

**CONDUÇÃO DA BROTAÇÃO DE *Eucalyptus saligna* Smith,
COM 1, 2 E 3 BROTOS POR TOUÇA.**

HILTON THADEU ZARATE DO COUTO

ENGENHEIRO — AGRÔNOMO

**Auxiliar de Ensino do Departamento de Silvicultura da Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo**

Orientador: Prof. Dr. Helládio do Amaral Mello

**Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz", da U.S.P.
para obtenção do Título de Mestre.**

P I R A C I C A B A

Est. São Paulo - Brasil

1 9 7 3

Aos meus pais

Aos meus irmãos

À minha avó

A Mãe

D e d i c o

S U M Á R I O

- I -

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Material	10
3.1.1. Localização	10
3.1.2. Solo	10
3.1.3. Clima	11
3.1.4. Espécie	11
3.2. Métodos	11
3.2.1. Planejamento Experimental	11
3.2.2. Desbrota	12
3.2.3. Medições de altura e de diâmetro à altura do peito	12
3.2.4. Escolha das touças	12
3.2.5. Mensurações das vergôntes	13
3.2.6. Cubicação das vergôntes	13
3.2.7. Corte	14
3.2.8. Análise estatística	14
4. RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS	16
4.1. Sobrevivência	16
4.2. Volume de madeira empilhada sem casca, por parcela	17
4.3. Volume de lenha fina, com casca, empilhada, por parce- la	20
4.4. Volume empilhado total de madeira + lenha fina por par- cela	23
4.5. Diâmetro à altura do peito (DAP)	27
4.6. Altura total dos brotos de 10 touças tomadas ao acaso nas parcelas	29
4.7. Volume real de madeira útil com casca (diâmetro no to- po, com casca, 5 cm)	30

S U M Á R I O

- II -

Página

4.8. Volume real de madeira útil sem casca (diâmetro mínimo no topo, com casca, 5 cm)	33
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	37
5.1. Sobrevivência das touças	37
5.2. Volume de madeira empilhada, sem casca	37
5.3. Volume de lenha fina empilhada, com casca	38
5.4. Volume empilhado total de madeira e lenha fina ...	38
5.5. Diâmetro à altura do peito (DAP) dos brotos	39
5.6. Altura dos brotos de 10 touças tomadas ao acaso nas parcelas	39
5.7. Volume real de madeira útil com casca	40
5.8. Volume real de madeira útil sem casca	40
6. RESUMO E CONCLUSÕES	41
7. SUMMARY	42
8. BIBLIOGRAFIA CITADA	44
9. AGRADECIMENTOS	51

CONDUÇÃO DA BROTAÇÃO DE Eucalyptus saligna SMITH
COM 1, 2 E 3 BROTOS POR TOUÇA.

1. INTRODUÇÃO

A política de incentivos fiscais ao reflorestamento e a introdução de espécies exóticas de rápido crescimento influenciaram decisivamente no desenvolvimento florestal brasileiro. Em decorrência intensificou o surgimento de indústrias que utilizam a madeira como matéria-prima de seus produtos.

A implantação dessas indústrias forçou a racionalização da Silvicultura e a aplicação de novas técnicas, orientadas no sentido de aumento de produtividade, que por sua vez está assentada no desenvolvimento de métodos de manejo bem estabelecidos técnica e economicamente.

Dentre as espécies que apresentam importância industrial destacam-se as pertencentes ao gênero Eucalyptus originárias da Austrália.

Dentre as espécies introduzidas em nosso país, as mais plantadas, são, segundo PINHEIRO (1961) e BASTOS (1961), Eucalyptus saligna Smith, E. alba Reinw e E. grandis Hill ex Maiden. LEONE e colaboradores (1969) confirmam essa tendência.

Baseadas principalmente, na disponibilidade de sementes no mercado nacional, as plantações artificiais de E. saligna Smith vêm aumentando progressivamente no Brasil.

O plantio de árvores geneticamente melhoradas e o aprimoramento de técnicas de manejo florestal, entre elas o uso correto de fertilizantes minerais, são no dizer de MELLO (1962) as condições para o aumento da produtividade e da rentabilidade dos povoamentos florestais.

PEREIRA (1969) estudando as propriedades físico-mecânicas da celulose sulfato de madeira de E. saligna Smith concluiu ser essa espécie a preferida para a produção de celulose, recomendando

outrossim o estudo de práticas florestais adequadas para sua melhor utilização industrial.

As principais espécies do gênero Eucalyptus têm a característica de brotarem após os cortes. Este trabalho tem por objetivo estudar a condução da brotação de Eucalyptus saligna Smith, avaliando a produção de madeira sob três tipos de condução; com 1, 2 e 3 brotos por touça, à idade de 5 anos, em solos de "cerrado" do Estado de São Paulo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A condução dos povoamentos de eucalipto é feita sob dois regimes: alto fuste e talhadia.

O alto fuste é o regime em que a regeneração do povoamento é alcançada a partir de sementes, enquanto que no regime de talhadia, o maciço florestal se regenera por brotação das touças (HAWLEY, 1937 e TAYLOR, 1969). Para que um povoamento florestal possa ser regenerado pelo regime de talhadia, a principal característica que deve possuir a espécie é evidentemente a de emitir brotos das touças, que são as partes vivas do vegetal que permanecem no solo após o corte das árvores.

Técnicos da FAO (1966) fizeram um estudo sobre as espécies do gênero Eucalyptus classificando-as de acordo com a facilidade de brotação das touças. O Eucalyptus saligna foi considerado de fácil regeneração por brotação. Das 59 espécies classificadas, 49 delas apresentam essa facilidade de brotação.

Diferentes espécies florestais em diferentes regiões do mundo, são explotadas pelo regime de talhadia. Baseado em levantamento bibliográfico, as seguintes espécies, em diversos países, são conduzidas por aquele sistema:

PAÍS	ESPÉCIE	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
Alemanha	<u>Rotina</u> spp <u>Tília</u> spp <u>Prunus</u> spp	VOGEL (1964)
Bulgária	<u>Quercus</u> spp <u>Fagus</u> spp	NEDJALKOV e colaboradores(1967) DAKOV e GARELKOV (1964)
Canadá	<u>Acer spicatum</u>	POST (1965)

PAÍS	ESPÉCIE	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
Estados Unidos da América	<u>Liriodendron tulipifera</u>	BYLER e TRUE (1966)
	<u>Nyssa spp</u>	HOOK e DEBELL (1970)
	<u>Liquidambar styraciflua</u>	PAIERO (1965)
	<u>Platanus occidentalis</u>	KOMANIK e BROWN (1967) TOOLE (1965) MC ALPINE e BROWN (1967)
França	<u>Quercus spp</u>	MORMICHE (1966)
	<u>Fraxinus excelsior</u>	TOUSSAINT (1970)
Itália	<u>Quercus spp</u>	HIPPOLITI (1968)
	<u>Fagus spp</u>	GUALDI (1967)
	<u>Castanea sativa</u>	MERENDI (1966) CASTELLANI (1963)
Japão	<u>Quercus serrata</u>	SATO e colaboradores (1966)
Nigéria	<u>Tectona grandis</u>	ADEKUNLE (1964)
Rumênia	<u>Robinia pseudoacacia</u>	TONASESCU (1967) TOTH (1966)
Rússia	<u>Pistacia mutica</u>	ISMIHANOVA (1968)
Sudão	<u>Acacia tostitis</u>	BOSSHARD (1966)
Suécia	<u>Betula pubescens</u>	ANDERSSON (1966)

As espécies citadas pertencem à subdivisão das Angiospermas que possuem em relação às Ginospermas maior número de espécie com característica de emitir brotação após o corte.

MATTE (1965) cita exemplo de produção de gemas adventícias dando origem a ramos em Pinus oocarpa na Venezuela e em Pinus

canariensis e Pinus radiata no Chile.

SHOW (1932) citado por HAWLEY (1937), afirma ser a Sequoia sempervirens uma das poucas coníferas que rebrota prolificamente e pode ser manejada comercialmente pelo regime de talhadia.

No Brasil, os primeiros estudos a respeito da condução da brotação de Pinus oocarpa já foram iniciados em áreas de solo de "cerrado" no Estado de São Paulo.

A condução adequada das brotações de touças é a principal preocupação quando se pretende a obtenção de maiores rendimentos das florestas regeneradas por talhadia.

COX e VOGT (1964) estudando o comportamento da brotação de Quercus alba concluíram que o crescimento dos brotos das touças em ambiente aberto era duas vezes maior que das touças mantidas sob as copas das árvores.

O sucesso da transformação de povoamentos puros de Betula spp conduzidos sob talhadia em floresta mista de Betula spp e Pseudotsuga spp foi relatado por BOUHIER DE L'ECLUSE (1966). Aos 4 anos após o corte, as plantas de Betula spp foram conduzidas com 3 a 4 brotos por touça. Aos 20 anos foram deixados 1 a 2 brotos em cada touça sendo que já apresentavam condições de serem explorados economicamente.

SHI (1968) estudando a regeneração de Cunninghamia lanceolata conclue que deixando-se os melhores brotos por touça, o crescimento é mais rápido e conseqüentemente o ganho volumétrico é maior.

Estudando a regeneração em dois locais plantados com Sequoia sempervirens, WIAINT e POWERS (1966) concluíram que no mínimo, metade das árvores de segundo corte eram originárias de brotação de touças.

BARROS (1965) estudando espécies nativas de solos de "cerrado" no Estado de São Paulo, classifica-as de acordo com o vigor com que rebrotaram. Das 22 espécies estudadas, 13 foram classificadas como de ótima brotação.

Observando plantações de Eucalyptus camaldulensis Dehn em Israel, KOLAR (1963) afirma que o incremento na produção de madeira nas diversas rotações poderia ser aumentado pela redução do número de brotos por cortes intermediários.

HOWLAND e FREEMAN (1970) estudaram os rendimentos volumétricos, aos 5 anos de idade, da segunda brotação de duas procedências de Eucalyptus saligna Smith e uma procedência de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden em Kenya. Concluíram que a maior produção foi de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden de procedência australiana que apresentou maior sobrevivência e vigor nas brotações. As procedências de E. saligna Smith foram de Kenya e da Austrália, e a melhor produção foi alcançada pela de Kenya.

NICHOLLS e PHILLIPS (1970) estudaram a possibilidade de utilização industrial da madeira obtida de touças de Eucalyptus viminalis. O estudo mostrou que a madeira oriunda da brotação de E. viminalis presta-se à fabricação de celulose e papel.

UPPIN (1966) comentando as técnicas empregadas na eucaliptocultura, na Índia, afirma que no regime de talhadia simples regular o desbaste da brotação das touças na segunda rotação e subsequentes é essencial. O período de desbrota e o número de brotos remanescentes são importantes. Usualmente 2 a 3 dos melhores brotos são mantidos bem espaçados, pela remoção dos outros no fim do primeiro ou segundo ano. A produção em volume na segunda rotação é sempre maior em cerca de 10 a 20%, mas cai gradualmente na terceira e quarta rotação.

A razão dessa queda de produção reside no fato de que muitas das touças morrem após cada corte.

GOES e colaboradores (1967) apresentam informações práticas sobre métodos usados em Portugal na condução de touças de eucalipto. A desbrota é feita um ano ou no máximo dois anos após o corte deixando-se 1 a 4 brotos em cada touça, escolhendo os mais vigorosos, retos e mais bem distribuídos. As produções volumétricas de madeira da primeira e terceira rotações são equivalentes; as da segunda um pouco superiores; as produções da quarta rotação inferiores às da primeira e as produções da quinta rotação bastante inferiores.

CHIANESE (1967) citando SAVI (1949) apresenta a seguinte tabela com as produções volumétricas das brotações de E.camaldulensis Dehn com 6 anos de idade, na Itália:

Nº MÉDIO DE BROTOS POR TOUÇA	PRODUÇÃO	
	m ³ /ha	m ³ /ha/ano
1,6	64,00	10,66
2,1	74,30	12,38
2,2	90,90	15,15
2,3	64,40	10,37

Sendo lenha para combustível das locomotivas a finalidade principal das plantações de eucalipto da Estrada de Ferro da Benguela, Angola, SAMPAIO (1961) recomenda deixar 2 ou 3 brotos, os mais fortes, bem conformados e inseridos, por touça. As espécies mais utilizadas são E.camaldulensis Dehn e E.saligna Smith.

GOUJON (1961) relatando as atividades florestais no Marrocos, visando abastecer uma fábrica de celulose com madeira de E.camaldulensis Dehn apropriada para aquela finalidade, recomenda

que se deixem dois ou três brotos no máximo para cada touça.

PINHEIRO (1961) analisando as técnicas de manejo florestal na América Latina recomenda como boa prática a desbrota das touças de eucalipto, um ano após o corte, deixando de 3 a 4 brotos, os mais vigorosos e de melhor distribuição.

OSSE (1961) fazendo referências aos métodos de manejo de plantações de eucalipto na Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, Estado de Minas Gerais, afirma que alguns meses depois do corte, quando o eucalipto já emitiu a brotação, é feita a desbrota para eliminar o excesso e deixar apenas 2, 3 ou 4 brotos por touça.

POYTON (1965) após realizar uma série de pesquisas com eucalipto na África do Sul recomenda a redução a 2 brotos por touça tão logo haja condições práticas para a operação. Recomenda deixar entre 2 e 3 anos, 1 broto por touça desde que a operação se justifique economicamente ou seja, desde que haja mercado para madeira fina.

GRUT (1961) relatando as técnicas silviculturais em plantações de eucalipto na África do Sul, recomenda deixar 1 a 2 brotos por touça. Quando o objetivo do manejo é produzir madeira para celulose ou para minas, é preferível deixar 2 brotos por touça. Para a produção de madeira para serraria ou postes recomenda-se deixar um broto por touça. O mesmo trabalho relata experiências com E.saligna Smith em terras férteis da Zululândia (África do Sul). O rendimento médio anual de E.saligna Smith no segundo corte atingiu um máximo à idade entre 13 e 14 anos quando se deixou um broto por touça. Quando foram deixados dois brotos por touça o incremento atingiu o máximo entre os 9 e 10 anos. O espaçamento entre plantas foi 2,7 x 2,7 metros.

ANDRADE (1961) apresenta uma série de resultados obtidos no Estado de São Paulo com E.saligna Smith conduzido em talhadia. Comparando as características das touças aos 30 anos de idade conduzidas com um broto e com vários brotos concluiu que tanto em relação

ao diâmetro médio, como à área basal por hectare, as brotações conduzidas com um broto apresentavam um maior índice de crescimento do que aquelas conduzidas com vários brotos.

Em outro ensaio também conduzidos no Horto de Rio Claro, o E.saligna Smith aos 16 anos de idade apresentou diâmetro médio maior quando as touças foram conduzidas com um broto cada, em relação à condução com dois ou com três brotos.

Da revisão apresentada conclue-se que não se tem uma orientação segura a respeito do melhor número de brotos a conservar por touça para obter um maior rendimento de madeira. Os dados obtidos no Brasil dizem respeito a observações empíricas sem o cuidado de uma análise experimental mais profunda.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

O ensaio foi instalado no Horto Mogi Guaçu, Município de Mogi Guaçu, Estado de São Paulo, em terras pertencentes à Champion Papel e Celulose S.A.

3.1.1. Localização

A área utilizada para a instalação do experimento situa-se a 46° 55' de longitude Oeste de Greenwich e 22° 24' de latitude Sul, em altitude de 580 metros.

3.1.2. Solo

O solo que se prestou ao experimento é um latossol vermelho-amarelo fase arenosa (COMISSÃO DE SOLOS, 1960), profundo, bem drenado, de classe textural barro argilo-arenosa, ácido e de baixa fertilidade.

Amostras colhidas no local do ensaio foram analisadas no Centro de Estudos de Solos, anexo ao Departamento de Solos e Geologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba.

Os resultados analíticos são apresentados a seguir:

PROFUNDIDADE (cm)	IÔNIOS TROCÁVEIS e.mg/100g						CAPACIDADE DE DU- PLA TROCA CATIÔNICA CA m.eq./100g
	K	Ca	Mg	H	Al	PO ₄	
0 - 25	0,05	0,08	0,10	0,11	1,02	0,02	13,20
25 - 70	0,03	0,11	0,07	0,08	0,37	0,02	10,44
70 - 140	0,05	0,11	0,06	0,08	0,10	0,01	9,76

C ORG. %	M.O. %	pH	
		Água 1:1	KCl 1:1
1,07	2,06	4,35	4,20
0,77	1,48	5,00	4,55
0,42	0,81	5,50	4,80

3.1.3. Clima

Segundo GODOY e ORTOLANI (sem data) com base no sistema de KÖPPEN, o clima na região do experimento é do tipo Cwa. É um clima mesotérmico, de inverno seco em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18°C e a do mês mais quente ultrapassa a 22°C. O total das chuvas do mês mais seco é inferior a 30 mm.

3.1.4. Espécie

A espécie escolhida para o experimento foi Eucalyptus saligna Sm. Utilizou-se para o ensaio parte de um talhão dessa espécie plantado em outubro de 1959. O primeiro corte raso foi feito em janeiro de 1965. O experimento foi instalado na área remanescente do primeiro corte. O espaçamento inicial entre plantas foi de 2 x 2 metros.

3.2. Métodos

3.2.1. Planejamento Experimental

O ensaio obedeceu ao esquema de blocos ao acaso com 10 repetições. Foi ensaiada a condução com os seguintes tratamentos:

- A - 1 broto por touça
- B - 2 brotos por touça
- C - 3 brotos por touça

Das 49 plantas (7 x 7) que compunham cada parcela e nas as 25 centrais (5 x 5) foram utilizadas para a coleta de dados.

3.2.2. Desbrota

Seis meses após o primeiro corte foi feita a desbrota em todas as parcelas deixando 1, 2 e 3 brotos por touça, de acordo com o tratamento. A desbrota foi feita a machado tomando-se a precaução de deixar os melhores brotos ou seja os mais vigorosos e mais bem inseridos, além de observar a uniformidade na distribuição dos mesmos na touça.

3.2.3. Medições de altura e de diâmetro à altura do peito

As determinações da altura total média e do diâmetro médio à altura do peito (DAP) de cada parcela foram feitas imediatamente antes do corte final dos brotos das touças.

A altura foi determinada por aparelho de medição indireta, através de 10 vergôntes tomadas ao acaso em cada parcela. O aparelho usado foi o Blume-Leiss que segundo PARDE (1955) apresenta um erro total de 1%, e segundo SIMÕES e colaboradores (1967) pode ser recomendado sem restrições para trabalhos de medição de altura. A precisão do aparelho é de 0,5m.

Para a determinação do diâmetro médio à altura do peito foram tomados os diâmetros de todas as vergôntes úteis de cada parcela desprezando-se a bordadura. Utilizou-se para tais medições a suta ou compasso florestal cuja precisão foi de 0,005 m.

3.2.4. Escolha das touças

Em 8 blocos, dentre os 10 utilizados para o ensaio, foram sorteadas 5 touças em cada parcela. As touças sorteadas eram típicas de cada tratamento, ou seja todas as touças colhidas no tratamento

A, B e C tinham 1, 2 e 3 brotos respectivamente e obrigatoriamente. Os brotos foram cubicados e os volumes analisados estatisticamente.

3.2.5. Mensurações das vergôntes

As vergôntes sorteadas foram abatidas a 0,15 m de altura do solo. Foram determinados os diâmetros com e sem casca, nas secções das extremidades dos toros de 2,00 m de comprimento em que foi desdobrada cada vergôntea de cada touça. O diâmetro mínimo até onde foram feitas as medições chegou a 0,05 m com casca. O diâmetro de cada secção foi a média de duas medições de diâmetro tomada perpendicularmente segundo o eixo maior da secção, com precisão de 0,001 m, através de régua graduada em milímetros.

3.2.6. Cubicação das vergôntes

Cada vergôntea de cada touça foi cubicada de modo a fornecer o volume de madeira com e sem casca. O volume de cada touça era a soma dos volumes de cada broto pertencente aquela touça. Para a cubicação das vergôntes foi utilizada a fórmula composta de Smalian que, no dizer de BONILLA (1969) possui uma exatidão estatística satisfatória.

A fórmula de Smalian pode ser expressa da seguinte maneira:

$$V = L \left(\frac{A_0 + A_n}{2} + A_1 + A_2 + \dots + A_{n-1} \right)$$

onde:

V = volume da vergôntea

L = comprimento do toro, neste caso igual a 2 metros

A_0 = Área transversal na base da vergôntea

A_n = área transversal no topo da vergôntea

$A_1, A_2 \dots A_{n-1}$ = área transversal em cada secção

3.2.7. Corte

O corte raso nas parcelas de cada tratamento foi feito tomando o cuidado de não misturar madeira de parcelas e blocos diferentes.

Após a derrubada, as vergôntees foram seccionadas em toros de 2 m de comprimento, a partir da base até um diâmetro mínimo de 5 cm com casca. Os toros de cada parcela foram imediatamente descascados, empilhados e medidos, constituindo a madeira.

A ponta das vergôntees e os ramos foram seccionados em toros de 1 m de comprimento, empilhados e medidos, constituindo a chamada lenha fina.

3.2.8. Análise estatística

A sobrevivência das touças, a altura total média e o DAP (diâmetro à altura do peito, tomado a 1,30 m do solo) médio nas parcelas foram submetidos a uma análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste Tukey (GOMES, 1970).

Os dados de número de touças sobreviventes por parcela foram transformados em $\sqrt{N^{\circ} \text{ de sobreviventes} + 0,5}$, seguindo as orientações apresentadas por STEEL e TORRIE (1960).

As produções volumétricas de madeira, lenha fina e madeira + lenha fina empilhadas, por parcela, por sua vez foram submetidas a uma análise de covariância, pois era de se supor que essas produções poderiam sofrer a influência do número de sobreviventes em cada parcela. As médias ajustadas dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey.

Os volumes reais de madeira com e sem casca foram submetidos a uma análise de variância utilizando-se 5 dados por parcela. Cada um dos 5 dados por parcela representava o volume real

de madeira dos brotos de cada touça. Para a análise estatística dos volumes reais de madeira empregou-se a transformação logarítmica. Tal transformação fez-se necessária pois verificou-se que as médias e a amplitude de variação dos tratamentos estavam correlacionadas entre si. (JEFFERS, 1964).

4. RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

4.1. Sobrevivência

Os Quadros I e II apresentam os dados de $\sqrt{N^{\circ}}$ sobreviventes + 0,5 por parcela e a análise de variância dos dados transformados respectivamente. O Quadro III apresenta as médias dos dados transformados, não transformados e porcentagens de touças sobreviventes.

Quadro I - Número de touças sobreviventes de Eucalyptus saligna Smith, por parcela, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	B L O C O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	17	21	22	15	18	16	22	16	19	21
B	17	19	15	17	18	20	21	20	22	17
C	17	15	21	15	17	17	16	19	12	12

A = touças conduzidas com 1 broto

B = touças conduzidas com 2 brotos

C = touças conduzidas com 3 brotos

Quadro II - Análise da variância da sobrevivência de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970, com os dados transformados em $\sqrt{N^{\circ}}$ de sobreviventes + 0,5.

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	9	0,5308	0,0589	0,55n.s.
Tratamentos	2	0,6326	0,3163	2,96n.s.
Resíduo	18	1,9233	0,1068	
Total	29	3,0867		

n.s. = não significativo

Coefficiente de Variação = 7,7%

Quadro III - Resultados médios de número de touças sobreviventes de Eucalyptus saligna Sm., aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	DADOS TRANSFORMADOS	DADOS NÃO TRANSFORMADOS	PORCENTAGEM DE SOBREVIVENTES
A	4,3720	14,9924	59,97
B	4,3640	14,9305	59,72
C	4,0620	12,6878	50,75
MÉDIA DO ENSAIO	4,2660	14,2036	56,81

A = touças conduzidas com 1 broto
B = touças conduzidas com 2 brotos
C = touças conduzidas com 3 brotos

4.2. Volume de madeira empilhada sem casca, por parcela

O Quadro IV apresenta os dados de rendimento volumétrico de madeira, sem casca, empilhada por parcela e os respectivos números de touças sobreviventes. O Quadro V apresenta a análise de covariância e o Quadro VI a comparação entre as médias dos tratamentos.

Quadro IV - Volume empilhado de madeira sem casca e os respectivos números de touças sobreviventes por parcela, de Eucalyptus saligna Smith, na região de Mogi Guaçu, aos 5 anos de idade - Janeiro de 1970.

B L O C O S		T R A T A M E N T O S		
		A	B	C
1	x	17	17	17
	y	2,36	4,03	2,66
2	x	21	19	15
	y	1,92	3,01	2,69
3	x	22	15	21
	y	1,82	2,28	3,06
4	x	15	17	15
	y	2,13	2,17	2,47
5	x	18	18	17
	y	2,62	3,06	2,10
6	x	16	20	17
	y	1,95	3,25	2,89
7	x	22	21	16
	y	2,47	2,81	3,98
8	x	16	20	19
	y	2,20	3,19	2,03
9	x	19	22	12
	y	2,15	2,88	2,85
10	x	21	17	12
	y	2,42	2,25	2,76

x = número de touças sobreviventes por parcela

y = volume de madeira empilhada em esteres por parcela (diâmetro mínimo no topo, com casca, 5 cm)

A = touças conduzidas com 1 broto

B = touças conduzidas com 2 brotos

C = touças conduzidas com 3 brotos

Quadro V - Análise de covariância entre o volume de madeira (Y) e o número de sobreviventes (X). Touças de Eucalyptus saligna Smith aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

FONTES DE VARIACÃO	G.L.	SOMA DE QUADRADOS E PRODUTOS			Y AJUSTADO POR X			
		X ²	XY	Y ²	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MÉDIO	F
Blocos	9	38,81	3,02	1,85				
Tratamentos	2	43,43	-3,75	2,64				
Resíduo	18	138,60	-1,28	4,30	17	4,29	0,25	
TOTAL	29	220,84	-2,02	8,78				
Tratamentos +								
Resíduo	20	182,00	-5,03	6,94	19	6,80	0,35	
Tratamentos Ajustados					2	2,51	1,26	5,04*

$\hat{b} = -0,0092$ n.s.

* = significativo a 5% de probabilidade

Quadro VI - Ajustamento das médias de volume de madeira empilhada, sem casca, dos brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	MÉDIAS	ORIGINAIS	MÉDIAS AJUSTADAS
	\bar{y}	\bar{x}	\hat{y}
A	2,20	18,7	2,21
B	2,89	18,6	2,90
C	2,75	16,1	2,73

\bar{y} = médias de volume de madeira em estereos por parcela

\bar{x} = número médio de touças sobreviventes por parcela

\hat{y} = médias ajustadas de volume de madeira em estereos por parcela

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

Quadro VII - Comparação entre as médias ajustadas dos volumes de madeira sem casca empilhada, dos brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu, feita através do teste Tukey. Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	MÉDIAS	A	B	C
		2,21	2,90	2,73
A	2,21	-	0,69*	0,52
B	2,90		-	0,17
C	2,73			-

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

4.3. Volume de lenha fina, com casca, empilhada, por parcela

O Quadro VIII apresenta os dados de número de touças sobreviventes e os respectivos rendimentos volumétricos de lenha fina, em pilhada, com casca, por parcela. O Quadro IX apresenta a análise de covariância e o Quadro X a comparação entre as médias dos tratamentos.

Quadro VIII - Volume empilhado de lenha fina com casca e os respectivos números de touças sobreviventes de Eucalyptus saligna Sm. na região de Mogi Guaçu, aos 5 anos de idade - Janeiro de 1970.

BLOCOS		T R A T A M E N T O S		
		A	B	C
1	x	17	17	17
	y	0,30	0,72	0,87
2	x	21	19	15
	y	0,36	0,52	0,61
3	x	22	15	21
	y	0,90	0,68	1,05
4	x	15	17	15
	y	0,43	0,93	0,82
5	x	18	18	17
	y	0,60	0,55	0,70
6	x	16	20	17
	y	0,49	0,67	1,00
7	x	22	21	16
	y	0,56	1,16	0,91
8	x	16	20	19
	y	0,49	0,62	0,92
9	x	19	22	12
	y	0,54	0,80	0,42
10	x	21	17	12
	y	0,49	0,57	0,64

x = número de touças sobreviventes por parcela
y = volume empilhado de lenha fina em estéreos por parcela
A = touças conduzidas com 1 broto
B = touças conduzidas com 2 brotos
C = touças conduzidas com 3 brotos

Quadro IX - Análise da covariância entre o volume de lenha fina (Y) e o número de sobreviventes (X). Brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

FONTES DE VARIACÃO	G.L.	SOMA DE QUADRADOS E PRODUTOS			Y AJUSTADO POR X			
		X ²	XY	Y ²	G.L.	SOMA DE QUADRADOS	QUADRADOS MÉDIOS	F
Blocos	9	38,8	-3,08	0,43				
Tratamentos	2	43,4	1,96	0,42				
Resíduo	18	138,6	5,11	0,49	17	0,302	0,017	
Total	29	220,8	3,99	1,34				
Tratamentos + Resíduo	20	182,00	7,07	0,91	19	0,635	0,033	
Tratamento Ajustado					2	0,333	0,167	9,82**

$$\hat{b} = 0,0369 \quad **$$

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

Quadro X - Ajustamento das médias de volume de lenha fina empilhada com casca dos brotos das touças de Eucalyptus saligna Smith aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	MÉDIAS	ORIGINAIS	MÉDIAS AJUSTADAS
	\bar{y}	\bar{x}	\hat{y}
A	0,52	18,7	0,49
B	0,72	18,6	0,69
C	0,79	16,1	0,85

\bar{y} = volume médio de lenha fina, com casca, em estéreos por parcela

\bar{x} = número médio de touças sobreviventes por parcela

\hat{y} = volume médio de lenha fina com casca em estéreos por parcela, ajustado pela análise de covariância

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

Quadro XI - Comparação entre as médias ajustadas dos volumes de lenha fina empilhada com casca, dos brotos das touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu, feita através do teste Tukey. Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	MÉDIAS	A	B	C
		0,49	0,69	0,85
A	0,49	-	0,20*	0,36**
B	0,69		-	0,16
C	0,85			-

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

4.4. Volume empilhado total de madeira + lenha fina, por parcela

O Quadro XII apresenta os dados de número de touças sobreviventes e os **respectivos** rendimentos volumétricos de madeira + lenha fina, empilhada, por parcela. O Quadro XIII apresenta a análise de covariância e o Quadro XIV a comparação entre as médias dos tratamentos.

Quadro XIII - Volume empilhado de madeira + lenha fina e os respectivos números de touças sobreviventes de Eucalyptus saligna Sm. na região de Mogi Guaçu, aos 5 anos de idade - Janeiro de 1970.

B L O C O S		T R A T A M E N T O S		
		A	B	C
1	x	17	17	17
	y	2,66	4,75	3,53
2	x	21	19	15
	y	2,28	3,53	3,30
3	x	22	15	21
	y	2,72	2,96	4,11
4	x	15	17	15
	y	2,56	3,10	3,29
5	x	18	18	17
	y	3,22	3,61	2,80
6	x	16	20	17
	y	2,44	3,92	3,89
7	x	22	21	16
	y	3,03	3,97	4,89
8	x	16	20	19
	y	2,69	3,81	2,95
9	x	19	22	12
	y	2,69	3,68	3,27
10	x	21	17	12
	y	2,91	2,82	3,40

x = número de touças sobreviventes por parcela.

y = volume de madeira + lenha fina, empilhadas, em estéreos por parcela.

A = touças conduzidas com um broto

B = touças conduzidas com 2 brotos

C = touças conduzidas com 3 brotos

Quadro XIII - Análise de covariância entre o volume de madeira + lenha fina (Y) e o número de sobreviventes (X). Brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

FONTES DE VARIACÃO	G.L.	SOMA DE QUADRADOS E PRODUTOS			Y AJUSTADO POR X			
		X ²	XY	Y ²	G.L.	SOMA DE QUADRADOS	QUADRADOS MÉDIOS	F
Blocos	9	38,8	4,98	2,54				
Tratamentos	2	43,4	6,83	4,94				
Resíduo	18	138,6	3,83	4,40	17	4,29	0,25	
Total	29	220,8	1,98	11,88				
Tratamentos + Resíduo	20	182,0	3,00	9,34	19	9,29		
Tratamentos ajustado					2	5,00	2,50	10,00**

$$\hat{b} = 0,0276 \text{ n.s.}$$

n.s. = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

Quadro XIV - Ajustamento das médias de volume de madeira + lenha fina empilhadas, dos brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	MÉDIAS	ORIGINAIS	MÉDIAS AJUSTADAS
	\bar{y}	\bar{x}	\hat{y}
A	2,72	18,7	2,70
B	3,62	18,6	3,60
C	3,54	16,1	3,59

\bar{y} = médias de volume de madeira + lenha fina, empilhadas, em estéreos por parcela

\bar{x} = número médio de touças sobreviventes por parcela

\hat{y} = médias ajustadas de volume de madeira + lenha fina empilhadas em estéreos por parcela

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

Quadro XV - Comparação pelo teste Tukey das médias ajustadas dos volumes de madeiras + lenha fina empilhadas, dos brotos das touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	MÉDIAS	A	B	C
		2,70	3,60	3,59
A	2,70	-	0,90**	0,89**
B	3,60		-	0,01
C	3,59			-

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

4.5. Diâmetro à altura do peito (D.A.P.)

Os Quadros XVI e XVII apresentam respectivamente os dados dos diâmetros (DAP) médios dos brotos por parcela e a análise de variância desses dados.

O Quadro XVIII apresenta a comparação pelo teste Tukey das médias dos diâmetros à altura do peito.

Quadro XVI - Diâmetro médio dos brotos (DAP), em cm. Brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu. Janeiro de 1970.

TRATA- MENTOS	B L O C O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	9,09	6,02	6,41	7,66	7,50	7,09	6,91	6,75	7,86	6,28
B	7,77	6,09	5,52	5,87	7,72	6,94	6,71	6,34	7,08	6,02
C	5,70	5,53	4,88	6,53	5,76	6,06	5,44	5,43	5,89	6,69

A = touças conduzidas com 1 broto

B = touças conduzidas com 2 brotos

C = touças conduzidas com 3 brotos

Quadro XVII - Análise de variância do DAP médio por parcela das touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu. Janeiro de 1970.

FONTES DE VARI- AÇÃO	G.L.	SOMA DE QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F
Tratamentos	2	9,45	4,73	12,78 **
Blocos	9	8,69	0,97	2,62 *
Resíduo	18	6,70	0,37	
Total	29	24,84		

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

Coefficiente de Variação = 9,3%

Quadro XVIII - Comparação pelo teste Tukey das médias dos diâmetros (DAP), dos brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu. Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	MÉDIAS	A	B	C
		7,16	6,61	5,79
A	7,16	-	1,55**	1,37**
B	6,61		-	0,82
C	5,79			-

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

4.6. Altura total dos brotos de 10 touças
tomadas ao acaso nas parcelas

Os dados da variação na altura média dos brotos das touças, e a análise de variância são apresentados nos Quadros XIX e XX, respectivamente.

Quadro XIX - Altura média dos brotos das touças, em metros, de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

TRATA- MENTOS	B L O C O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	11,80	10,81	9,11	13,17	12,00	11,75	9,79	11,60	12,79	11,44
B	11,33	9,88	11,40	11,00	11,79	13,29	11,19	11,07	10,75	6,43
C	9,08	10,36	10,75	10,75	10,00	11,93	12,14	10,90	7,13	9,58

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

Quadro XX - Análise de variância da altura média por parcela das touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

FONTE DE VA- RIAÇÃO	G.L.	SOMA DE QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F
Tratamentos	2	6,78	3,39	1,51n.s.
Blocos	9	20,53	2,28	1,02n.s.
Resíduo	18	40,34	2,24	
Total	29	67,65		

n.s. = não significativo

Coeficiente de Variação = 13,3%

4.7. Volume real de madeira útil com casca
(diâmetro mínimo no topo com casca, 5 cm)

Os resultados das mensurações dos volumes reais de madeira com casca, por touça, são apresentados no Quadro XXI. A análise da variância dos dados transformados em logaritmo e a comparação entre as médias dos tratamentos são apresentadas nos Quadros XXII e XXIII respectivamente.

Quadro XXI - Valores do volume de madeira real com casca, por touça, em dm^3 , de brotos das touças de Eucalyptus saligna Sm. aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

B L O C O 1

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	78,383	123,779	91,185	57,884	79,168
B	249,144	120,952	148,990	229,180	158,022
C	172,709	76,419	116,632	174,437	58,041

B L O C O 2

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	61,261	69,194	79,797	116,867	52,857
B	128,825	46,319	85,726	105,852	152,485
C	120,186	138,976	37,640	49,382	90,164

B L O C O 3

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	67,073	34,950	131,476	129,905	82,545
B	46,731	81,407	97,390	53,446	111,291
C	60,083	94,719	103,830	121,501	108,778

B L O C O 4

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	102,023	106,481	27,096	109,897	142,982
B	70,843	82,938	114,511	141,114	102,573
C	47,792	159,534	89,477	96,369	134,382

B L O C O 5

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	63,342	42,824	91,224	52,052	100,767
B	180,249	239,940	286,985	162,499	98,960
C	171,865	91,205	91,244	62,007	89,064

B L O C O 6

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	129,198	108,071	45,946	84,823	80,425
B	108,621	77,362	277,874	77,597	213,079
C	130,455	119,067	219,676	58,355	146,556

B L O C O 7

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	54,193	93,463	127,706	68,094	44,139
B	223,682	123,229	112,312	130,376	135,010
C	177,265	147,577	20,106	184,647	178,757

B L O C O 8

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	131,083	60,633	20,970	78,383	69,665
B	148,048	107,914	215,671	215,121	118,203
C	235,463	160,457	149,540	140,037	94,405

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

Quadro XXII Análise de variância dos dados de volume real, com casca, transformados para logaritmos. Brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

FONTES DE VARIACÃO	G.L.	SOMA DE QUADRADOS	QUADRADOS MÉDIOS	F
Blocos	7	0,3810	0,0544	1,21
Tratamentos	2	1,0184	0,5092	11,16 **
Resíduo	14	0,6386	0,0456	
Dentro das parcelas	96	3,9873	0,0415	
Total	119	6,0253		

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

Coeficiente de Variação = 7,1%

Quadro XXIII - Comparação pelo teste de Tukey das médias dos volumes de madeira real, com casca, transformados para logaritmo, de brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	MÉDIAS	A	B	C
		2,8784	3,1005	3,0238
A	2,8784	-	0,2221**	0,1454*
B	3,1005		-	0,0767
C	3,0238			-

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

4.8. Volume real de madeira útil sem casca
(diâmetro mínimo no topo com casca, 5 cm)

Os resultados das mensurações dos volumes reais de madeira sem casca, por touça, são apresentados no Quadro XXIV. A análise de variância dos dados transformados para logaritmo e a comparação entre as médias dos tratamentos são apresentados nos Quadros XXV e XXVI respectivamente.

Quadro XXIV - Valores do volume de madeira real sem casca, em dm^3 , de brotos das touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu. Janeiro de 1970.

B L O C O 1

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	59,511	95,203	68,993	44,598	61,440
B	190,375	86,865	113,672	186,177	122,824
C	145,092	59,929	97,377	128,344	44,717

B L O C O 2

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	49,326	55,804	64,692	96,805	45,192
B	106,545	34,664	69,000	81,254	121,013
C	63,895	110,579	29,324	39,577	63,866

B L O C O 3

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	53,926	27,502	110,965	107,678	68,339
B	37,259	65,516	77,271	44,659	87,324
C	44,588	75,154	84,233	100,427	85,335

B L O C O 4

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	82,676	87,843	21,278	89,263	112,584
B	57,007	70,083	92,988	116,864	79,071
C	36,872	125,244	69,581	78,323	102,089

B L O C O 5

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	47,911	33,381	73,694	41,123	77,004
B	143,866	194,201	236,327	124,778	78,534
C	141,897	77,243	72,162	49,387	70,296

B L O C O 6

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	104,933	84,933	37,140	68,009	62,046
B	83,349	60,743	203,299	55,716	172,245
C	95,687	91,084	171,619	42,179	114,517

B L O C O 7

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	40,232	74,004	99,277	52,751	33,778
B	180,416	93,073	86,931	101,345	100,063
C	132,573	107,819	13,195	138,255	136,565

B L O C O 8

TRATAMENTOS	T O U Ç A S				
	1	2	3	4	5
A	108,181	46,565	14,709	61,654	54,733
B	120,053	82,856	174,267	172,778	92,677
C	187,289	124,951	115,605	108,795	67,843

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

Quadro XXV - Análise de variância dos dados de volume real sem casca, transformados para logaritmos, de brotos das touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

FONTES DE VARIACÃO	G.L.	SOMA DOS QUADRADOS	QUADRADO MÉDIO	F
Blocos	7	0,3420	0,0489	0,99 n.s.
Tratamentos	2	0,9864	0,4932	10,02 **
Resíduo	14	0,6887	0,0492	
Dentro das parcelas	96	4,2711	0,0445	
Total	119	6,2882		

n.s. = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

Coefficiente de Variação = 7,6%

Quadro XXVI - Comparação pelo teste de Tukey das médias dos volumes de madeira real, sem casca transformados para logaritmo, de brotos de touças de Eucalyptus saligna Smith, aos 5 anos de idade, na região de Mogi Guaçu - Janeiro de 1970.

TRATAMENTOS	MÉDIAS	A	B	C
		2,7758	2,9963	2,9087
A	2,7758	-	0,2205 **	0,1329 *
B	2,9963		-	0,0876
C	2,9087			

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

A = 1 broto por touça

B = 2 brotos por touça

C = 3 brotos por touça

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Sobrevivência das touças

A análise estatística através do teste F, apresentada no Quadro II não revelou diferença significativa entre os tratamentos, quanto ao número de touças sobreviventes.

As porcentagens médias de sobreviventes nos tratamentos foram A = 59,97% , B = 59,72% e C = 50,75%. Embora não tenha havido diferença entre os tratamentos pode-se observar uma alta porcentagem de falhas nas brotações, o que vem confirmar os resultados obtidos por SIMÕES e colaboradores (1972) que encontraram para plantações de Eucalyptus saligna Smith em Mogi Guaçu, Estado de São Paulo , uma porcentagem média de falhas de 40,94%.

Ao se deixar apenas um broto por touça no ato da desbrota espera-se que a porcentagem de falhas aumente com o correr do tempo, principalmente devido a quebras das brotações pelo vento. Porém isto não ocorreu com o tratamento A, revelando talvez que na época de desbrota (6 meses após o corte) as brotações já se encontravam suficientemente fortes para suportar as ações mecânicas do vento.

5.2. Volume de madeira empilhada, sem casca

A análise de covariância apresentada no Quadro V revela haver diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os volumes de madeira dos tratamentos. As médias ajustadas dos tratamentos apresentaram os seguintes valores em estéreos/parcela, A = 2,27 , B = 2,90 e C = 2,73. O teste Tukey para comparação das médias apresentou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos A e B favorável ao tratamento B. Contudo não houve diferença entre os contrastes B e C e C e A. Desse modo apenas a diferença entre B e A pode ser considerada para fins práticos. O tratamento B, ou seja, a condução de 2 brotos por touça deve ser o

escolhido por apresentar a maior produção de madeira com dimensões apropriadas para fins industriais.

5.3. Volume de lenha fina empilhada, com casca

A análise de covariância apresentada no Quadro IX revela diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade entre as médias dos tratamentos A, B e C.

O Quadro XI, de comparação entre as médias dos tratamentos apresenta uma superioridade em volume de lenha empilhada com casca para o tratamento C, ou seja, touças conduzidas, com 3 brotos. O maior volume de lenha no tratamento C se prende ao fato de que o tratamento com 3 brotos por touça apresenta uma maior competição entre as brotações em relação aos outros tratamentos resultando dessa competição menor diâmetro das vergôntes.

5.4. Volume empilhado total de madeira e lenha fina

A análise de covariância apresentada no Quadro XIII revela diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade entre os volumes médios totais.

Na comparação entre as médias dos tratamentos, o Quadro XV revela uma superioridade dos tratamentos B e C em relação ao tratamento A. Não houve diferença estatística entre os tratamentos B e C.

BARRETTE (1966) trabalhando com brotações de touças de Sequoia sempervirens afirma que talvez por causa de se deixar poucas brotações por touça, a produção volumétrica de madeira tende a diminuir. Isto se explica pelo fato de que ao se diminuir o sistema aéreo da planta pelo corte dos brotos, o sistema radicular fica prejudicado pela diminuição de nutrientes produzidos pelo sistema aéreo necessários ao seu funcionamento. Isto possivelmente influe diretamente na produção de madeira pela planta.

Os dados obtidos no presente trabalho no qual não houve diferenças entre B e C, na produção total de madeira e lenha fina, acreditamos no possível equilíbrio entre desbrota e afetamento do sistema radicular, já no tratamento B. Como, para fins industriais necessitamos peças de maior dimensões, o brotamento B deve ser o escolhido.

5.5. Diâmetro à altura do peito (D.A.P.) dos brotos

O Quadro XVII de análise da variância nos revela uma diferença altamente significativa entre as médias dos diâmetros.

A comparação entre as médias dos tratamentos revela uma superioridade para o tratamento A em relação aos demais. Embora o tratamento B tenha uma média superior ao tratamento C, a diferença entre ambos não foi significativa.

De acordo com JORGENSEN (1967), o crescimento em diâmetro é função direta da área à disposição de cada planta. Isto vem confirmar a superioridade em diâmetro do tratamento A no presente ensaio, que possui menor número de brotos por unidade de área, vindo a seguir o tratamento B e o C.

5.6. Altura dos brotos de 10 touças tomadas ao acaso nas parcelas

A análise de variância do Quadro XX revela que não há diferença estatística entre a altura média dos brotos nos diferentes tratamentos.

Os resultados obtidos eram esperados pois a altura total dentro de amplos limites não é função direta do espaçamento entre os brotos, mas função da qualidade do solo.

5.7. Volume de madeira útil com casca

A análise de variância apresentada no Quadro XXII revela uma diferença altamente significativa entre os tratamentos. Na comparação entre as médias, o tratamento A apresentou o menor volume médio por touça. Não houve diferença estatística entre os tratamentos B e C, embora o tratamento B apresentasse uma maior média em relação ao tratamento C.

5.8. Volume real de madeira útil sem casca

A análise de variância do Quadro XXV revela uma diferença altamente significativa entre as médias dos tratamentos. Essas diferenças confirmam aquelas havidas no item anterior, onde o tratamento A apresentou a menor média e diferiu significativamente dos demais. Não houve diferença significativa entre os tratamentos B e C.

Os resultados encontrados vem confirmar aqueles obtidos para madeira empilhada em que o tratamento B e C apresentavam os maiores valores.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar a condução de touças de Eucalyptus saligna Sm. conservando 1, 2 e 3 brotos por touça (tratamentos A, B e C respectivamente).

O ensaio foi instalado na região de Mogi Guaçu, Estado de São Paulo e os seguintes dados foram levantados aos 5 anos de idade: sobrevivência de touças, volume de lenha fina e de madeira empilhada, volume real de madeira de cada touça, altura média e diâmetro médio à altura do peito (DAP), dos brotos.

Com base na discussão dos resultados pode-se chegar às seguintes conclusões:

- (1) A sobrevivência das touças foi afetada pelo número de brotos.
- (2) A condução a 2 brotos por touça produziu maior volume de madeira em pilhada.
- (3) O volume de lenha fina foi maior no tratamento C, seguido de B e menor no tratamento A.
- (4) O volume total de madeira e lenha fina apresentou-se maior nos tratamentos B e C em relação ao tratamento A.
- (5) Os brotos de maior diâmetro médio à altura do peito ocorreram no tratamento A seguido do B e do C.
- (6) A altura média das brotações não sofreu influência do número de brotos.
- (7) Os volumes reais de madeira útil com casca ou sem casca foram maiores nos tratamentos B e C em relação ao tratamento A.
- (8) Embora a diferença entre as produtividades dos tratamentos B e C seja pequena, pode-se recomendar o tratamento B por apresentar maiores diâmetros nas peças de madeira.

7. SUMMARY

This paper was developed to study 3 types of sprout management of Eucalyptus saligna Sm., i.e., with 1, 2 and 3 sprouts by stump (treatments A, B and C respectively).

The assay was established in the region of Mogi Guaçu, State of São Paulo and the following data were collected at 5 years old: stump survival, heaped up firewood volume, heaped up wood volume, wood volume of each stump, average height and average diameter at breast height.

The data were statistically analysed. Based on discussions we could draw the following conclusions:

- (1) Stump survival did not receive any influence from the treatments.
- (2) The volume of heaped wood was bigger in the treatment with 2 sprouts by stump, although there was not any difference between treatments B and C.
- (3) The volume of heaped firewood with bark showed a better yield in treatment C, followed by B and with a smaller yield in treatment A.
- (4) The heaped up firewood and wood together showed better yield in treatments B and C compared to treatment A.
- (5) The biggest average diameter was in treatment A followed by treatments B and C.
- (6) The average height of the sprouts did not receive any influence of the treatments.
- (7) The wood volume with and without bark, and with a minimum top diameter of 5 cm with bark, showed the biggest volumes in treatments B and C compared to treatment A.

- (8) Although the difference between the yields of treatments B and C was small, we could recommend treatment B because it showed the biggest diameter at breast height compared to treatment C.

8. BIBLIOGRAFIA CITADA

- 8.1. ADENKULE, A.O. - 1964 - The role of forestry in the economic development of the savanna areas of Nigeria. In Proceedings of the First Nigerian Forestry Conference, Kaduna, p.189
Apud in Forestry Abstracts, 26 n^o 1956.
- 8.2. ANDERSSON, O. - 1966 - The coppicing of Birch stumps. In Sveriges Skogsvförb. Tidskr.64(5):441-450. Apud in Forestry Abstracts, 28 n^o 2051.
- 8.3. ANDRADE, E.N. - 1961 - O Eucalipto. 2 ed. Jundiaí, Companhia Paulista de Estradas de Ferro. 667p.
- 8.4. BARRETTE, B.R. - 1966 - Redwood(Sequoia sempervirens)sprouts on Jackson State Forest. In St.For. Note California Div. of For., 29 p.8.
- 8.5. BARROS, D.P. de - 1965/66 - Regeneração de espécies florestais em São Simão através da talhadia. In: Silvicultura em São Paulo, 4/5(4):171-179.
- 8.6. BASTOS, A.M. - 1961 - O eucalipto no Brasil. In: São Paulo, Segunda conferência mundial do Eucalipto: relatórios e documentos.v.2.
- 8.7. BONILLA, J.A. - 1969 - Formulas de Cubicación de los arboles: estudio comparativo. In: Boletín de la Facultad de Agronomía, Montevideo, (108). 20p.
- 8.8. BOSSHARD, W.C. - 1966 - Coppicing of Acacia tortilis. In: Pamphl. For. Res. Educ. Proj. For. Dep. Sudan(17):14. Apud in Forestry Abstracts, 27 n^o 5432.
- 8.9. BOUHIER DE L'ECLUSE, M.R. - 1966 - Planting Douglas Fir in Birch Coppice. In: Forêt privée, Paris(49). Apud in: Forestry Abstracts, 27 n^o 562.

- 8.10. BYLER, J.W. † TRUE, R.P. - 1966 - Root and butt rot in young Yellow-Poplar stump sprouts. In: Phytopathology 56(9):1091-1097.
- 8.11. CASTELLANI, C. - 1963 - Ricerche dendrometriche e auxometriche su fustaie di pino e di faggio e sui cedui di castagno della Calabria. Firenze, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. 51p.
- 8.12. CHIANESE, L. - 1967 - Gli eucalitti. Roma, Ente Nazionale per la Cellulosa e per la Carta. 119p.
- 8.13. COMISSÃO DE SOLOS, C.N.E.P.A. - 1960 - Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Serv.Nac.Pesq.Agron., 634p. Boletim, 12.
- 8.14. COX, G.S. † VOGT, A.R. - 1965 - The influence of light on initial sprout production of white Oak. In: Proc.Soc.Amer.For., (46).
- 8.15. DAKOV, M.; GARELKOV, D. - 1964 - Establishment of mixed stands on very surmy slopes in the conversion of coppice Oak stands. In: Gorsko Stopanstvo, 20(3):4-11. Apud in Forestry Abstracts, 25, nº 582.
- 8.16. FAO - 1966 - El eucalipto en la repoblación forestal. Roma. FAO: estudios de silvicultura y productos forestales, 11.
- 8.17. GODOY, H.; ORTOLANI, A.A. - s.d. - Carta climática do Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico.
- 8.18. GOES, E.; FERREIRINHA, M.P.; GRAVATO, A.; CARNEIRO, A.E. - 1967 - Cultura do eucalipto como espécie industrial. Lisboa, s.c.p. 51p.
- 8.19. GOMES, F.P. - 1970 - Curso de estatística experimental. 4 ed. São Paulo, Livraria Nobel.
- 8.20. GOUJON, P. - 1961 - Un exemple de reboisement industriel au Maroc. In: São Paulo, Segunda Conferência Mundial do Eucalipto; relatórios e documentos. v.2.

- 8.21. GRUT, M. - 1961 - Eucalypt plantations in South Africa: Silvicultural operations and management. In: São Paulo, Segunda Conferência Mundial do Eucalipto. v.2.
- 8.22. GUALDI, V. - 1967 - Volume and increment studies in the Quercus cerris forests of the Sannio mountains. In: Ital.For.Mont. 22(1). Apud in: Forestry Abstracts, 28, nº 6200.
- 8.23. HOWLAND, P.; FREEMAN, G.H. - 1970 - Interim results of a fuel yield trial on Eucalypts. In: East African Agric.For.Journal, 35(3). Apud. in: Forestry Abstracts, 32, nº 527.
- 8.24. HAWLEY, R.C. - 1937 - The practice of silviculture. New York, John Hiley. 252p.
- 8.25. HIPPOLITI, G. - 1968 - The use of power saws in the utilization of coppice. In: Monti e Boschi, 19(1):33-5.
- 8.26. HOOK, D.D.; DEBELL, D.S. - 1970 - Factors influencing stump sprouting of Swamp and Water Tupelo seedlings. In: U.S.For. Service. Res.Paper Southeast. For.Exp.Sta., (SE-57).
- 8.27. ISMIHANOVA, A.A. - 1968 - Natural regeneration of Pistacia mutica. In: Trudy Azert.Nauc.Issled.Inst.Lesn.Hoz. i Agrolesomeliior. 8(116-27). Apud. in: Forestry Abstracts, 30, nº 496.
- 8.28. JEFFERS, J.N.R. - 1964 - Delineamento experimental e análise estatística em investigação florestal. Lisboa, Direcção-Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas.
- 8.29. JORGENSEN, J.S. - 1967 - The influence of spacing on the growth and development of coniferous plantations: International Review of Forestry Research. New York, Academic Press, 316p.
- 8.30. KHAN, M.A.W. - 1965 - Effects of felling with a pioneer saw on the coppicing behaviour of Eucalyptus microtheca. In: Pamphl.For. Res.Educ.Proj.For.Dep.Sudan, 9. Apud. in Forestry Abstracts, 27 nº 3615.

- 8.31. KOLAR, M. - 1963 - Financial and timber yields of Eucalyptus camaldulensis Dehn (E. rostrata) over six rotations. In: Contributions on Eucalyptus in Israel II. Ilanot, National S. University Institute of Agriculture.
- 8.32. KORMANIK, P.P.; BRWON, C.L. - 1967 - Root buds and the development of root suckers in Smeetgum. In: Forest Science, 13(4):338-345.
- 8.33. LEONE, J.E. & ASSOCIADOS-CONSULTORES INDUSTRIAIS - 1969 - Análise estatística sobre a estrutura da indústria brasileira de celulose e papel. São Paulo, IIIº Seminário de Papel e Cartão ABCP.
- 8.34. MATTE, V.H. - 1965 - Coppicing of Pinus radiata. In: Naturwissenschaften 52(4):90-91. Apud. in Forestry Abstracts, 26 nº 332.
- 8.35. MCALPINE, R.G.; BROWN, C.L. - 1967 - Outlook for fiber from short-term coppice rotations. In: Tech. Pap. Amer. Pulpw. Ass. 15/6.
- 8.36. MELLO, H.A. - 1968 - Aspectos do emprego de fertilizantes minerais no reflorestamento de solós de cerrado do Estado de São Paulo, com Eucalyptus saligna Sm.: tese de cátedra. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- 8.37. MERENDI, A. - 1966 - Chestnut coppice in Italy. In: Ital. Agric. 103(11):995-1005. Apud. in Forestry Abstracts, 28, nº 3597.
- 8.38. NEDJALKOV, S.; KUMCEU, I. - 1965 - Assortment structure of Quercus frainetto coppice forests. In: Gorsko Stopanstvo, 21(2):8-11. Apud. in Forestry Abstracts, 26, nº 6480.
- 8.39. NEDJALKOV, S.; KRASTANOV, K.; BELJAKOU, P. - 1967 - Structure, growth and yield of coppice Fagus sylvatica stands. In: Gorskostop. Nanka, Sofiya 4(6):43-53. Apud. in Forestry Abstracts 28, nº 4401.
- 8.40. NICHOLS, J.W.P.; PHILLIPS, F.H. - 1970 - Preliminary study of coppice-grown Eucalyptus viminalis as a source of chip material. In: Div. For. Prod. Technol. Pap. For. Prod. Aust. (58).

- 8.41. OSSE, L. - 1961 - As culturas de eucaliptos da Companhia Siderúrgica Belgo Mineira. São Paulo, Segunda Conferência Mundial do Eucalipto: relatórios e documentos. v.2.
- 8.42. PAIERO, P. - 1965 - The woodlands of the lower Friuli plain. In: Ann.Accad.Ital.Scie.For.,14:137-64. Apud.in: Forestry Abstracts 26, nº 5691.
- 8.43. PARDE, J. - 1955 - Un dendrometre pratique et efficace: le dendromètre Blume-Leiss. In: Rev.For.Franc.,7(3):207-210.
- 8.44. PEREIRA, R.A.G. - 1969 - Estudo comparativo das propriedades físico-mecânicas da celulose sulfato de madeira de Eucalyptus saligna Sm., Eucalyptus alba Reinw e Eucalyptus grandis Hill ex Maiden: tese de doutoramento. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
- 8.45. PINHEIRO, J.V. - 1961 - Operações silviculturais: rotações, produções, objetivos das plantações (América Latina). In: São Paulo, Segunda Conferência Mundial do Eucalipto: relatórios e documentos.v.2.
- 8.46. POST, L.J. - 1965 - Vegetative reproduction of Mountain Maple. In: Publ.Dep.For.Can.,(1097).
- 8.47. POYTON, R.J. - 1965 - Research on the silviculture of Eucalyptus grandis ("saligna") in the Northern Transvaal. In: South African.For.Journal,(55):10-20.
- 8.48. SAMPAIO, F. de M. - 1961 - Plantações de eucaliptos da Companhia do Caminho de Ferro de Benguela. In: São Paulo, Segunda Conferência Mundial do Eucalipto: relatórios e documentos. v.2.
- 8.49. SATO, K.; OGAWA, S.; HIWATASHI, M. - 1966 - On the relation between the sizes of stumps and sprouts in manured Kumigi (Quercus serrata) stand. In: Bull.For.Exp.Sta.Meguro,Tokyo(188):59-77. Apud.in:Forestry Abstracts,28,nº 3616.

- 8.50. SHI, C.F. - 1968 - Effect of stump height and diameter on sprouting of (Coppiced) China Fir. In: Quart J.Chin.For.Taipei 1(2):160-165. Apud. in: Forestry Abstracts, 29, nº 3795.
- 8.51. SIMÕES, J.W.; MELLO, H.A.; BARBIN, D. - 1967 - Eficiência dos aparelhos e influência do operador na medição de altura total das árvores. Piracicaba, ESALQ-USP, Departamento de Silvicultura.
- 8.52. SIMÕES, J.W.; PEREIRA, R.A.G.; TANAKA, O.K.; POMPEU, R.M. - 1972 - Efeitos da ferramenta de corte sobre a regeneração do eucalipto: In: IPEF: revista de divulgação científica, 4.
- 8.53. STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. - 1960 - Principles and Procedures of Statistics. New York, McGraw-Hill.
- 8.54. TANASESCU, S. - 1967 - Natural regeneration of Rotinia pseudoacaria from seed. In: Rev.Padurilor, 82(7):349-352. Apud.in: Forestry Abstracts, 28, nº 416.
- 8.55. TAYLOR, C.J. - 1969 - Introdução à Silvicultura Tropical. Trad. Helladio do Amaral Mello. São Paulo, Edgard Blücher. 200p.
- 8.56. TOOLE, E.R. - 1965 - Decay 10 years after thinning of Smeetgum sprout clumps. In: Plant Disease Reporter, 49(12):986.
- 8.57. TOTH, I. - 1966 - The renewal of Rotinia stands on sandy soils. In: Erds, 15(9):394-397. Apud in: Forestry Abstracts, 27, nº 397.
- 8.58. TOUSSAINT, J. - 1970 - Treatment of the "Ash" stands in the Colmar region. In: Bull.Soc.For.Franche-Comté, 35(2):28-31. Apud. in: Forestry Abstracts, 32, nº 482.
- 8.59. UPPIN, S.F. - 1966 - A few facts about eucalypts. In: The Indian Forester, 92(12).
- 8.60. VOGEL, O. - 1964 - Site conditions and silviculture in the Kaisers-tuhl range. In: Allg.Forstu.Jagdztg., 135(7):161-171. Apud.in: Forestry Abstracts, 25, nº 11.

8.61. WIAANT, H.V.; POWERS, R.F. - 1967 - Sprouting of old-growth Redwood.
In: Proc.Soc.Amer.For.,:88-90.

9. AGRADECIMENTOS

Durante a realização dos estudos necessários à elaboração deste trabalho contamos com o apoio e a colaboração de diversas pessoas e instituições, às quais deixamos aqui registrado o nosso reconhecimento e gratidão.

Ao Professor Dr. Helladio do Amaral Mello, orientador eficiente e compreensivo e a quem devo a iniciação da minha carreira científica.

Ao Prof. Dr. Roland Vencovsky pelas sugestões valiosas na análise dos dados.

Ao Prof. Dr. João Walter Simões pelas críticas e sugestões apresentadas.

Aos colegas do Departamento de Silvicultura da E.S.A. "Luiz de Queiroz", funcionários, bolsistas e estagiários, que de uma forma ou de outra sempre colaboraram.

Às firmas componentes do Instituto de Pesquisas e estudos Florestais-IPEF, em especial à Champion Papel e Celulose S.A., pela colaboração material para execução deste trabalho.

Involuntariamente, teremos omitido nomes de outras pessoas que nos prestaram colaboração.

A todos, os nossos melhores agradecimentos.