de potássio.

3.2. Métodos

3.2.1. Plano de experimento

O ensaio obedeceu ao esquema fatorial 4 x 4 x 2 para espécies, épocas de corte e espaçamentos, com 4 repetições dos 32 tratamentos em blocos ao acaso.

Das 224 plantas (14 x 16) que compõem cada parcela, apenas 120 foram usadas uma vez que foi mantida uma bordadura dupla de 104 plantas.

3.2.2. Espaçamentos

Dois espaçamentos: 3,0 x 1,5 m e 3,0 x 2,0 m foram adotados.

3.2.3. Idades de corte

Os cortes visando a utilização econômica do material lenhoso foram programados para 5, 7, 9 e 11 anos, de modo a permitir estudar o rendimento industrial a cada idade e a natureza do produto final obtido.

O plantio foi realizado no decorrer do mês de abril de 1965, estendendo-se do dia 5 a 28. Os cortes programados para os 5 e 7 anos foram realizados em abril de 1970 e abril de 1972 respectivamente.

3.2.4. Densidade básica

Na determinação da densidade básica da madeira das espécies em experimentação, foram utilizadas amostras obtidas de 320 árvores (8 tratamentos x 10 indivíduos x 4 repetições). A metodologia foi a preconizada pelo FOREST PRODUCTS LABORATORY - MADISON (1956) e por FERREIRA (1968,1970).

4. RESULTADOS

Quadro I - Volumes de madeira empilhada **com casca**, obtidos aos 5 e 7 anos de idade, expressos em estéreos por hectare (média de 4 repetições).

ESPÉCIES	ESPAÇAMENTOS					
	3,0 X 1,5 m			3,0 X2,0 m		
	5 anos	7 anos	Acréscimo	5 anos	7 anos	Acréscimo
E. grandis	368,42	540,36	171,94	344,72	471,84	127,12
E saligna	342,96	395,87	52,91	294,86	370,38	75,52
E. alba	321,85	500,55	178,70	283,57	452,60	169,03
E. propinqua	276,06	420,92	144,86	277,32	385,55	108,23

Quadro II - Incremento médio de volume aos 5 e 7 anos de idade expressos em estéreos/ha/ano (média de quatro repetições).

ESPÉCIES	ESPAÇAMENTOS			
	3,0 X 1,5 m		3,0 X2,0 m	
	5 anos	7 anos	5 anos	7 anos
E. grandis	73,68	77,19	68,94	67,41
E saligna	68,59	56,55	58,97	52,91
E. alba	64,37	71,51	56,71	64,66
E. propinqua	5,21	60,13	55,46	55,08

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados de volume analisados estatisticamente mostraram significância ao nível de 1% de probabilidade para espécies e espaçamentos a idade de 5 anos. Aos 7 anos houve significância estatística ao nível de 1% para espécies, não se constatando significância para espaçamentos.

As médias para espécies com erro padrão 16,72 estéreos/ha, à idade de 5 anos foram:

E. grandis 356,57 estéreos/ha

E. saligna 318,91 estéreos/ha

E. alba (*E. decaisneana*) 302,71 estéreos/ha

E. propinqua 276,69 estéreos/ha

As médias para espécies, com erro padrão 9,09 estéreos/ha. à idade de 7 anos são:

E. grandis 431,34 estéreos/ha

E. alba (*E. decaisneana*) 389,64 estéreos/ha

E. saligna 351,02 estéreos/ha

E. propinqua 339,96 estéreos/ha

As médias para épocas de corte com erro padrão 11,8 estéreos/ha. são:

Corte aos 5 anos. ...313,26 estéreos/ha

Corte aos 7 anos. ...442,26 estéreos/ha

Com os dados de volume de madeira contidos no quadro I. procedeu-se ao cálculo do custo por estéreo de madeira em pé. de acordo com SPEIDEL (1966), MOOSMAYER (1968), HOFFMAN (1970), PUCCINI (1970) e MANDANNO (1971). Para efeito de cálculo não foram considerados os custos de corte, descascamento, empilhamento e transporte.

O custo de formação da floresta foi subdividido em custo de implantação, compreendendo o preparo do terreno, plantio, adubos, mudas e mão-de-obra; custos de manutenção caracterizados pela conservação da infra-estrutura, administração, tratos culturais e finalmente o custo da terra.

Como os custos foram valorizados para uma data atual, podem ser comparados entre si.

Considerou-se para os cálculos uma taxa máxima de juros de 12% a.a. e uma taxa mínima de 5% a.a. para remuneração do uso do capital.

Quadro III - Custo por estéreo de madeira em pé (Cr\$) - Taxa de juros 12% a.a.

ESPÉCIES	ESPAÇAMENTOS			
	3,0 X 1,5 m		3,0 X 2,0 m	
	5 anos	7 anos	5 anos	7 anos
E. grandis	14,73 (1)	13,72 (5)	15,74 (9)	15,85 (13)
E saligna	15,92 (2)	18,72 (6)	18,43 (10)	20,00 (14)
E. alba	15,62 (3)	14,95 (7)	19,74 (11)	16,38 (15)
E. propinqua	19,72 (4)	17,64 (8)	19,85 (12)	19,38 (16)
	m = 17,27		C.V. = 11,68%	

Observando-se os resultados do Quadro III pode ser verificado que o menor custo foi apresentado pelo **Eucalyptus grandis**, seguindo-se os **E. alba**, **E. saligna** e **E. propinqua**, sendo significativa a diferença entre o primeiro e o último.

O custo do estéreo de madeira foi significativamente mais baixo para o espaçamento 3,0 x 1,5 m quando comparado com o do 3,0 x 2,0 m.

Não houve significância para idade de corte.

A análise estatística dos resultados mostrou ainda que o custo do estéreo de madeira em pé do tratamento (5) foi significativamente mais baixo que o dos tratamentos (4), (11), (12), (14) e (16). Da mesma forma o tratamento (1) foi significativamente mais barato que o (14). Para os demais contrastes as diferenças de custos foram não significativas. Nota-se como de mais baixo custo de produção por estéreo de madeira em pé, à taxa de 12% a.a., os tratamentos (5) e (1).

O Corte aos 5 anos teve a tendência de aumentar o custo do estéreo de madeira para todas as espécies, exceto para o **E. saligna**.

Quadro IV - Custo por estéreo de madeira em pé (Cr\$) - Taxa de juros 5% a.a.

ESPÉCIES	ESPAÇAMENTOS			
	3,0 X 1,5 m		3,0 X 2,0 m	
	5 anos	7 anos	5 anos	7 anos
E. grandis	10,57 (1)	8,84 (5)	11,29 (9)	10,20 (13)
E saligna	11,42 (2)	12,05 (6)	13,22 (10)	12,88 (14)
E. alba	12,10 (3)	9,63 (7)	10,54 (11)	10,54 (15)
E. propinqua	14,15 (4)	11,36 (8)	13,72 (12)	12,48 (16)
	m = 11,79		C.V. = 10,63%	

Baseando-se agora em uma taxa de juros de 5% a.a. os custos variaram também em função da espécie seguindo a mesma ordem que a do caso anterior. Diferenças altamente significativas de custo do estéreo de madeira foram encontradas a favor do espaçamento 3,0 x 1,5 m e do corte aos 7 anos de idade.

A análise estatística dos custos cujas médias encontram-se no Quadro IV acusou significância para os seguintes contrastes:

- Tratamento (5) em relação a (3), (4), (10), (11), (12), (14) e (16);
- Tratamento (7) em relação a (4), (10), (11) e (12);
- Tratamento (13) em relação a (4), (11) e (12);
- Tratamentos (15) e (1) em relação a (4) e (11).

Não houve significância para os demais contrastes.

Pode-se notar que em ordem crescente os tratamentos (5), (7), (13), (15) e (1) foram os que mais baixo custo por estêreo de madeira à taxa de 5% a.a. Os demais tratamentos estão entre os mais caros.

Para o **E. saligna**, à taxa de juros de 5% a.a. o melhor resultado de custo do estêreo de madeira foi também obtido para o espaçamento 3,0 x 1,5 m, porém, ao contrário dos demais, para o corte aos 5 anos de idade.

Quadro V - Densidade básica média (g/cm³) das espécies **E. grandis**, **E. saligna**, **E. alba** e **E. propinqua**, conforme o espaçamento e a idade de corte.

	ESPAÇAMENTO	ESPÉCIES			
		E. saligna	E. grandis	E. alba	E. propinqua
7 anos	3,0 x 1,5 m	0,494	0,445	0,575	0,581
	3,0 x 2,0 m	0,482	0,478	0,567	0,580
5 anos	3,0 x 1,5 m	0,443	0,403	0,522	0,546
	3,0 x 2,0 m	0,439	0,411	0,540	0,541

Quadro VI - Peso seco de madeira - toneladas/ha (calculado em função da densidade básica média)

ESPÉCIES	ESPAÇAMENTOS			
	3,0 X 1,5 m		3,0 X 2,0 m	
	5 anos	7 anos	5 anos	7 anos
E. grandis	92,79	150,28	88,55	140,96
E saligna	94,96	122,22	80,90	111,58
E. alba	105,00	179,88	95,70	160,39
E. propinqua	94,21	152,84	93,77	139,76

Quadro VII - Custo por tonelada de madeira seca (Cr\$) - Taxa de Juros 12% a.a.

ESPÉCIES	ESPAÇAMENTOS			
	3,0 X 1,5 m		3,0 X 2,0 m	
	5 anos	7 anos	5 anos	7 anos
E. grandis	58,47 (1)	49,33 (5)	61,25 (9)	53,03 (13)
E saligna	57,48 (2)	60,60 (6)	67,14 (10)	66,36 (14)
E. alba	47,86 (3)	41,59 (7)	58,49 (11)	46,21 (15)
E. propinqua	57,78 (4)	48,59 (8)	58,71 (12)	53,45 (16)
	m = 55,40		C.V. = 11,24%	

Nos quadro VII e VIII é apresentado o custo por tonelada de madeiras seca, calculado em função da densidade básica média da madeira e do custo do estêreo de madeira em pé.

Nota-se pelo quadro VII que, à taxa de 12% a.a., o custo mais reduzido da tonelada de madeira foi obtido para o **E. alba** plantado a 3,0 x 1,5 m ou a 3,0 x 2,0 m e cortado a 7

anos de idade. Em seguida vem no espaçamento de 3,0 x 1,5 m, o **E. propinqua** e **E. grandis** cortados aos 7 anos e, finalmente, o **E. saligna** aos 5 anos de idade.

A significância estatística para os contrastes foi a seguinte:

- Tratamento (7) apresentou custos por tonelada de madeira seca significativamente inferior aos custos de (1), (4), (6), (10), (11), (12) e (14).
- Tratamentos (15), (3), (8) e (5) apresentaram custos inferiores a (10) e (14).

Não houve diferença significativa para os demais contrastes entre os custos.

Nota-se que os tratamentos (7), (15), (3), (8) e (5) em ordem crescente compõem o grupo dos de mais baixo custo por tonelada de madeira seca à taxa de 12% a.a.

Quadro VIII - Custo por tonelada de madeira seca (Cr\$) - Taxa de juros 5% a.a.

ESPÉCIES	ESPAÇAMENTOS			
	3,0 X 1,5 m		3,0 X 2,0 m	
	5 anos	7 anos	5 anos	7 anos
E. grandis	41,96 (1)	31,77 (5)	43,95 (9)	34,13 (13)
E. saligna	41,23 (2)	39,02 (6)	48,19 (10)	42,73 (14)
E. alba	37,08 (3)	26,78 (7)	41,97 (11)	29,74 (15)
E. propinqua	41,46 (4)	31,28 (8)	40,57 (12)	34,41 (16)
	m = 37,89		C.V. = 10,24%	

Os outros tratamentos formam o grupo dos mais caros.

De acordo com o Quadro VIII os melhores resultados do custo por tonelada de madeira seca a uma taxa de 5% a.a. foram obtidos em espaçamentos de 3,0 x 1,5 m e corte aos 7 anos para todas as espécies em estudo.

Os resultados estatísticos revelaram significâncias somente para os seguintes contrastes:

Tratamento (7) em relação a (1), (2), (3), (4), (6), (9), (10), (11), (12) e (14).

- Tratamento (15) em relação a (1), (2), (4), (9), (10), (11), (12) e (14),
- Tratamento (8) em relação a (1), (4), (9), (10), (11) e (14).
- Tratamento (5) em relação a (1), (9), (10), (11) e (14).
- Tratamentos (13), (16) e (3) em relação a (10).

Os demais contrastes não diferiram significativamente.

Observa-se, pois, que no grupo dos mais baratos estão, em ordem crescente, os seguintes tratamentos: (7), (15), (8), (5), (13), (16) e (3). Os demais pertencem ao grupo dos mais caros.

Como os dados comparáveis obtidos até agora, se referem estritamente ao primeiro corte do eucalipto, seria infundada qualquer previsão sobre o que seria mais econômico entre se proceder a 3 cortes sucessivos a cada 7 anos ou a 4 cortes à idade de 5 anos pois, tudo dependerá das produtividades nos cortes subsequentes.

Há um fato importante a examinar: quando se trata de volume de madeira, o melhor resultado foi apresentado pelo **E. grandis** (Quadros I, III e IV). Ao se examinar o Quadro VI, com os resultados de peso de madeira, verifica-se que a melhor posição foi alcançada pelo **E. alba**. Isso é muito importante, pois atualmente a compra de madeira é feita em estéreos e não em peso. Para o produtor é sem dúvida alguma, mais interessante vender a madeira em estéreos, porém o comprador não estará adquirindo tanta madeira quanto presume.

Outra consideração importante diz respeito ao sistema de implantação da floresta. Aparentemente os custos de implantação e manutenção de projetos experimentais são mais elevados do que os registrados em plantios comuns. Esse aspecto está relacionado com os tratamentos dispensados no preparo do terreno, compreendendo aração e gradeação bem executada, adubação correta em termos de quantidade e qualidade de nutrientes em função das espécies e das condições edáficas e tratos culturais intensivos. Os acréscimos de custos determinados por um trabalho mais intensivo com vistas à formação da floresta, poderiam ser plenamente justificados em razão do aumento da produção em proporções mais que suficientes para cobrir os aumentos de custos. É evidente que resultados tão significativos quanto os obtidos no experimento, não deverão ser alcançados em grandes áreas plantadas. No entanto, um aumento da média da produção, desde que sejam empregadas técnicas semelhantes pode ser perfeitamente esperada. Os incrementos médios alcançados são extraordinariamente significativos. É preciso não esquecer, no entanto, que se trata de produção de madeira para uma utilização industrial onde toda ela é aproveitada com casca e sem limitações de espessura. Nessas circunstâncias um espaçamento mais reduzido proporcionará maior rendimento volumétrico total por unidade de área. Justifica-se desse modo o emprego do espaçamento de 3,0 x 1,5m, tradicionalmente usado na produção de madeira para lenha e carvão.

A situação tenderá a se alterar quando a utilização industrial passar a requerer peças de maiores diâmetros, de processamento mais econômico face ao tipo de material requerido. Maiores espaçamentos deverão ser considerados para atender a esses aspectos.

O assunto, pelas suas importantes implicações práticas, será objeto de novo trabalho, examinando diferente utilização da madeira produzida.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho é um estudo da influência da espécie, do espaçamento e da idade de corte no custo de produção de madeira industrial.

Foi conduzido em área situada no município de Jundiaí, Estado de São Paulo, pertencente à Duratex S.A. Indústria e Comércio.

O local apresenta relevo forte ondulado, solo podzolizado com cascalho e clima tipo Cfa.

As produções totais de madeira com casca expressas em volume empilhado e em peso foram analisadas economicamente.

Da discussão dos resultados pode-se tirar as seguintes conclusões:

1 - O custo de produção da madeira em pé variou com a espécie, em função de sua produtividade, obedecendo a seguinte ordem crescente: **E. grandis**, **E. alba**, **E. saligna** e **E. propinqua**.

2 - O mais baixo custo do estéreo de madeira foi obtido pelo **E. grandis** plantado no espaçamento de 3,0 x 1,5m e cortado aos 7 anos de idade.

3 - O custo de produção do estéreo de madeira cortada aos 7 anos de idade foi ligeiramente reduzido, em relação à cortada aos 5 anos, para todas as espécies exceto para o **E. saligna**.

4 - O espaçamento 3,0 x 1,5m reduziu o custo do estéreo de madeira produzida, em comparação com 3,0 x 2,0m.

5 - O custo da tonelada de madeira seca foi altamente influenciado pela densidade básica da espécie.

6 - A uma taxa de juros de 12% a.a, o mais baixo custo da tonelada de madeira seca foi obtido do **E. alba** plantado tanto a 3,0 x 1,5m como a 3,0 x 2,0m e cortado aos 7 anos de idade.

7 - A uma taxa de juros de 5% a.a. o custo da tonelada de madeira foi favorecido pelo espaçamento de 3,0 x 1,5m e corte no sétimo ano para todas as espécies estudadas.

8 - A aplicação de técnicas adequadas destinadas a aumentar a produtividade das florestas, se justificou face aos resultados analisados.

8. BIBLIOGRAFIA CITADA

BENSON, H.P., 1963 - The application of silviculture in controlling the specific gravity of wood. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Tech. Bull. 1288, 97p.

BRASIL, M.A.M. e M. FERREIRA, 1971 - Variação da densidade básica da madeira de **Eucalyptus alba** Reinw, **E. saligna** Smith e **E. grandis** Hill ex Maiden aos 5 anos, em função do local e do espaçamento. IPEF n.º 2/3:129-149. Piracicaba.

FERREIRA, M., 1968 - Estudo da variação da densidade básica da madeira de **Eucalyptus alba** Reinw e **E. saligna** Smith. Tese. E.S.A. «Luiz de Queiroz», U.S.P. Piracicaba. 72p.

FERREIRA, M., 1970 - Estudo da variação da densidade básica da madeira de **Eucalyptus grandis** Hill ex Maiden. Tese. E.S.A. «Luiz de Queiroz», U.S.P. Piracicaba. 62p.

FOREST PRODUCTS LABORATORY, 1956 - Method of determining specific gravity of wood. U.S. Dep. Agric. For. Serv. For. Prod. Lab., Madison, Wisc. Tech. Note n.º B-14, 6p.

HOFFMAN, R., 1970 - Matemática Financeira. Dep. Cien. Soc. Apl. ESALQ USP. Piracicaba. Série Didat. n.º 13.

JORGENSEN, J. S., 1967 - The influence of spacing on the growth and development of coniferous plantations. /In Intern. Review of For. Res. Acad. Press. New York - London. Vol. 2: 43-88.

MANDARINO, V., 1971 - Custos. São Paulo-SP.

MELLO, H. A., J. MASCARENHAS SOBRº, J.W. SIMÕES e H.T.Z. COUTO, 1970 - Resultados da aplicação de fertilizantes minerais na produção de madeira de **Eucalyptus saligna** Sm. em solos de cerrado do Estado de São Paulo. IPEF Vol. 1:7-26. Piracicaba.

MELLO, H.A., J.W. SIMÕES, J. MASCARENHAS SOBRº e H. T .Z. COUTO, 1971 - Influência do espaçamento na produção de madeira de eucalipto em solos de cerrado. IPEF, n.º 2/3:3-30. Piracicaba.

MOOSMAYER, H., 1968 - Economia Florestal. Vol. II. Curitiba, PR.

PUCCINI, A.L., 1970 - Tabela Price. Rio de Janeiro-GB.

RENSI COELHO, A. S., H. A. MELLO e J.W. SIMÕES, 1970 - Comportamento de espécies de eucalipto face ao espaçamento. IPEF-Vol. 1: 29-55. Piracicaba.

SMITH, D.M., 1962 - The practice of Silviculture. John Wiley & Sons. New York - London. 578p.

SPIEDEL, G., 1966 - Economia Florestal. Univ. Fed. Paraná. Curitiba-PR.

TOUMEY, J.W. & C.F. KORSTIAN, 1957 - Seeding and planting in the practice of forestry. John Wiley & Sons. New York. 520p.

RIGESA E SEUS PLANOS



O que fizemos:

Nossa árvore foi plantada em 1953 e não parou de crescer mais. Durante esse tempo esse pinheiro transformou-se em 12 milhões. Construímos uma fábrica para embalagens de papelão corrugado com capacidade para 10 milhões de m² por mês. Isso quer dizer que ela é a maior do mundo. Por isso podemos fabricar com o mais alto «know how», caixas para despacho, corte e vinco, displays para propaganda, acondicionamento de produtos especiais, impressões a óleo e flexografia.

O que estamos fazendo:

Continuamos plantando. Nossa média hoje é de 4 milhões de pinheiros por ano.

Construindo uma nova fábrica integrada de celulose e papel em Santa Catarina, com capacidade inicial de 200 toneladas diárias de papel e recuperação de produtos químicos e controle absoluto de poluição. Associamo-nos à Westcavo, conhecida mundialmente.

Tudo isso para que nesse momento você conheça o mais novo ramo da árvore da Rigesa — o saco multifolhado.

Os engenheiros de nossa fábrica em Valinhos pensaram, foram aos Estados Unidos e voltaram. Tornaram a pensar, tornaram a estudar. O resultado não foi um simples saco. Foi uma linha completa de embalagens, foi quase uma obra prima.

Eles partiram do princípio de que o produto determina a embalagem.

Então, para cimento, existe um saco feito especialmente para cimento.

Para rações, um saco feito especialmente para rações. Impermeabilizados, plastificados, as qualidades do papel multifolhado foram explorados ao máximo. Enquanto isso, outros ramos da árvore se desenvolveram em função dos sacos multifolhados.

A Rigesa tem capacidade de desenvolver embalagens específicas e cumprir prazos.

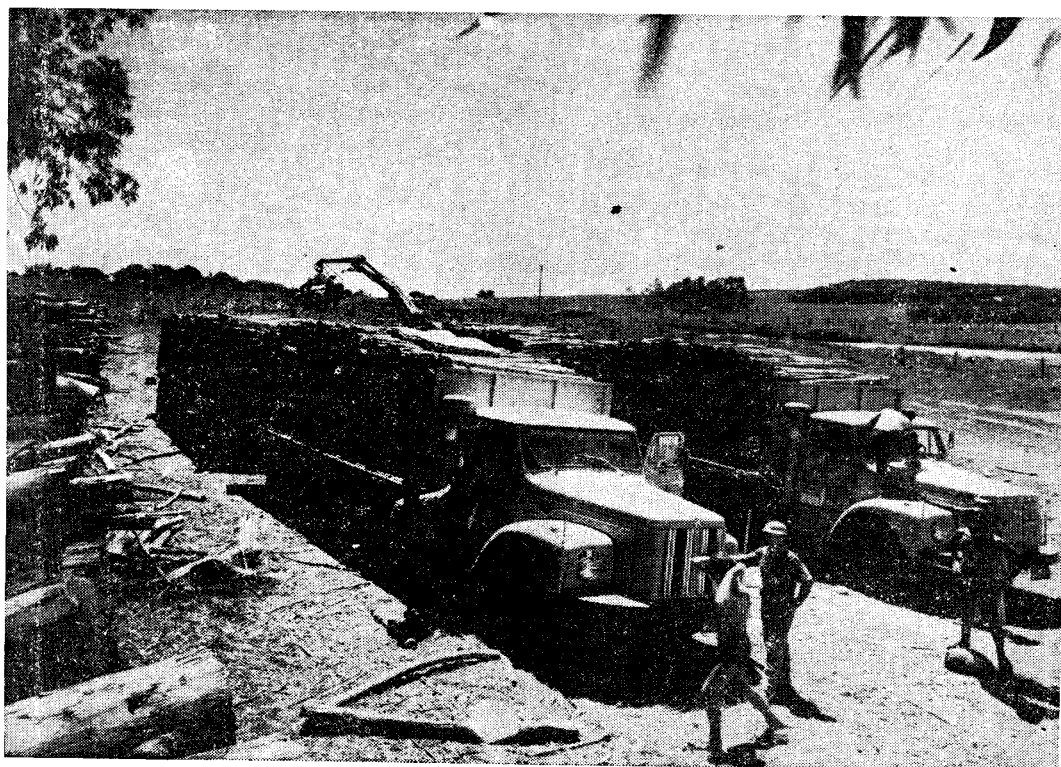
Mas a nossa árvore não vai parar aí.

O que vamos fazer:

Para atingir a auto-suficiência em matéria-prima, pretendemos elevar nossa média de plantio para 5 milhões de pinheiros esse ano.

E na hora de embalar o seu produto, tome a decisão de quem sabe o que está fazendo — procure a Rigesa.

Indústria de Celulose **BORREGAARD S/A**



A Indústria de Celulose BORREGAARD S. A. introduz mecanização nas suas atividades de corte e transporte para permitir completo atendimento na sua volumosa demanda de matéria-prima florestal.

Na foto os possantes caminhões da Borregaard estão sendo carregados pelos tratores madeireiros Valmet usados pela Superintendência Florestal.