

EXPERIÊNCIAS DE ESPAÇAMENTOS
DE EUCALIPTOS SALIGNA, PARA
PRODUÇÃO DE LENHA E SUAS
RESPECTIVAS INFLUÊNCIAS NO
COMPORTAMENTO DAS ÁRVORES

Tendo o ensaio de espaçamentos realizado por Navarro de Andrade demonstrado que a distância de 2,00 x 2,00 metros era mais vantajosa que a de 3,00 x 3,00 metros e esta melhor que a de 4,00 x 4,00 metros e assim sucessivamente e, como a menor distância por êle ensaiada — 2,00 x 2,00 metros — foi a que melhores resultados apresentou, fomos nós levados a realizar novo ensaio, a fim de determinar, digamos, o espaçamento ideal.

Para não incidir em êrro, iniciamos os nossos plantios a 2,00 x 3,00 metros e fomos fazendo várias combinações, até plantar a 1,00 x 1,00 metro.

Vamos relatar, agora, com detalhes, a experimentação realizada.

O esquema utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições completas, sendo os tratamentos, neste caso os espaçamentos, em número de onze.

As combinações de distâncias de plantio foram as seguintes :

Fig. 83

Espaçamentos em metros	Número de plantas por parcela
A — 1,00 x 1,00	10.201
B — 1,00 x 1,50	6.767
C — 1,00 x 2,00	5.151
D — 1,00 x 3,00	3.434
E — 1,50 x 1,50	4.489
F — 1,50 x 2,00	3.417
G — 1,50 x 2,50	2.747
H — 1,50 x 3,00	2.278
I — 2,00 x 2,00	2.601
J — 2,00 x 2,50	2.091
K — 2,00 x 3,00	1.734

Cada parcela abrangeu a área de um hectare, estando elas separadas entre si por caminhos de 5 metros de largura. A área total de experimento, inclusive caminhos de separação, ocupou 450.900 metros quadrados, ou seja 45,09 hectares.

A figura 84, abaixo, nos dá idéia da distribuição das parcelas no campo.

O ensaio teve por finalidade principal comparar o rendimento de metros cúbicos de lenha, ou esterres, em compassos diferentes de 2,00 x 2,00 metros. O espaçamento igual a êste, que consta dêste ensaio, desempenha o papel de testemunha.

Decorridos 8 anos após o plantio, os eucaliptos foram cortados, tendo sido anotadas, além da produção de lenha, as seguintes observações, de cada parcela :

- 1º.) Medidos os diâmetros, tomados a 1,30 metros do chão, de tôdas as árvores vivas ;
- 2º.) Medidas cinco alturas de cada classe diametral ;
- 3º.) Efetuadas as contagens de tôdas as árvores mortas e falhas ;
- 4º.) Contadas as árvores dominadas ;
- 5º.) *Medida em metros cúbicos a lenha produzida ;*
- 6º.) Pesagem de um metro cúbico ;
- 7º.) Após um ano do corte, foi contado o número de touças que brotaram.

Análise dos resultados

Após 8 anos do plantio foi processado o corte das árvores e, anotadas de cada parcela, as produções de lenha em metros cúbicos, as quais estão relacionadas na Tabela 3.

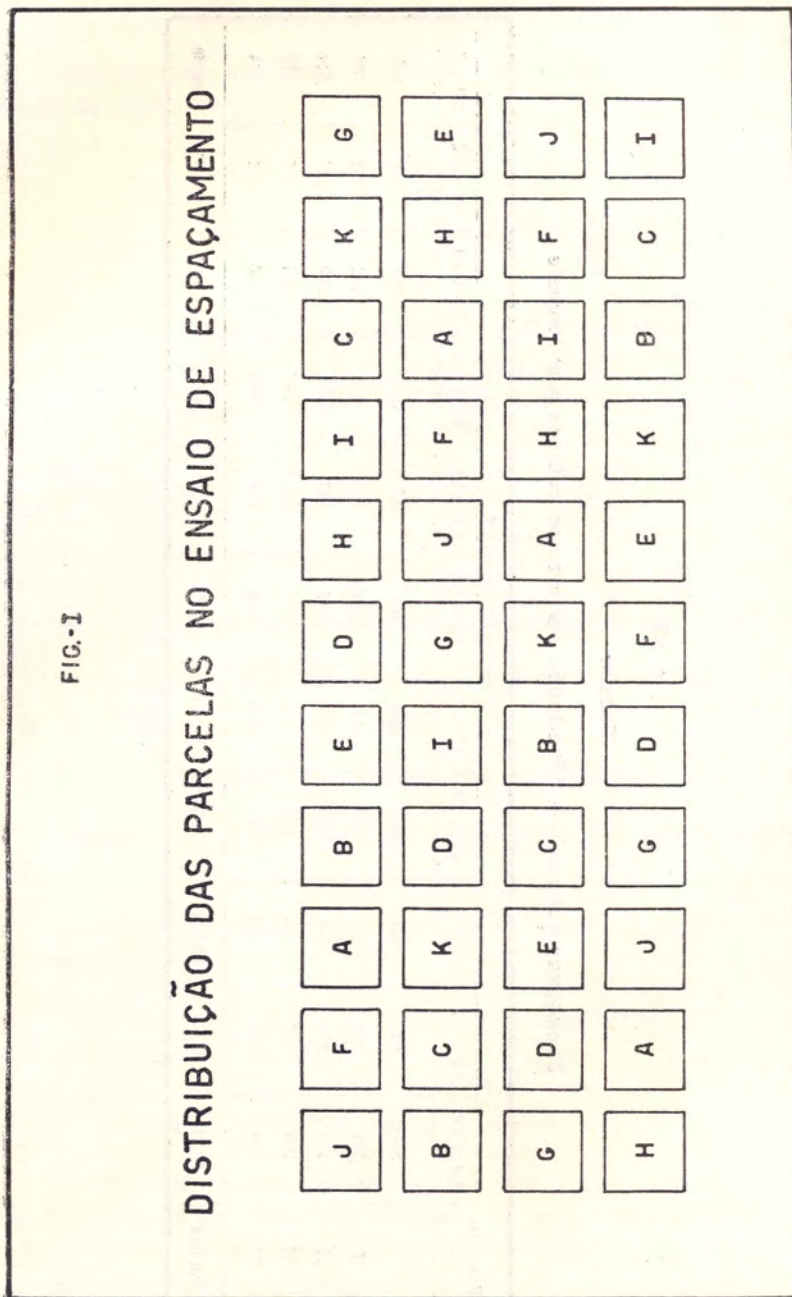


Fig. 85

Tabela — 3

Eucalyptus saligna — Produção em metros cúbicos por hectare

Repetições	Espaçamentos em metros										
	1,0 x 1,0	1,0 x 1,5	1,0 x 2,0	1,0 x 3,0	1,5 x 1,5	1,5 x 2,0	1,5 x 2,5	1,5 x 3,0	2,0 x 2,0	2,0 x 2,5	2,0 x 3,0
I	m3 241	m3 333	m3 315	m3 274	m3 277	m3 289	m3 234	m3 182	m3 241	m3 202	m3 223
II	m3 259	m3 251	m3 240	m3 233	m3 224	m3 268	m3 197	m3 223	m3 295	m3 198	m3 214
III	m3 304	m3 267	m3 275	m3 219	m3 255	m3 217	m3 244	m3 309	m3 255	m3 247	m3 173
IV	m3 266	m3 196	m3 234	m3 191	m3 216	m3 239	m3 243	m3 185	m3 196	m3 211	m3 214
Médias	267,50	261,75	266,00	229,25	243,00	253,25	229,50	224,75	246,75	213,25	206,00

Análise da variância

Com os dados da Tabela 3 estamos aparelhados para efetuar a análise da variância.

Tabela 4

Análise dos dados da Tabela 3

Fig. 86

Causa da variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F
Repetições	3	9.882,90	3.294,30	2,81
Espaçamentos	10	17.861,14	1.786,11	1,52
Resíduo	30	35.107,60	1.170,25	
Total	43	62.851,64	—	

Adotou-se 5% como nível de probabilidade e temos para este nível: $F(3;30) = 2,92$ $F(10;30) = 2,16$

Portanto, os valores de F obtidos não são significativos.

O coeficiente de variação, sendo de 14,25%, é bastante satisfatório.

Desta análise concluímos que o terreno utilizado para os ensaios mostrou-se homogêneo.

Entretanto, para julgar o efeito dos espaçamentos, precisamos fazer uma análise de regressão.

Análise de correlação e regressão linear

Vejam os em seguida em que sentido os espaçamentos influíram nas diferenças de produções. Para tanto, façamos uma tabela, colocando-se ao lado de cada espaçamento a área ocupada por árvore e a produção média das 4 repetições.

Tabela 5

Produção média de lenha em cada espaçamento

Fig. 87

Espaçamento em metros	Área em metros quadrados	Produção de lenha por hectare
	(x)	(y)
m	m ²	m ³
1,00 x 1,00	1,00	267,50
1,00 x 1,50	1,50	261,75
1,00 x 2,00	2,00	266,00
1,50 x 1,50	2,25	243,00
1,50 x 2,00	3,00	253,25
1,00 x 3,00	3,00	229,25
1,50 x 2,50	3,75	229,50
2,00 x 2,00	4,00	246,75
1,50 x 3,00	4,50	224,75
2,00 x 2,50	5,00	213,25
2,00 x 3,00	6,00	206,00
Soma	36,00	2.641,00
Média	$\bar{x} = 3,27$	$\bar{y} = 240,09$

Inspeccionando-se a tabela 5, notamos que há certa tendência em aumentar a produção de lenha quando diminui o espaçamento, dado em função da área ocupada individualmente pela árvore; isto sugere que se faça uma análise de regressão entre produção de lenha e espaçamento.

Análise de regressão

Fig. 88

Causa da variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Regressão linear	1	14.686,12	14.686,12	12,55++++
Regressão quadrática	1	7,68	7,68	
Desvios de regressão	8	3.167,34	395,92	
Espaçamentos	10	17.861,14		

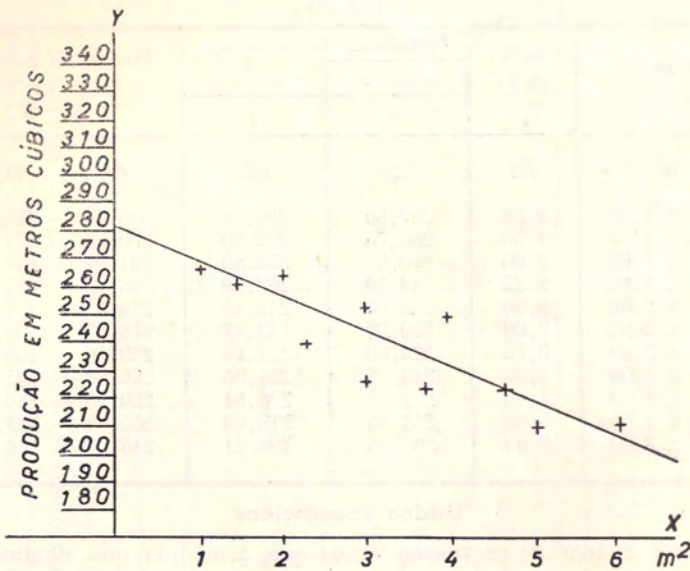
A regressão foi calculada em relação à área disponível para cada árvore, em metros quadrados. A equação de regressão é:

$$y = 280,73 - 12,42 x.$$

Com os dados da Tabela 3 e com o auxílio da equação de regressão, podemos calcular a inclinação da linha de regressão e assinalar os outros dados, conforme constam no gráfico da figura II. (89).

FIG. II

LINHA DE REGRESSÃO RELATIVA
A PRODUÇÃO EM M³ E ESPAÇAMENTOS



ESPAÇAMENTOS

- 1.0 x 1.0
- 1.0 x 1.5
- 1.0 x 2.0
- 1.5 x 1.5
- 1.0 x 3.0 - 1.5 x 2.0
- 1.5 x 2.5
- 2.0 x 2.0
- 1.5 x 3.0
- 2.0 x 2.5
- 2.0 x 3.0

Este gráfico sugere haver uma correlação negativa, nítida, entre espaçamentos e produção, isto é, à medida que diminuimos o espaçamento, obtemos um aumento de produção de lenha.

Calculando-se o coeficiente de correlação, encontramos para seu valor:

$$r = - 0,90$$

Este valor obtido é altamente significativo.

De posse da equação de regressão, vejamos quais as produções esperadas, teóricamente, nos diversos espaçamentos ensaiados e, utilizando seus desvios em relação às produções observadas, podemos determinar as oscilações esperadas para as produções de lenha, conforme se vê na tabela 8.

Tabela 8

Produções esperadas e seus intervalos de confiança

Fig. 90

Espaçamentos em metros	ÁREA em m2 x	Produção por hectare — m3		Oscilação da produção esperada (intervalos confiança)	
		observada	esperada		
		y	y		
m	m2	m3	m3	m3	m3
1,00 x 1,00	1,00	267,50	268,31	306,76	— 229,86
1,00 x 1,50	1,50	261,75	262,10	299,23	— 224,97
1,00 x 2,00	2,00	266,00	255,89	291,97	— 219,81
1,50 x 1,50	2,25	243,00	252,79	288,45	— 217,13
1,50 x 2,00	3,00	253,00	243,47	278,37	— 208,57
1,00 x 3,00	3,00	229,00	243,47	278,37	— 208,57
1,50 x 2,50	3,75	229,50	234,16	269,19	— 199,13
2,00 x 2,00	4,00	246,75	231,05	266,36	— 195,74
1,50 x 3,00	4,50	224,75	224,84	260,85	— 188,83
2,00 x 2,50	5,00	213,25	218,63	255,62	— 181,64
2,00 x 3,00	6,00	206,00	206,21	246,20	— 166,22

Dados Econômicos

Pela análise da regressão vimos que, à medida que diminuimos o espaçamento entre as árvores, obtemos aumento de produção. Agora surge a pergunta: «Haverá compensação econômica nesses aumentos?».

A análise do «lucro líquido» obtido em cada espaçamento nos dará a resposta procurada. Antes de elaborar a tabela de *lucro líquido* de cada repetição para podermos efetuar a análise da variância, façamos uma tabela baseada nas médias de produções observadas, para termos idéia de como foi computado o *lucro líquido*. Note-se que este lucro está baseado no regime de plantio por empreitada, sendo seu custo relativo ao ano da instalação do ensaio, isto é, em 1.944. A lenha produzida foi vendida pela cotação de 1.952.

Fig. 91

Tabela 9

Apreciação econômica, por hectare, entre os diversos espaçamentos, baseada nas produções médias observadas

Espaçamento em metros	N.º de árvores por hectare	Custo das mudas em caixas		Custo do transporte das mudas		Custo do plantio por empreitada		Custo total do plantio		Juros do capital do plantio e do valor da terra em 8 anos		Total do capital do plantio e juros		Produção de lenha em m ³ (8 anos)		Custo de cada m ³		Lucro líquido da lenha		Lucro líquido da plantação		Receita anual do capital				
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13														
m		Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	m ³	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	
A-1,0 x 1,0	10.201	1.530,15	60,00	5.100,50	6.590,65	5.463,90	12.054,55	267,50	45,06	8.025,00	—	4.029,55	—	327,97	—	327,97	—	327,97	—	327,97	—	327,97	—	327,97	—	327,97
B-1,0 x 1,5	6.767	1.015,05	40,00	3.383,50	4.438,55	3.741,92	8.180,47	261,75	31,25	7.852,50	—	327,97	—	327,97	—	327,97	—	327,97	—	327,97	—	327,97	—	327,97	—	327,97
C-1,0 x 2,0	5.151	772,65	40,00	2.575,50	3.388,15	2.901,60	6.289,75	266,00	23,64	7.980,00	—	1.690,25	—	1.690,25	—	1.690,25	—	1.690,25	—	1.690,25	—	1.690,25	—	1.690,25	—	1.690,25
D-1,0 x 3,0	3.434	515,10	20,00	1.717,00	2.252,10	1.992,70	4.244,80	299,25	18,51	6.877,50	—	2.632,70	—	2.632,70	—	2.632,70	—	2.632,70	—	2.632,70	—	2.632,70	—	2.632,70	—	2.632,70
E-1,5 x 1,5	4.489	673,85	40,00	2.244,50	2.957,85	2.557,36	5.515,21	243,00	22,69	7.290,00	—	1.774,79	—	1.774,79	—	1.774,79	—	1.774,79	—	1.774,79	—	1.774,79	—	1.774,79	—	1.774,79
F-1,5 x 2,0	3.417	512,55	20,00	1.708,50	2.241,05	1.953,92	4.224,97	253,25	16,68	7.597,50	—	3.372,53	—	3.372,53	—	3.372,53	—	3.372,53	—	3.372,53	—	3.372,53	—	3.372,53	—	3.372,53
G-1,5 x 2,5	2.747	412,05	20,00	1.373,50	1.805,55	1.635,52	3.441,07	229,50	14,99	6.805,00	—	3.448,93	—	3.448,93	—	3.448,93	—	3.448,93	—	3.448,93	—	3.448,93	—	3.448,93	—	3.448,93
H-1,5 x 3,0	2.278	341,70	20,00	1.139,00	1.500,00	1.391,74	2.891,74	224,75	12,86	6.742,50	—	3.850,16	—	3.850,16	—	3.850,16	—	3.850,16	—	3.850,16	—	3.850,16	—	3.850,16	—	3.850,16
I-2,0 x 2,0	2.601	390,15	20,00	1.300,50	1.710,65	1.559,66	3.270,31	246,75	13,25	7.402,50	—	4.132,19	—	4.132,19	—	4.132,19	—	4.132,19	—	4.132,19	—	4.132,19	—	4.132,19	—	4.132,19
J-2,0 x 2,5	2.091	313,65	20,00	1.045,50	1.379,15	1.294,40	2.673,55	213,25	12,53	6.397,50	—	3.723,95	—	3.723,95	—	3.723,95	—	3.723,95	—	3.723,95	—	3.723,95	—	3.723,95	—	3.723,95
K-2,0 x 3,0	1.734	260,10	20,00	867,00	1.147,10	1.198,76	2.345,86	206,00	11,38	6.180,00	—	3.834,14	—	3.834,14	—	3.834,14	—	3.834,14	—	3.834,14	—	3.834,14	—	3.834,14	—	3.834,14

Observações — sobre as colunas do quadro :

- Coluna 3 — As mudas em caixas foram computadas a Cr \$ 0,15 cada uma.
- Coluna 4 — A capacidade de cada viagem com 4.000 mudas foi calculada a Cr \$ 20,00.
- Coluna 5 — O plantio por empreitada foi efetuado na base de Cr \$ 0,50 por árvore, incluindo-se nesse preço, o preparo da terra, plantio e tratos culturais.
- Coluna 7 — Os juros foram computados a 10 %.
- Coluna 11 — Por lucro líquido da venda de lenha, entende-se o saldo, após o desconto do custo, corte e transporte.
- Coluna 12 — O lucro líquido da plantação é obtido subtraindo-se o lucro líquido da venda de lenha, do capital de plantio e juros.
- Coluna 13 — A renda anual é obtida multiplicando-se o lucro líquido por cem e dividindo o resultado pelo capital do plantio, mais juros, multiplicado por 8.

Tabela — 10

Lucro líquido de cada repetição do ensaio de espaçamento com *Eucalyptus Saligna* Sm.

Fig. 92

Repetições	Espaçamento em metros												
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	
	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	Cr \$	
I	1,0 x 1,0 1,00 m ²	1,0 x 1,5 1,50 m ²	1,0 x 2,0 2,00 m ²	1,5 x 1,5 2,25 m ²	1,0 x 3,0 3,00 m ²	1,5 x 2,0 3,00 m ²	1,5 x 2,5 3,75 m ²	2,0 x 2,0 4,00 m ²	1,5 x 3,0 4,50 m ²	2,0 x 2,5 5,00 m ²	2,0 x 3,0 6,00 m ²	Cr \$	Cr \$
	— 4.825	+ 1.810	3.160	2.795	3.975	4.445	3.579	3.960	2.568	3.386	4.344		
II	— 4.285	— 650	910	1.205	2.745	3.815	2.469	5.580	3.798	3.116	4.074		
III	— 2.935	— 170	1.960	2.135	2.325	2.285	3.879	4.380	6.378	4.736	2.844		
IV	— 4.075	— 2.300	730	965	1.485	2.945	3.849	2.610	2.658	3.656	4.047		

Observação — Nesta Tabela as cifras foram arredondadas para cruzeiros.
Com os elementos desta Tabela faremos a análise da variação.

Com base nos elementos da Tabela 9 podemos relacionar o lucro líquido de cada repetição, conforme está exposto na tabela 10.

Análise dos dados sôbre lucro líquido

Análise da Variância

Fig. 93

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	O. M.	F
Blocos	3	8.894.618		
Tratamentos	10	240.799.920	24.079.992	22,86 ++++
Resíduo	30	31.596.832	1.053.228	
Total	43	281.291.370		

Na análise das produções vimos que o resultado se revelou não significativo entre elas. O mesmo não sucedeu com o resultado do lucro líquido, o qual, com $F=22,86$, acusou ser altamente significativo. Fazemos agora a decomposição dos graus de liberdade para tratamentos, de modo a isolar componentes de regressão linear e quadrática.

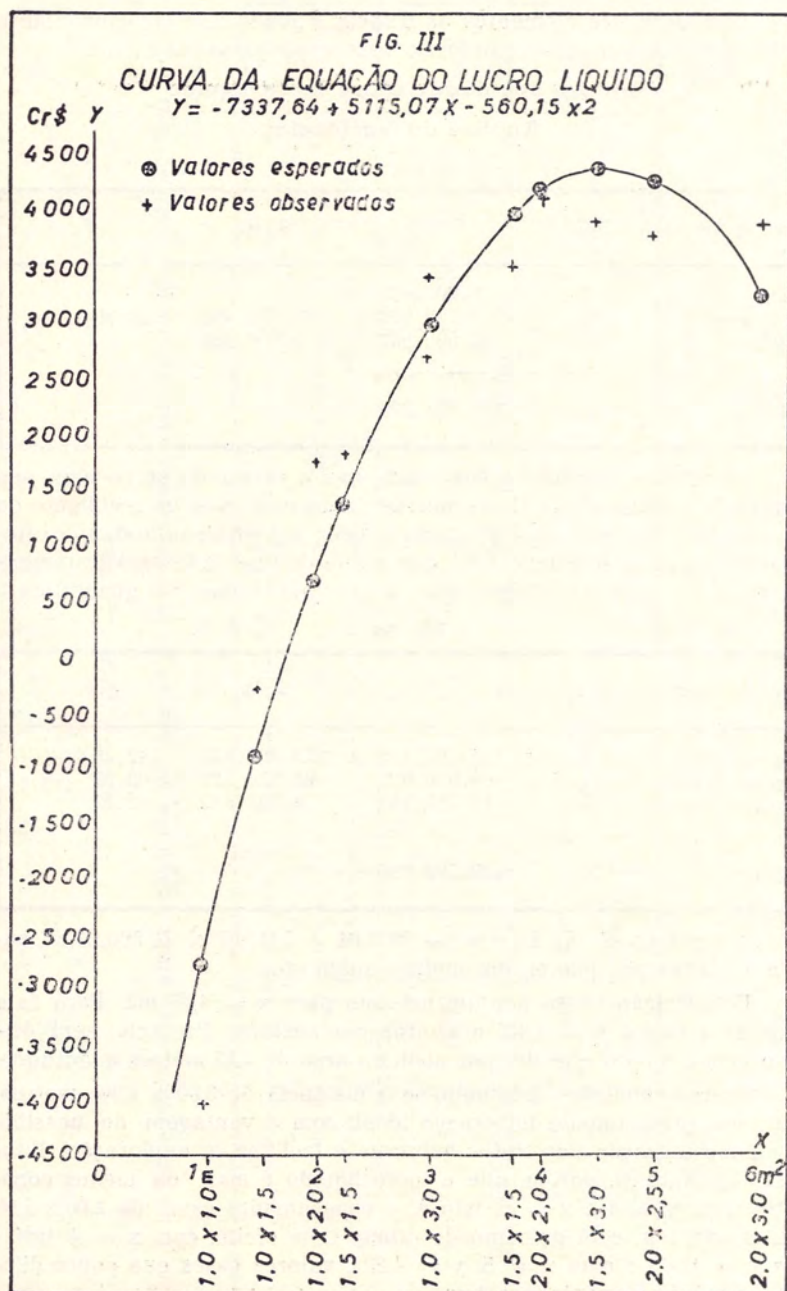
Fig. 94

Causa da Variação	G. L.	S. Q.	O. M.	F
Regressão Linear	1	155.260.175	155.260.175	147,40 ++++
Regressão Quadrática	1	66.950.626	66.950.626	63,57 ++++
Desvios de Regressão	8	18.589.119	2.323.640	2,21
Tratamentos	10	240.799.920		

A equação obtida é: $y = - 7337,64 + 5115,07 x - 560,15 x^2$, onde x é a área por planta, em metros quadrados.

Esta função passa por um máximo para $x = 4,57$ m². Para este valor de x temos $y = 4.342$ cruzeiros por hectare. Portanto, será ótimo o espaçamento que der por planta a área de 4,57 metros quadrados.

Nestas condições, adotando-se a distância de 3,00 x 1,50 metros, estaremos praticamente no espaço ideal, com a vantagem de possibilitar a mecanização dos tratos culturais e facilitar a exploração, futuramente. Note-se, porém, que o lucro líquido é mais ou menos constante entre $x = 4$ e $x = 5$, isto é, o espaçamento usual de 2,00 x 2,00 metros, também está próximo do ótimo. Com efeito, com $x = 4$ teríamos $y = 4.160$ e com $x = 5$, $y = 4.234$, valores êsses que pouco diferem do máximo apontado acima.



O gráfico da figura III, (95) traçado com base na equação obtida, ilustra a situação do lucro líquido dos diversos espaçamentos.

Tabela de produção e lucro líquido

Com o auxílio das duas equações de regressão, isto é:

$$y = 280,73 - 12,42 x \text{ e } y = - 7.337,64 + 5.115,07 x - 560,15 x^2$$

elaboramos a seguinte Tabela que servirá para consulta.

Tabela — 11

Apreciação econômica, por hectare, entre os diversos espaçamentos, baseada nas produções esperadas

Fig. 96

Espaçamentos em metros	Total do capital do plantio e juros	Produção de lenha em m ³ aos 8 anos	Custo de cada m ³	Lucro líquido da plantação	Renda anual do capital
m	Cr \$	m ³	Cr \$	Cr \$	
1,0 x 1,0	12.054,55	268,31	44,92	- 2.782,72	- 4,90 %
1,0 x 1,5	8.180,47	262,10	31,21	- 925,37	- 0,90 %
1,0 x 2,0	6.289,75	255,89	24,57	651,90	2,76 %
1,5 x 1,5	5.515,21	252,79	21,81	1.335,50	4,48 %
1,0 x 3,0	4.244,80	243,47	17,43	2.966,22	9,14 %
1,5 x 2,0	4.224,97	243,47	17,35	2.966,22	9,14 %
1,5 x 2,5	3.441,07	234,16	14,69	3.966,76	13,07 %
2,0 x 2,0	3.270,31	231,05	14,15	4.160,24	14,22 %
1,5 x 3,0	2.892,34	224,84	12,86	4.337,13	16,28 %
2,0 x 2,5	2.673,55	218,63	12,10	4.233,96	18,01 %
2,0 x 3,0	2.345,86	206,21	11,38	3.187,38	20,50 %

Foi dito atrás que no ensaio de espaçamentos realizado em Aimorés, o compasso de 2,00 x 2,00 funcionava como testemunha e como é este o compasso usualmente adotado pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro e pela maioria dos plantadores de eucaliptos, façamos uma comparação entre 2,00 x 2,00 metros e as demais distâncias de plantio, lançando mão da Tabela 12.

Tabela — 12

Comparação econômica, por hectare, entre o espaçamento 2,00 x 2,00 metros e os demais espaçamentos, utilizando as produções esperadas

Fig. 97

Espaçamentos em metros	Diferença de custo Cr \$	Diferença de produção m ³	Diferença de lucro Cr \$
1,0 x 1,0	+ 8.784,24	+ 37,26	— 6.942,96
1,0 x 1,5	+ 4.910,16	+ 31,05	— 5.085,61
1,0 x 2,0	+ 3.019,44	+ 24,84	— 3.508,34
1,5 x 1,5	+ 2.244,90	+ 21,74	— 2.824,74
1,0 x 3,0	+ 974,49	+ 12,42	— 1.194,02
1,5 x 2,0	+ 954,66	+ 12,42	— 1.194,02
1,5 x 2,5	+ 170,76	+ 3,11	— 193,48
1,5 x 3,0	— 377,97	— 6,21	+ 216,83
2,0 x 2,5	— 596,76	— 12,42	+ 73,72
2,0 x 3,0	— 924,45	— 24,84	— 972,86

Esclarecimento da Tabela 12 (figura 97): plantando-se no espaçamento 1,00 x 1,00 despenderiamos a mais do que se plantássemos a 2,00 x 2,00, Cr \$ 8.784,24; obteríamos uma produção de 37,26 metros cúbicos a mais e teríamos um prejuízo de Cr \$ 6.942,96.

Plantando-se no espaçamento 1,50 x 3,00 despenderiamos a menos do que se plantássemos a 2,00 x 2,00, Cr \$ 377,97 por hectare; obteríamos 6,21 metros cúbicos, a menos e teríamos um lucro de Cr \$. . 216,83 a mais do que o obtido em 2,00 x 2,00 metros.

Análise da renda do capital ou da percentagem de lucro líquido

Mais importante do que o lucro líquido é a renda do capital empadado no plantio. Por êsse motivo, é de tóda conveniência efetuar uma análise relativa a essa questão econômica.

Com base nos elementos da Tabela 9 (figura 91) podemos relacionar a taxa de juros do capital empregado, em cada repetição, conforme está exposto na tabela 13.

Tabela — 13

**Renda anual de cada repetição do ensaio de espaçamento com
EUCALYPTUS SALIGNA SM.**

Fig 98

REPETIÇÕES	ESPAÇAMENTOS EM METROS										
	1,0 x 1,0	1,0 x 1,5	1,0 x 2,0	1,5 x 1,5	1,0 x 3,0	1,5 x 2,0	1,5 x 2,5	2,0 x 2,0	1,5 x 3,0	2,0 x 2,5	2,0 x 3,0
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I	- 5,00	+ 2,77	6,28	6,33	11,70	13,15	13,00	15,14	11,10	15,83	23,15
II	- 4,44	- 0,99	1,81	2,73	8,08	11,29	8,97	21,33	16,42	14,57	21,71
III	- 3,04	- 0,26	3,90	4,84	6,85	6,76	14,09	16,74	27,57	22,14	15,15
IV	- 4,23	- 3,51	1,45	2,19	4,37	8,71	13,98	9,98	11,49	17,09	21,71

Com os dados da Tabela 13 (figura 98) podemos passar à Análise da Variância.

Análise da Variância

Fig. 99

Causa da variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	3	58,1818		
Tratamentos	10	2558,5298	255,8530	20,58 +++
Residuo	30	373,0127	12,434	
Total	43	2989,7243		

Façamos a seguir a decomposição dos graus de liberdade para tratamentos, de modo a isolar componentes de regressão linear e quadrática.

Fig. 100

Causa da variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Regressão Linear	1	2452,8504	2452,8504	197,27 +++
Regressão Quadrática	1	78,9773	78,9772	6,35 +
Desvios da Regressão	8	26,7021	3,350	0,26
Tratamentos	10	2558,5298		

A equação de regressão obtida é: $Y = - 13,036 + 9,244 x - 0,608 x^2$, onde x é a área por árvore, em metros quadrados.

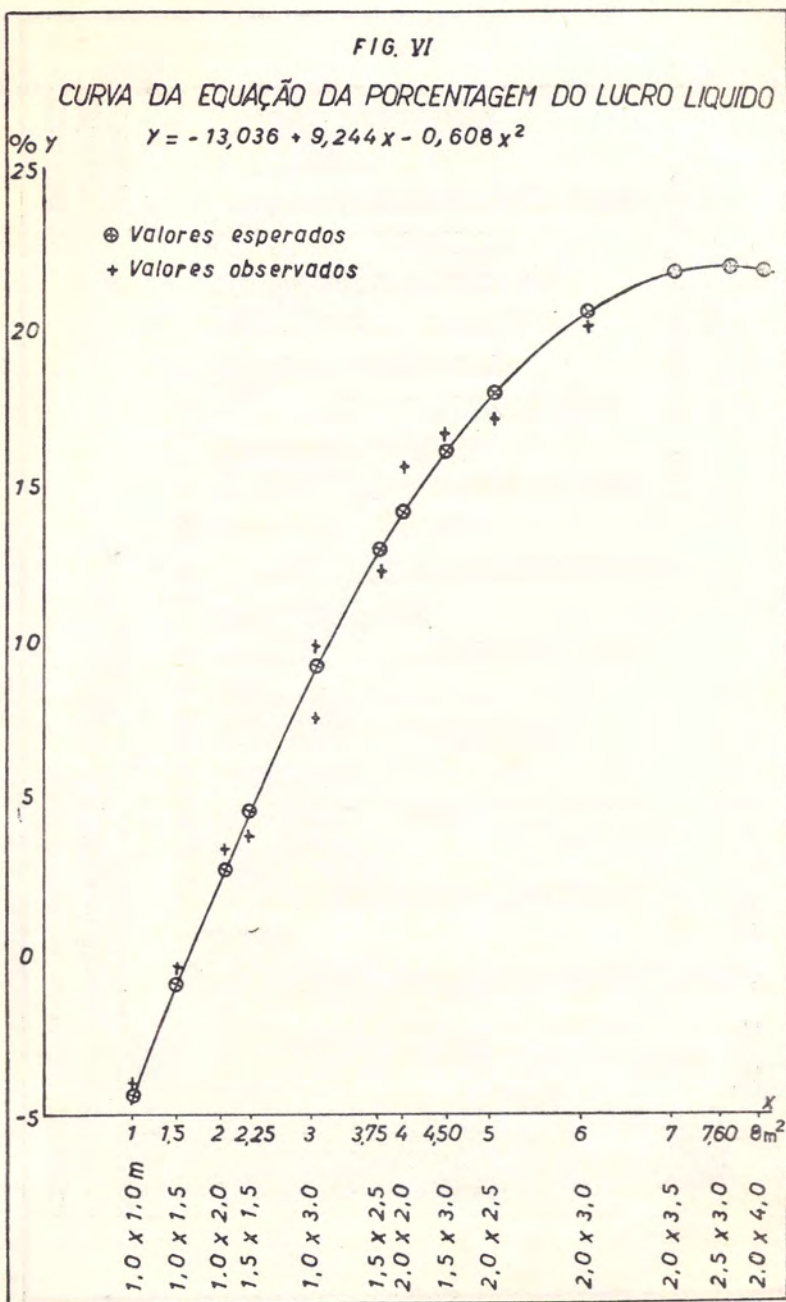
Esta função passa por um máximo para $x = 7,60$ metros quadrados e para este valor de x temos $y = 22,08\%$.

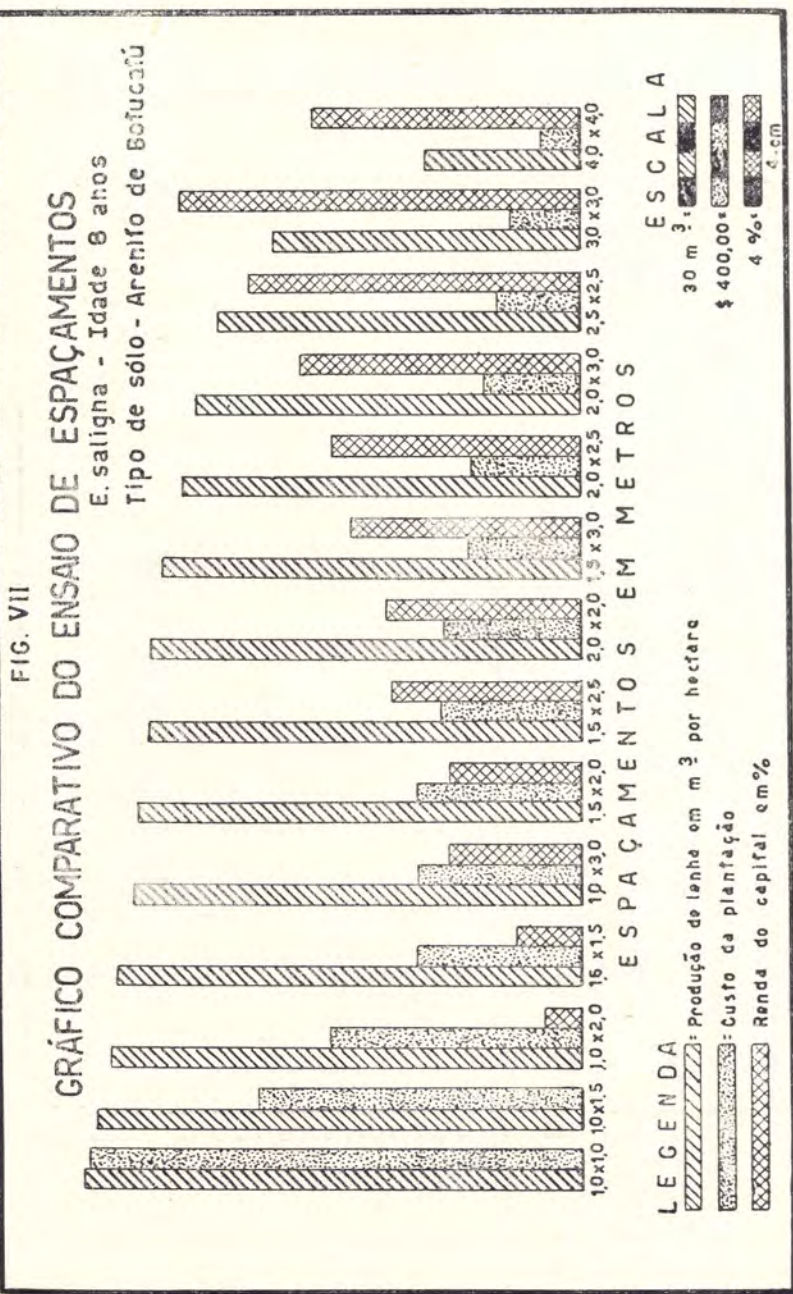
Este resultado nos levaria a preferir espaçamentos maiores do que o usual, que é $2,00 \times 2,00$ metros, já que para $x = 6$ metros quadrados temos o valor esperado de $y = 20,53\%$, quase igual ao valor observado no experimento, isto é, $20,43\%$, que pouco difere do máximo calculado, o qual deve ser encarado com um pouco de reserva por se tratar de extrapolação.

Comparem-se essas percentagens, por exemplo, com a que corresponde ao compasso de $2,00 \times 2,00$ metros, $15,80\%$ como valor observado e $14,22\%$ como valor esperado pela curva de regressão. Desta comparação, resulta aconselhável efetuar os plantios a compassos mais amplos que $2,00 \times 2,00$ metros, quando se tem em mira obter maior taxa de juros.

Então, sob o aspecto econômico da renda do capital, o espaçamento prático que satisfaz a condição ótima de plantio seria $3,00 \times 2,50$ metros.

O gráfico da figura 101, traçado com base na equação: $y = - 13,036 + 9,244 x - 0,608 x^2$ ilustra as condições de renda do capital nos diversos espaçamentos.





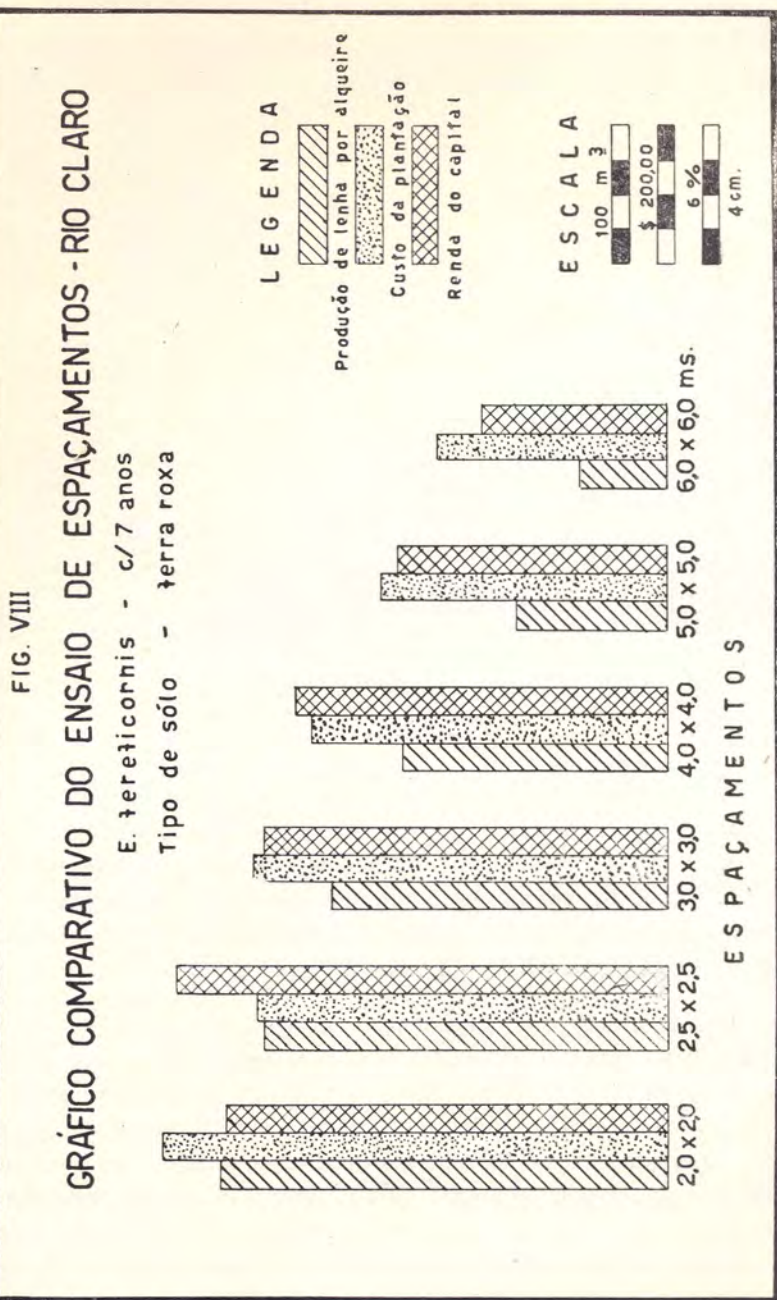




Fig. 104 — HÓRTO DE AURORA

Eucalipto SALIGNA com 1 ano e meio de idade,
a 2,00 x 2,00 metros.

Sob o ponto de vista agrícola, ficou bem claro que a produção de lenha por hectare aumenta à medida que diminuimos os espaçamentos, isto é, há correlação nítida entre espaçamento e produção. Todavia, os acréscimos de produção são pequenos, diante de outros fatores que devem ser tidos em consideração.

Quanto ao aspecto econômico, a análise dos resultados teve a virtude de nos mostrar que há um grupo de espaçamentos que preenche condições boas de lucro. Estão incluídos nesse grupo os espaçamentos que delimitam para cada árvore a área compreendida entre 4,00 metros quadrados e 5,00 metros quadrados, sendo o melhor, portanto, o que corresponde à área de 4,57 metros quadrados por árvore. Atente-se, ainda, para os resultados obtidos no tocante à boa renda do capital, para a distância que proporcione, a cada árvore, 7,60 metros quadrados, ou seja, no espaçamento de 2,50 x 3,00 metros.

Para quaisquer modalidades em que sejam efetuadas plantações, dado os múltiplos fatores econômicos a considerar, será de conveniência estudar cada caso, separadamente, valendo-se da tabela de produção dos respectivos compassos, de modo a encontrar, assim, o espaçamento mais conveniente.

Tendo em vista o custo atual elevadíssimo do trabalho braçal, agravado pela sua escassez, entra em primeira cogitação a possibilidade de mecanizar grande parte do plantio e daí a razão da preferência pelos espaçamentos mais amplos que 2,00 x 2,00 metros, os quais facilitarão, também, futuramente, a exploração dos eucaliptais e facultando, ainda, a posterior opção, para que esta seja feita a curto ou a longo prazo, conforme a necessidade do plantador.

Conjuntamente com a análise dos resultados sobre os rendimentos dos diversos espaçamentos nesta exploração, finalidade principal do experimento, foram realizadas observações acerca do desenvolvimento em diâmetro, altura, número de falhas, árvores dominadas, peso de um metro cúbico de lenha e número de touças brotadas.

I — Observações sobre diâmetros

Realizando histogramas baseados na distribuição das frequências totais dos diâmetros dos diversos espaçamentos, observamos que nos espaçamentos mais apertados a assimetria da distribuição está deslocada para a esquerda, enquanto que nos espaçamentos mais amplos ela se desloca, para a direita, indicando neste caso haver, também, maior frequência de diâmetros mais avantajados.

Este particular se reflete na aceitação comercial do produto, pois a lenha fina é de colocação mais difícil e alcança menor preço. Atualmente, com a procura maior do eucalipto para fabrico da celulose, a questão do diâmetro tem importância, pois os moinhos de trituração em cavacos têm um limite de utilização com relação a diâmetros.

Fig. 105

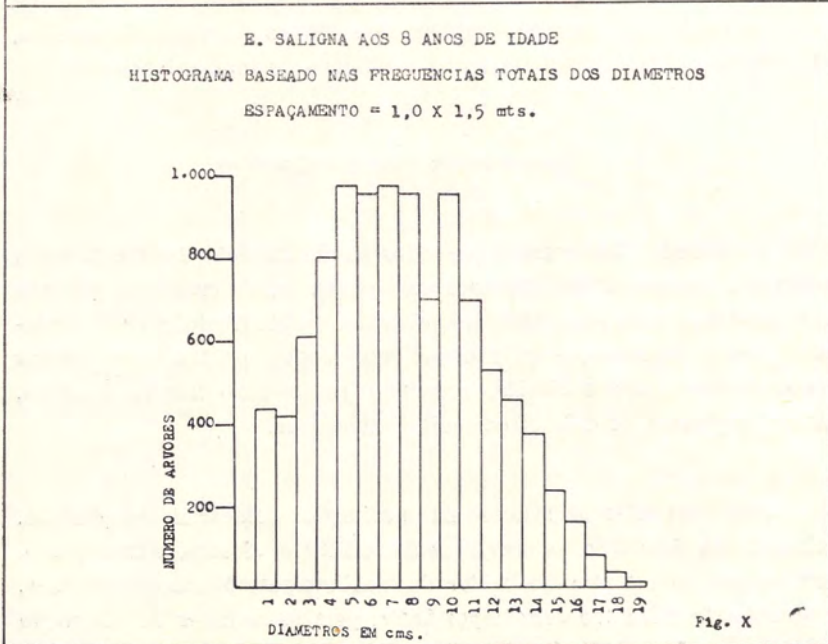
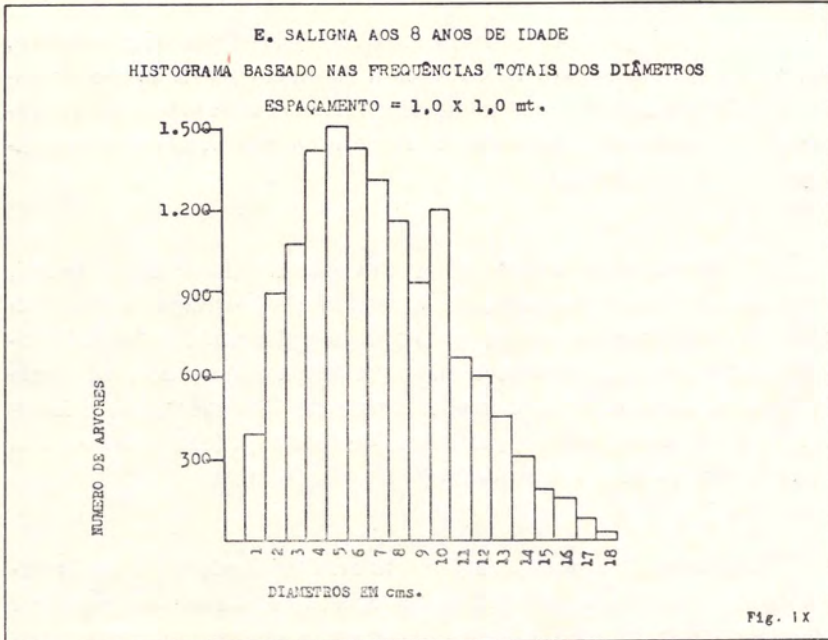


Fig. 106

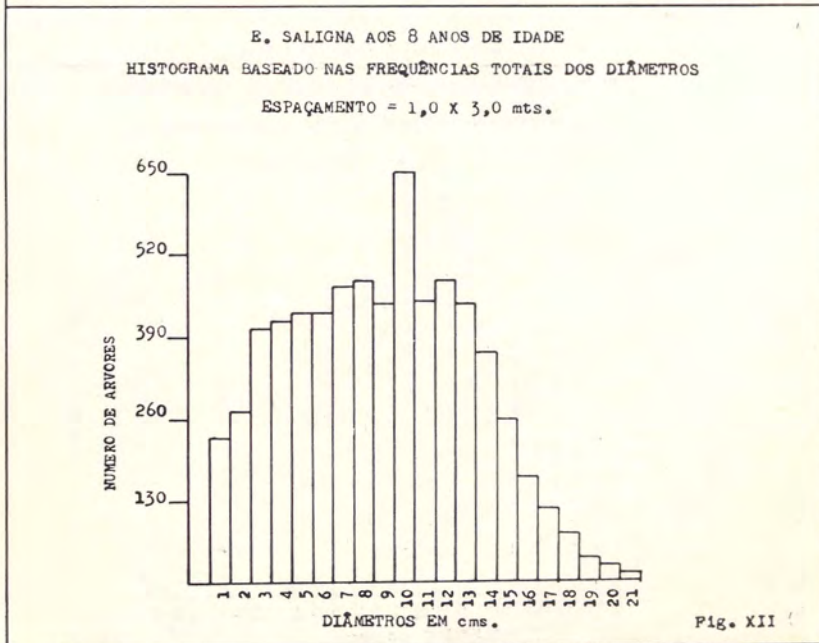
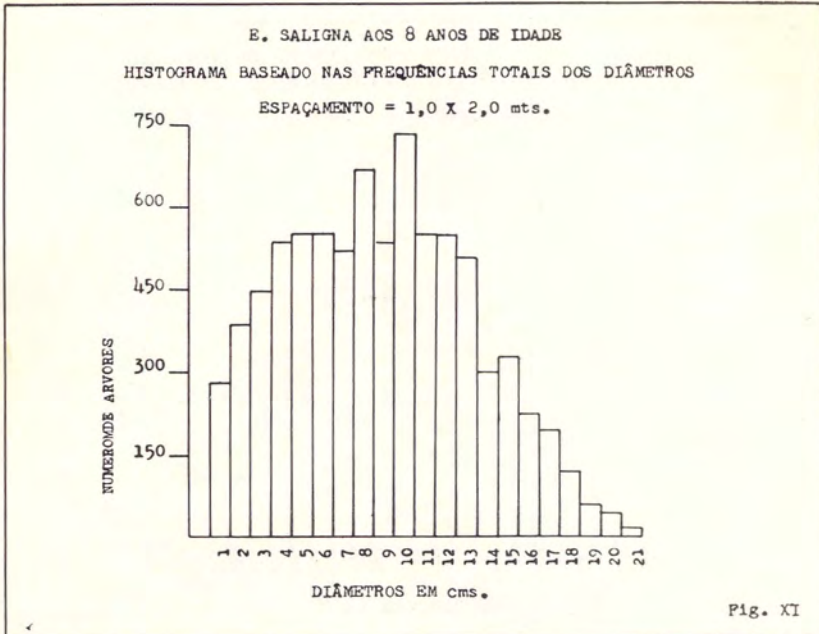


Fig. 107

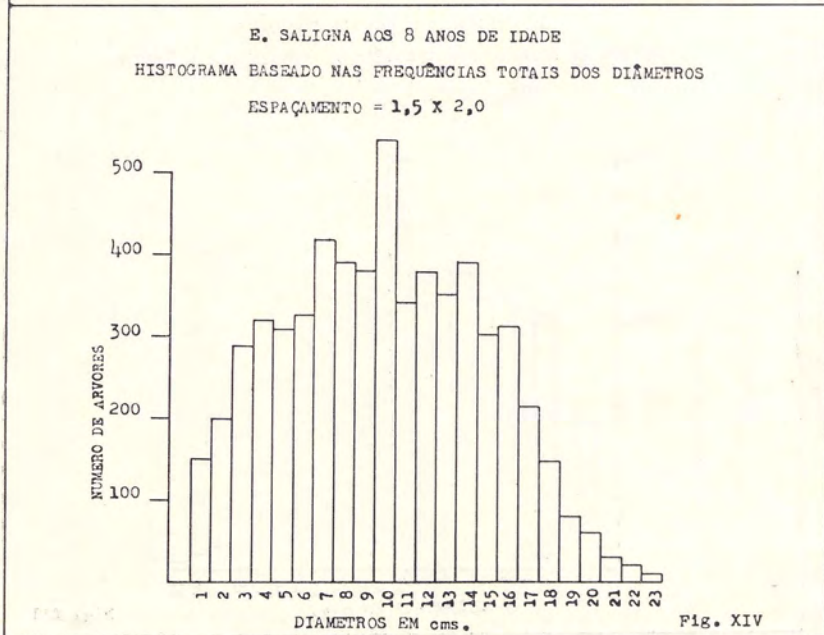
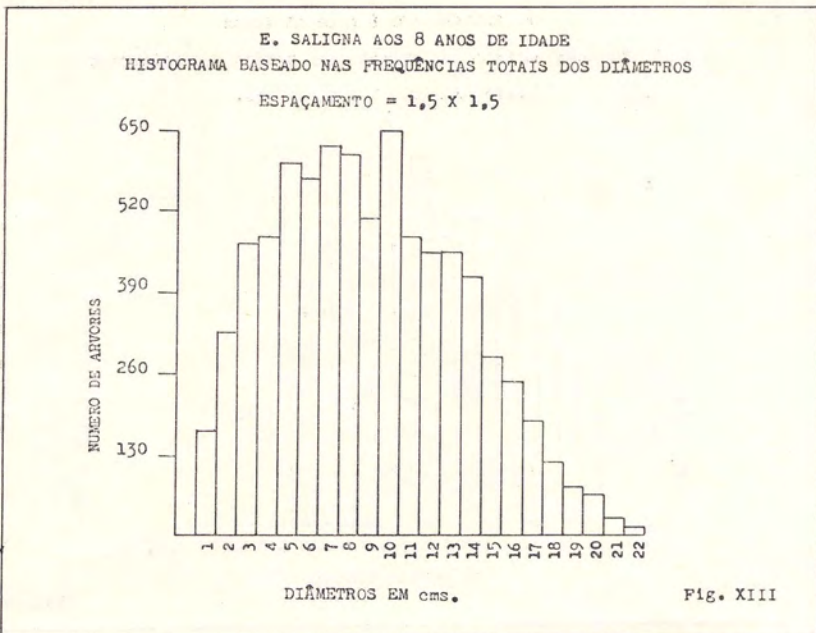


Fig. 108

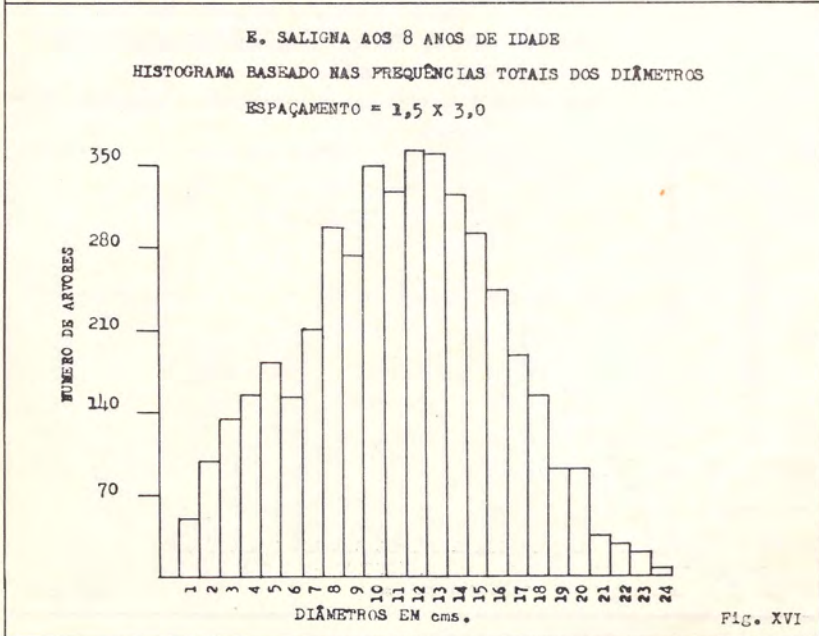
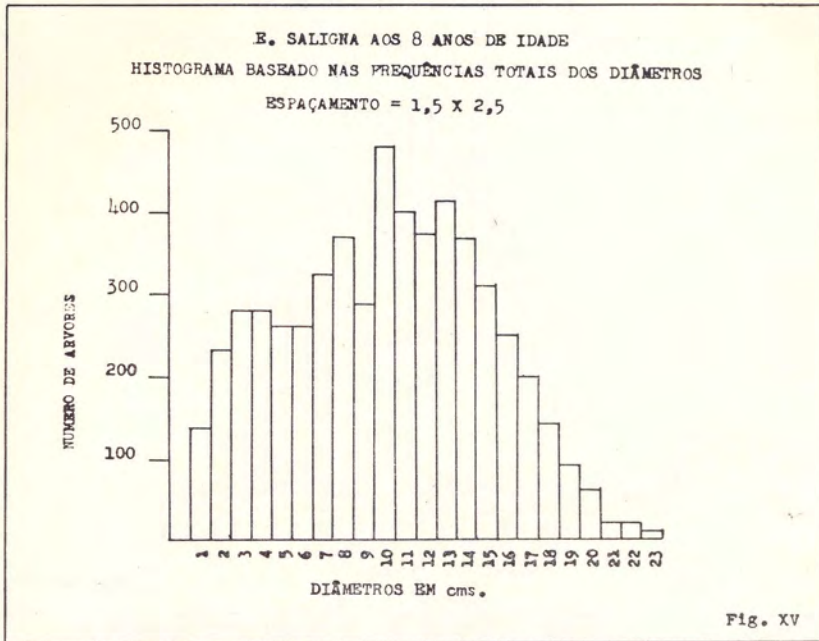


Fig. 109

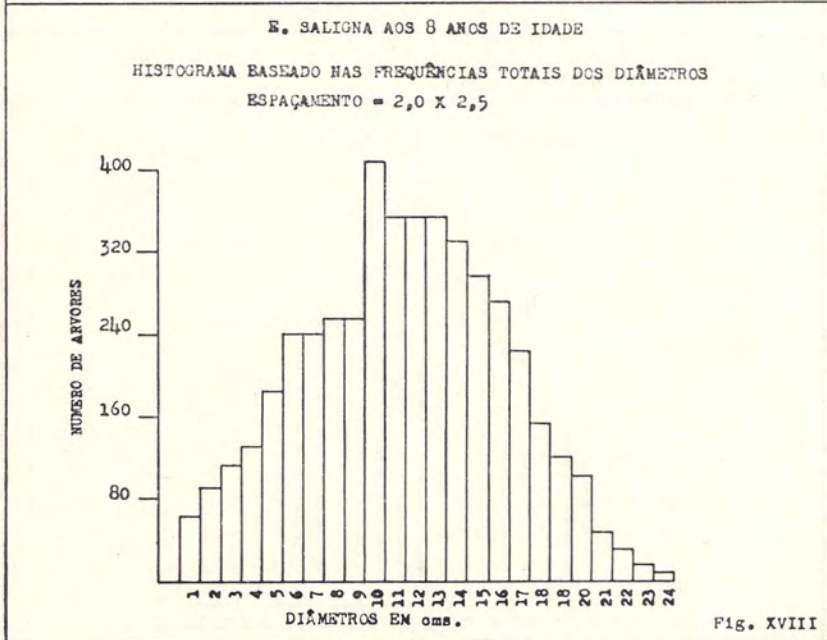
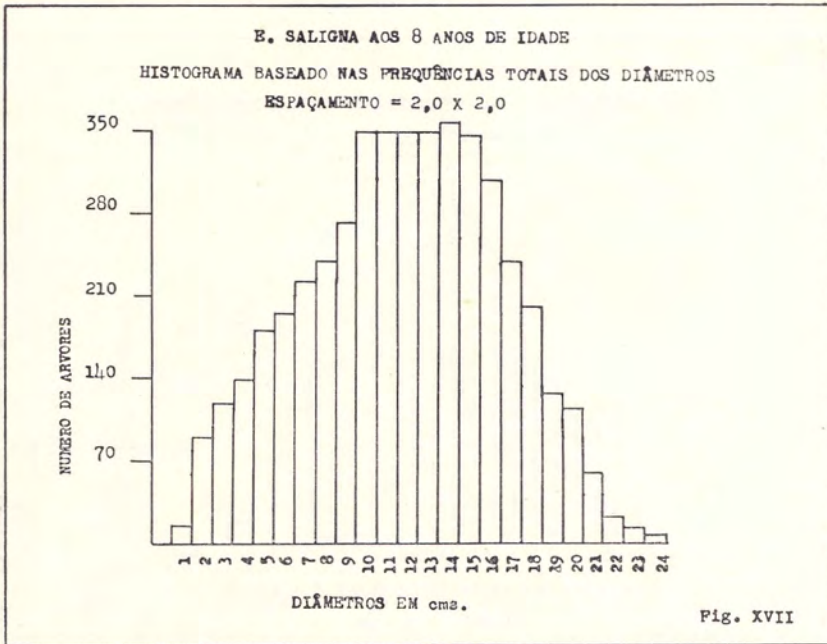
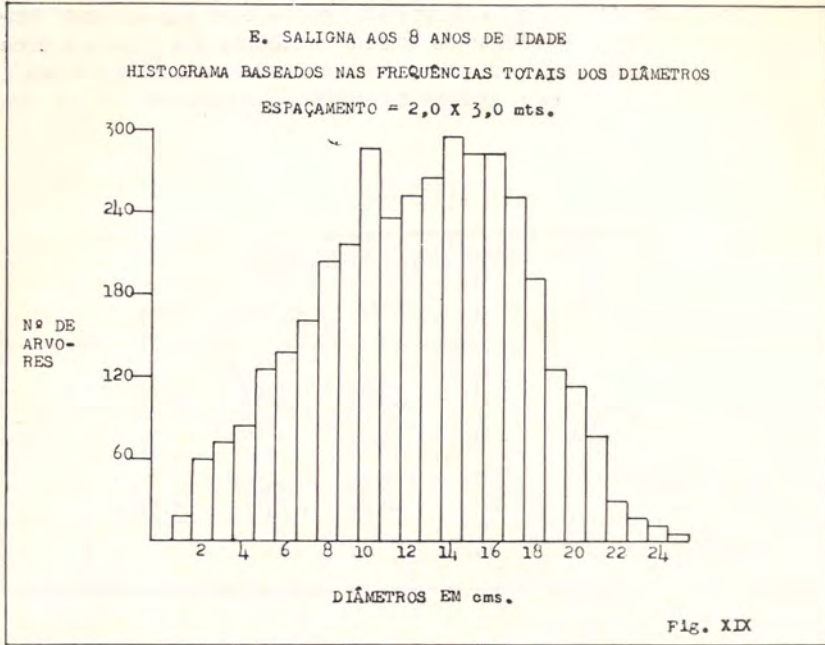


Fig. 110



A consequência dessa distribuição de diâmetros e suas frequências é uma variação no diâmetro médio do povoamento nos diversos espaçamentos, como se pode observar na tabela 14.

Tabela 14

E. Saligna — Diâmetros médios a 1,30 metros — aos 8 anos

Fig. 111

BLOCOS	ESPAÇAMENTOS EM METROS										
	1,0 x 1,0	1,0 x 1,5	1,0 x 2,0	1,0 x 3,0	1,5 x 1,5	1,5 x 2,0	1,5 x 2,5	1,5 x 3,0	2,0 x 2,0	2,0 x 2,5	2,0 x 3,0
	cms	cms.	cms.	cms.	cms.	cms.	cms.	cms.	cms.	cms.	cms.
I	6,27	8,36	8,92	10,13	8,91	10,00	10,33	10,47	12,52	11,22	13,07
II	7,20	8,78	8,76	9,64	8,62	12,02	9,41	11,80	12,21	14,27	12,50
III	7,58	7,73	8,03	9,00	10,24	9,44	10,57	12,27	11,36	11,65	11,37
IV	7,90	7,26	8,80	8,56	8,57	9,08	10,95	10,74	10,99	10,15	13,06
Y totais	28,95	32,13	34,51	37,33	36,34	40,54	41,26	45,28	47,08	47,29	[50,00]
\bar{Y} médios	7,23	8,03	8,62	9,33	9,08	10,13	10,31	11,32	11,77	11,82	12,50

No exame da tabela 14 (figura 111) percebe-se que há uma tendência em aumentar o diâmetro médio à medida que cresce a área unitária do espaçamento. Em vista disto, temos que levar em conta a regressão ao efetuarmos a análise da variancia conforme se vê em seguida :

Fig. 112

ANÁLISE DA VARIÂNCIA					
Causas da variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	Êrro	<i>v</i>
Blocos	3	6,64	2,21	1,48	1,82
Regressão linear . .	1	110,26	110,26	10,50	12,96
Desvio da regressão	9	9,36	1,04	1,01	1,24
(Espaçamentos) . .	(10)	(119,62)	(11,96)		
Resíduo	30	20,05	0,66	0,81	
Total	43				

O teste «teta» indica que a regressão linear é altamente significativa enquanto que os desvios não são significantes.

Com os elementos da tabela 14 (figura 111) podemos elaborar a equação da regressão e calcular os valores esperados para o traçado da linha de regressão e histograma apresentados nas figuras 113 e 114.

Como foi estabelecido «a priori» que o espaçamento 2,00 x 2,00 metros desempenharia a função de testemunha, podemos comparar os diâmetros médios dos vários espaçamentos com o de 2,00 x 2,00.

Desta comparação, utilizando o teste «teta», resulta que os espaçamentos inferiores a 2,00 x 2,00 apresentam diferenças significantes entre suas médias. Isto confirma a opinião atrás emitida de que há vantagens em plantar a espaçamentos iguais ou mais amplos do que 2,00 x 2,00 metros; as árvores atingem diâmetros mais avantajados, com maior frequência, permitindo utilizá-las em maior percentagem para fins diferentes que não sejam lenha, isto é, moirões e postes.

Atualmente não há contra-indicação em empregar árvores jovens para estas finalidades, porquanto há ingredientes preservantes de madeira, os quais triplicam sua durabilidade natural.

Fig. 113

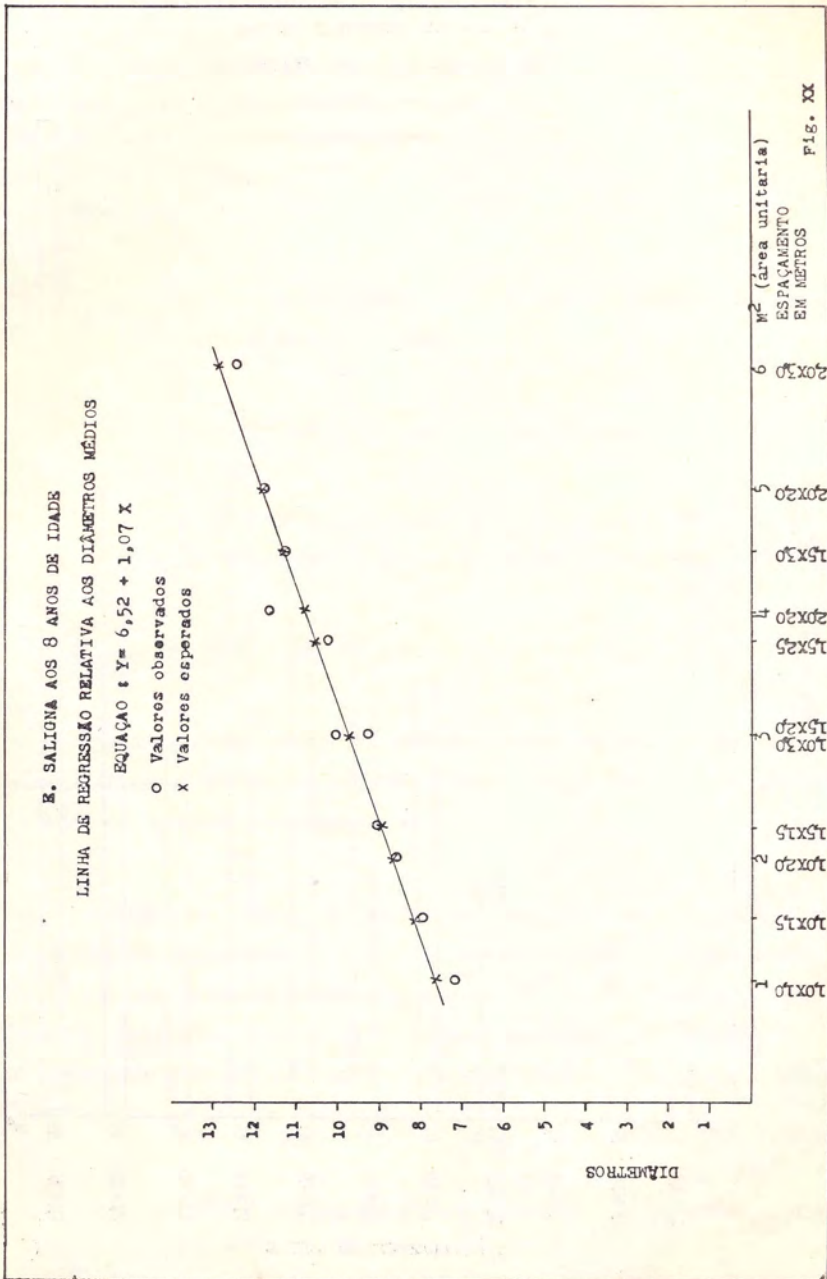
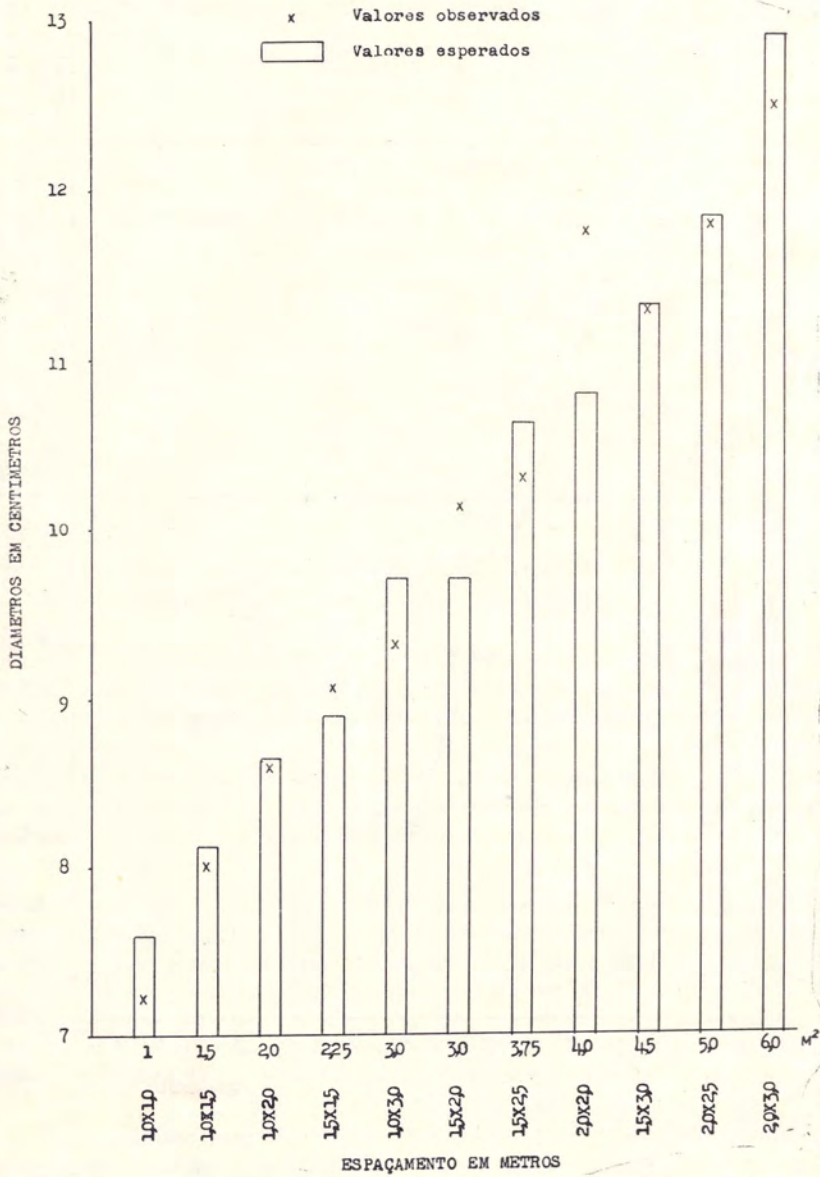


Fig. 114

E. SALIGNA AOS 8 ANOS DE IDADE
 HISTOGRAMA DOS DIÂMETROS MEDIOS
 EM RELAÇÃO AOS ESPAÇAMENTOS



2 -- Observações sôbre alturas

Para obter dados relativos às alturas, devido às dificuldades em medir tal elemento, não foram medidas tôdas as árvores. De cada classe diametral e parcela, após derrubadas cinco árvores, mediram-se suas alturas. A finalidade dessas medições tinha em mira o seguinte:

- 1º.) Verificar se os espaçamentos diferentes influíram sôbre o desenvolvimento em altura;
- 2º.) Comparar se havia correlação nítida entre diâmetro e altura;
- 3º.) Comparada essa correlação deduzir a influência dos compassos de plantio na altura média do povoamento.

O primeiro item pode ser apreciado na Figura 115.

Analisando essa tabela no sentido horizontal, verificamos que na mesma classe diametral, as alturas médias variam muito pouco, considerando os diversos espaçamentos.

Efetuando a análise da variância com os dados originais das mensurações, encontramos que, para um mesmo diâmetro, a variação da altura nos vários espaçamentos apresenta o teste «teta», não significativo. Isto vem destruir uma crença generalizada, mesmo entre silvicultores, que espaçamentos mais apertados ocasionam um crescimento maior da árvore, em altura.

(dentro de certos limites os espaçamentos não afetam o crescimento em altura!)

Tomemos como exemplo a classe diametral de 10 centímetros, cujos dados originais estão na tabela 16 (figura 116):

TABELA — 15
EUCALIPTO SALIGNA COM 8 ANOS DE IDADE
 ESPAÇAMENTOS E ALTURAS MÉDIAS, EM METROS

Fig. 115

CLASSES DIAMETRAIS CENTÍMETROS	ESPAÇAMENTOS E ALTURAS MÉDIAS, EM METROS											MÉDIAS
	1,0 x 1,0	1,0 x 1,5	1,0 x 2,0	1,0 x 3,0	1,5 x 1,5	1,5 x 2,0	1,5 x 2,5	1,5 x 3,0	2,0 x 2,0	2,0 x 2,5	2,0 x 3,0	
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
7	13,47	14,25	13,30	13,59	13,61	12,67	13,14	12,87	12,63	12,90	13,04	13,22
8	14,37	14,44	14,16	13,55	14,87	14,12	13,96	14,15	14,30	14,04	13,69	14,15
9	14,96	15,13	15,94	14,90	15,96	14,58	15,15	14,94	14,69	15,32	14,71	15,11
10	15,70	16,04	16,18	16,10	16,34	15,62	15,58	15,76	16,35	15,91	15,48	15,91
11	16,43	16,25	16,95	16,69	16,89	16,25	16,11	16,72	16,84	16,24	16,16	16,50
12	16,68	17,19	17,51	17,26	17,76	17,15	17,32	17,20	17,29	17,33	17,20	17,26
13	17,10	17,72	18,64	17,75	18,60	17,63	17,71	18,06	18,53	17,66	17,37	17,88
14	17,96	18,22	19,31	18,56	19,04	18,07	18,04	18,22	19,07	17,97	18,33	18,43
15	18,71	18,55	19,51	18,98	19,26	19,16	18,86	18,76	20,07	18,49	18,80	19,01
16	18,37	19,12	19,86	18,85	19,92	18,96	19,01	20,06	19,62	19,40	19,33	19,31
17	18,81	18,71	20,31	19,72	19,94	19,41	19,71	20,18	19,96	19,61	19,98	19,66
18	19,77	19,24	20,61	19,17	19,90	19,73	19,68	19,92	20,78	20,70	19,98	19,95
19	19,68	19,79	20,55	19,83	20,00	19,84	19,95	20,75	21,00	20,66	20,72	20,25
20	20,04	20,23	21,02	20,48	20,03	20,21	21,08	20,82	21,14	20,76	20,51	20,57
21	19,79	19,91	20,94	20,09	21,48	20,81	20,51	21,14	21,58	21,64	20,58	20,77

Tabela 16

Eucaliptos «Saligna» com 8 anos

Fig. 116

ESPAÇAMENTOS EM METROS	ALTURA MÉDIA EM METROS				MÉDIAS
	REPETIÇÕES				
	1a.	2a.	3a.	4a.	
A 1,00 x 1,00	15,26	15,86	16,17	15,54	15,70
B 1,00 x 1,50	16,72	16,54	15,59	15,33	16,04
C 1,00 x 2,00	16,92	16,06	16,22	15,54	16,18
D 1,00 x 3,00	16,36	15,87	15,42	16,76	16,10
E 1,50 x 1,50	16,04	16,06	16,75	16,51	16,34
F 1,50 x 2,00	16,52	15,17	14,25	16,57	15,62
G 1,50 x 2,50	15,68	15,93	15,54	15,20	15,58
H 1,50 x 3,00	15,56	15,14	15,98	16,36	15,76
I 2,00 x 2,00	17,70	16,08	15,04	16,61	16,35
J 2,00 x 2,50	16,24	16,68	16,16	14,59	15,91
K 2,00 x 3,00	15,12	15,45	14,56	16,82	15,48

Com os dados dessa tabela o resultado da análise é o seguinte:

Análise da variância

Fig. 117

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	ÉRRO	ν
Repetições	3	1,95	0,65	0,80	1,11
Tratamentos (espaçamentos). . . .	10	3,76	0,37	0,60	0,83
Resíduos	30	16,15	0,53	0,72	
TOTAL	43	21,86			

O teste «teta» não é significativo para tratamentos. Portanto, os espaçamentos não influem nas variações de altura da árvore com 10 centímetros de diâmetro.

Efetuada as análises para as outras classes diametraes, vamos encontrar, com exceção dos diâmetros 7, 8 e 14, resultados não significativos, como se pode constatar na tabela 17, figura 118.

Tabela 17

Fig. 118

DIÂMETRO EM CMS.	TESTE «TETA» PARA 10 e 30 GL	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO
7	2,87	2,49
8	1,73	3,74
9	0,98	4,89
10	0,83	4,52
11	0,72	5,09
12	0,59	4,69
13	1,23	4,58
14	1,73	3,68
15	0,58	8,20
16	0,93	5,69
17	0,87	3,86
18	1,11	4,91
19	1,08	4,28

Podemos então afirmar que, de fato, os espaçamentos estudados não têm reflexos nas alturas das árvores com diâmetros iguais.

Os histogramas (Fig. 119), das alturas relativas aos diâmetros nos vários espaçamentos, mostram as variações, que são de acaso e indicam não ser possível deduzir normas para reger a relação entre distâncias de plantio e alturas das árvores na mesma classe diametral.

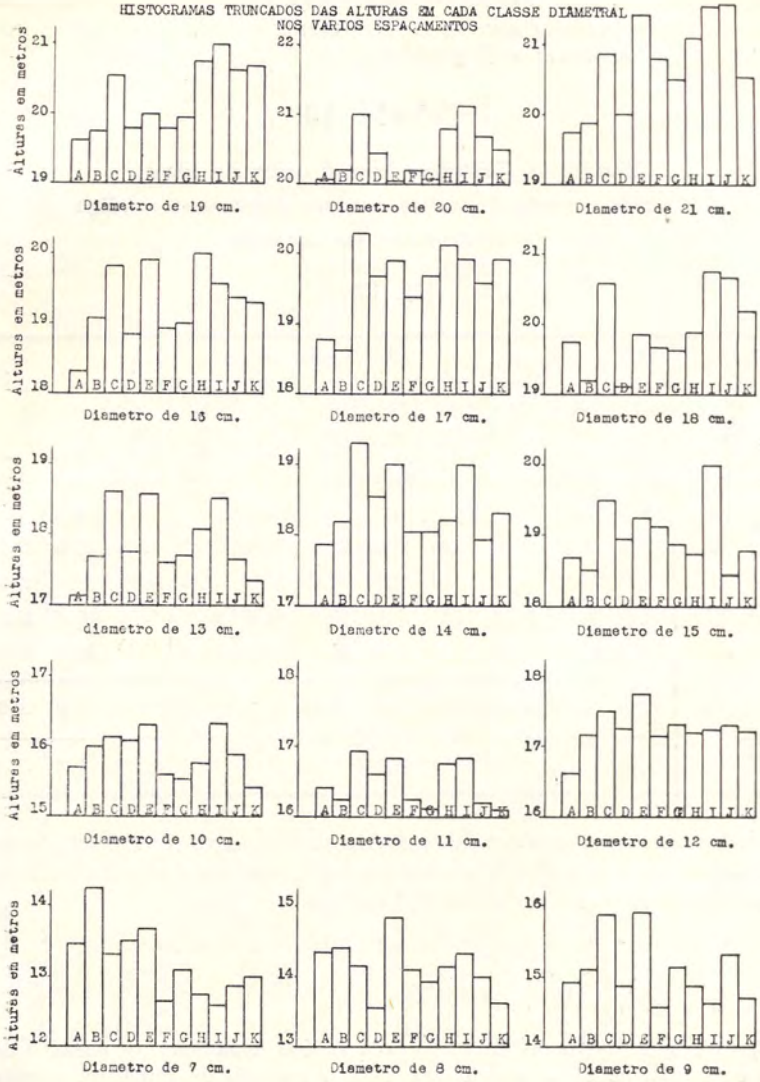
O assunto do segundo item não apresenta novidade porquanto a correlação entre diâmetro e altura tem sido constatada não somente para eucaliptos como também para outras essências. Para o cálculo dessa correlação, não foram utilizadas as árvores dominadas, devido às suas variações muito irregulares no desenvolvimento.

Tomando como base os dados da tabela 15, (Figura 115) vamos encontrar a seguinte equação :

$$Y = 5,678 + 1,284 x - 0,027 x^2$$

na qual Y é a altura esperada e x o diâmetro dado. Com esta equação calculamos os dados para elaborar a curva apresentada na figura 121. Tomamos como limite a equação acima porque a análise da variância deu como significante apenas a regressão linear e a regressão quadrática.

E. SALICNA COM 8 ANOS DE IDADE



- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| A = 1,0 X 1,0 m | E = 1,5 X 1,5 m | I = 2,0 X 2,0 m |
| B = 1,0 X 1,5 m | F = 1,5 X 2,0 m | J = 2,0 X 2,5 m |
| C = 1,0 X 2,0 m | G = 1,5 X 2,5 m | K = 2,0 X 3,0 m |
| D = 1,0 X 3,0 m | H = 1,5 X 3,0 m | |

Para o terceiro item, visto que o diâmetro médio é consequência das freqüências das classes diametraes do povoamento e estando a altura relacionada com o diâmetro, podemos prever que os espaçamentos menores terão também alturas médias menores. Na tabela 18 (figura 120) podemos observar esta previsão.

Tabela 18

Eucalipto «Saligna» com 8 anos de idade
Alturas correlacionadas com os diâmetros médios
Espaçamentos em metros

Fig. 120

Repetições	1,0 x 1,0		1,0 x 1,5		1,0 x 2,0		1,0 x 3,0		1,5 x 1,5		1,5 x 2,0		1,5 x 2,5		1,5 x 3,0		2,0 x 2,0		2,0 x 2,5		2,0 x 3,0		
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
I	12,66	14,52	14,98	15,91	14,97	15,84	16,06	16,16	17,52	16,68	17,84												
II	13,52	14,87	14,85	15,54	14,73	17,21	15,36	17,06	17,33	18,50	17,50												
III	13,85	13,98	14,24	15,04	15,99	15,39	16,23	17,36	16,77	16,97	16,78												
IV	14,13	13,57	14,88	14,69	14,69	15,11	16,50	16,35	16,52	15,92	17,84												
Totais	54,16	56,94	58,95	61,18	60,38	63,55	64,15	66,93	68,14	68,07	69,96												
Médias	13,54	14,23	14,73	15,29	15,09	15,88	16,03	16,73	17,03	17,01	17,49												

A análise da variância dos dados da tabela 18 (figura 120) fornece valores altamente significantes para espaçamentos e regressão linear, enquanto os desvios não são significativos.

A equação da regressão linear obtida é a seguinte:

$$Y = 13,13 + 0,7967 X$$

na qual Y é a altura média procurada e X o espaçamento dado. Com esta operação obtemos os valores para o traçado da linha de regressão e histograma apresentados nas figuras 122 e 123.

Em resumo, os resultados dessas observações nos permitem dizer:

- a) Os espaçamentos experimentados não influem na altura individual relativa ao mesmo diâmetro;

- b) Há correlação entre diâmetro e altura;
- c) A altura média do povoamento sofre a influência dos espaçamentos, sendo ela maior nas distâncias de plantio mais amplos.

Fig. 121

E. SALIGNA AOS 8 ANOS DE IDADE

CURVA DA EQUAÇÃO RELATIVA

AOS

DIAMETROS E ALTURAS

o Valores observados
x Valores esperados

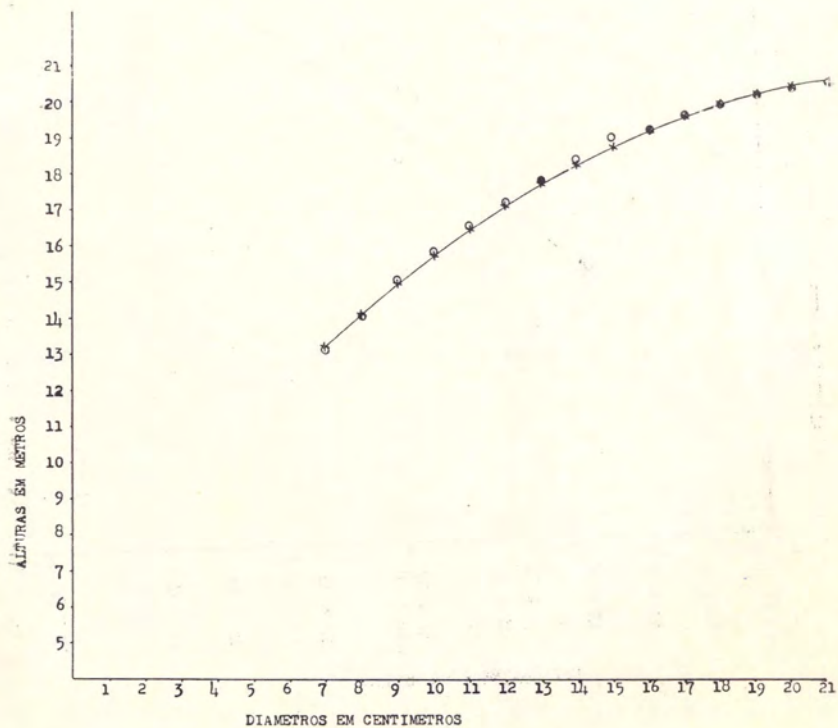


Fig. 122

E. SALIGNA AOS 8 ANOS DE IDADE
LINHA DE REGRESSÃO RELATIVA
ÀS
ALTURAS MÉDIAS E ESPAÇAMENTOS

o Valores observados
x Valores esperados

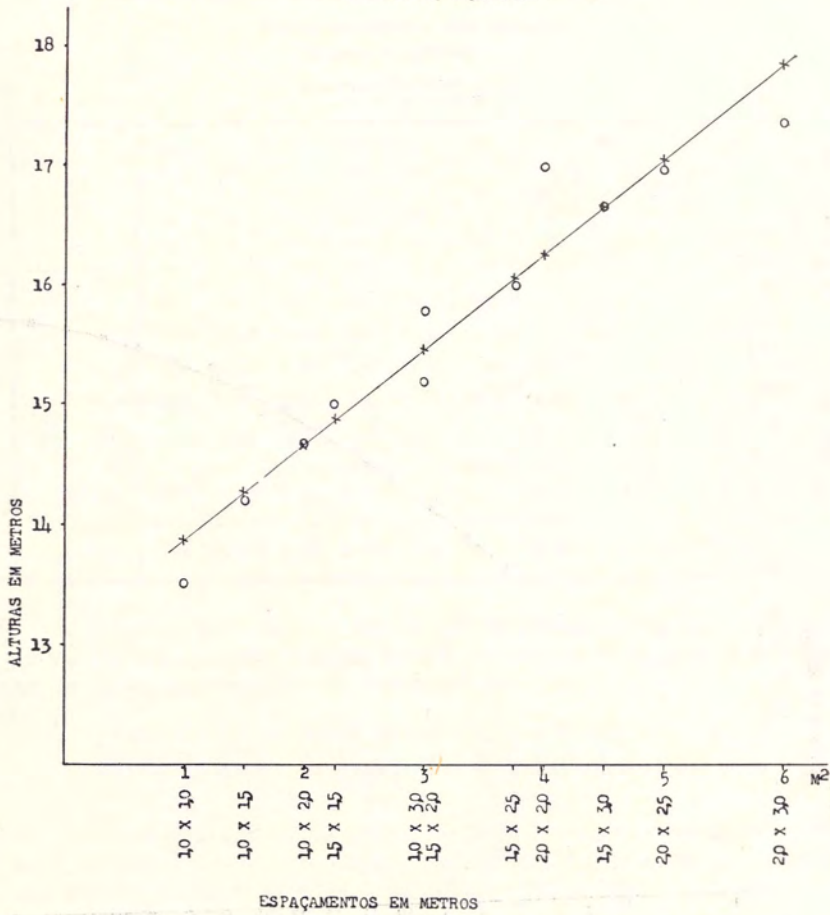


Fig. 123

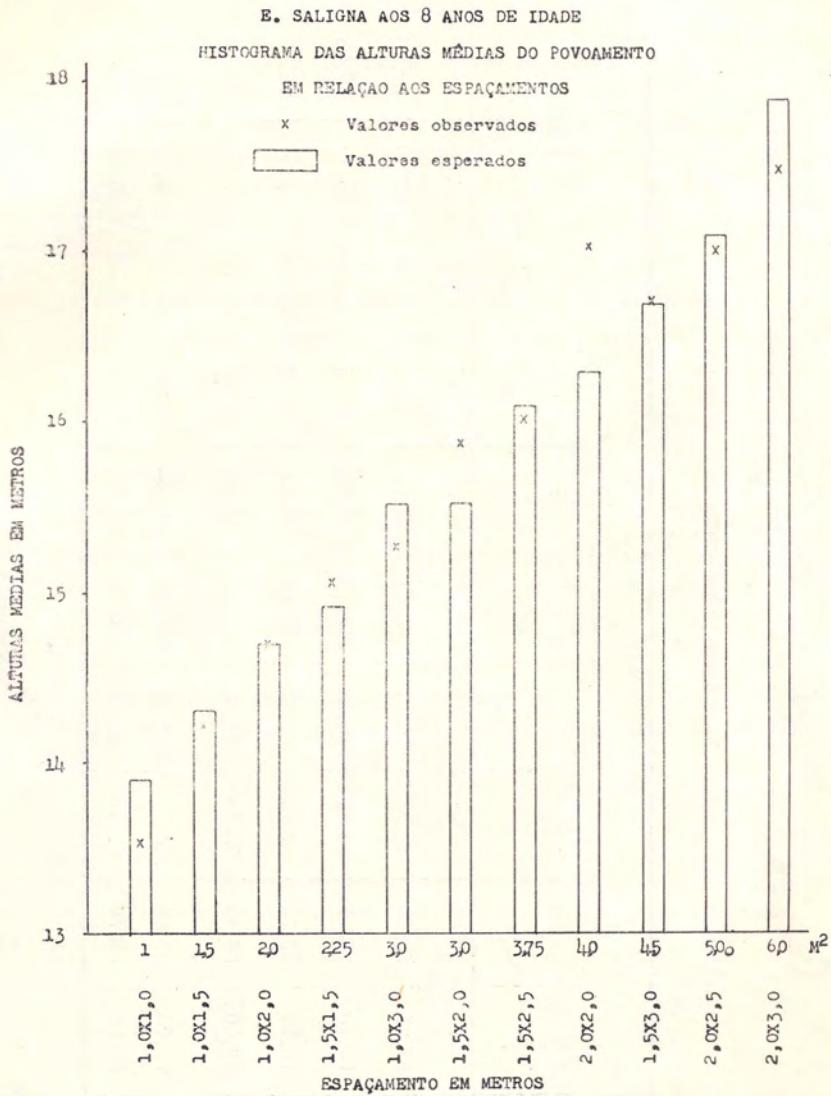


Tabela 19
Eucaliptos «Saligna» com 8 anos
 Fig. 124

REPETIÇÕES	PERCENTAGEM DE ÁRVORES MORTAS											
	Espaçamentos em metros											
	1,00 x 1,00	1,00 x 1,50	1,00 x 2,00	1,00 x 3,00	1,50 x 1,50	1,50 x 2,00	1,50 x 2,50	1,50 x 3,00	2,00 x 2,00	2,00 x 2,50	2,00 x 3,00	%
I	56,73	56,97	65,86	50,01	50,84	45,58	49,92	38,64	59,10	39,13	49,44	%
II	67,10	66,58	61,67	48,78	55,19	66,38	44,27	54,05	55,76	67,88	46,90	%
III	70,80	60,34	52,12	49,49	64,10	60,82	53,61	56,64	49,34	44,05	42,74	%
IV	69,00	59,15	59,18	44,61	54,90	46,60	51,45	47,33	56,22	26,12	39,45	%
Totais	263,63	243,04	238,83	192,89	225,03	219,38	199,25	196,66	220,42	177,18	178,53	%
Médias	65,90	60,76	59,70	48,22	56,25	54,84	49,81	49,16	55,10	44,29	44,63	%

3 — Observações sôbre árvores mortas

O plantio de eucaliptos destinados a produzir lenha é explorado, errôneamente talvez, no regime de vários cortes totais, aproveitando-se em cada exploração a regeneração das árvores, proveniente do brotamento das cepas. Assim sendo, é necessário levar em consideração os reflexos dos espaçamentos sôbre o número de falhas ou árvores mortas, por ocasião do corte.

Na tabela 19 verificamos que há tendência para aumentar a percentagem de árvores mortas à medida que os espaçamentos diminuem

Efetuada a transformação $\text{ângulo} = \text{arco seno } \sqrt{\text{percentagem}}$ antes de efetuar a análise da variância, encontramos para esta o resultado seguinte:

Análise da variância

Fig. 125

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G. L.	S. Q.	Q. M.	ÉRRO	ν
Blocos	3	131,34	43,78	6,61	1,54
Regressão linear. . .	1	534,32	534,32	23,11	5,41
Desvios de regressão	9	120,46	13,38	3,65	0,85
(Espaçamentos) . . .	(10)	654,78	(65,47)	8,09	1,89
Resíduo	30	547,27	18,24	4,27	—
TOTAL					

Esta análise nos mostra que a regressão linear é altamente significativa, enquanto os desvios não o são.

Calculando a equação da regressão encontramos para sua expressão êstes elementos:

$$Y = 66,81 - 4,1362 X$$

na qual Y é a percentagem procurada e X a área unitária de cada espaçamento. Com esta equação elaboramos a linha de regressão e histogramas apresentadas nas figuras 126 e 127.

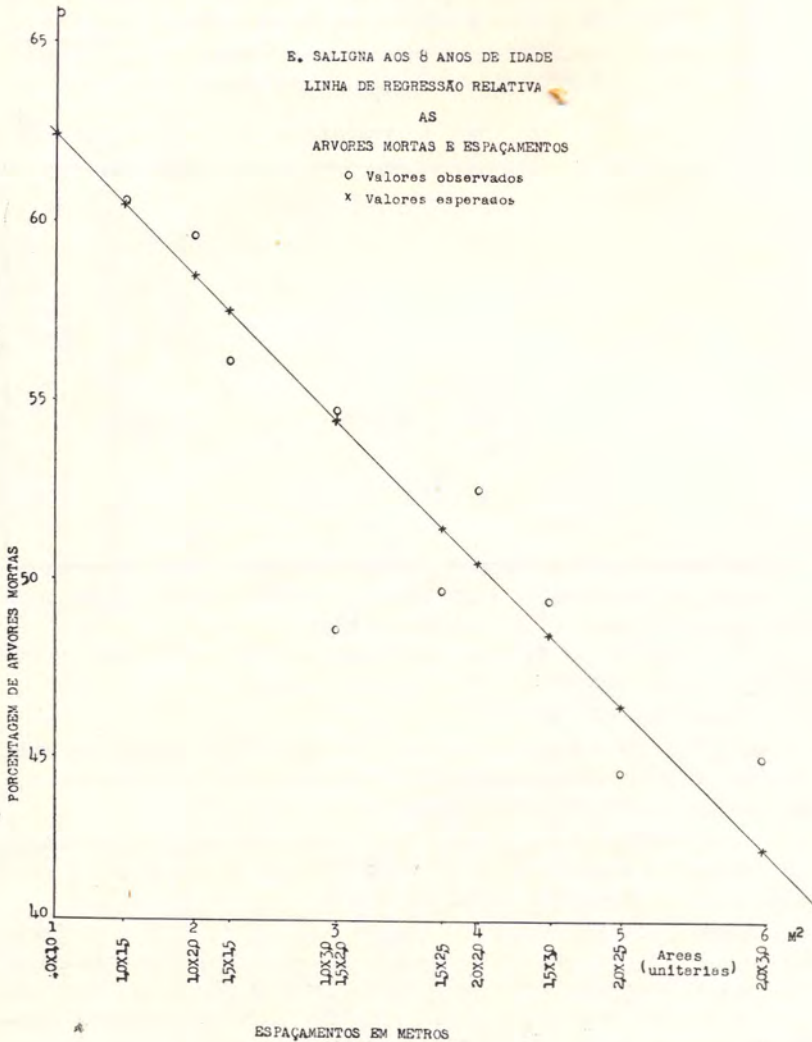
Êstes resultados nos alertam para o fato de que uma das causas importantes que ocasionam o elevado número de falhas aos 8 anos de idade é o espaçamento inicial de plantio.

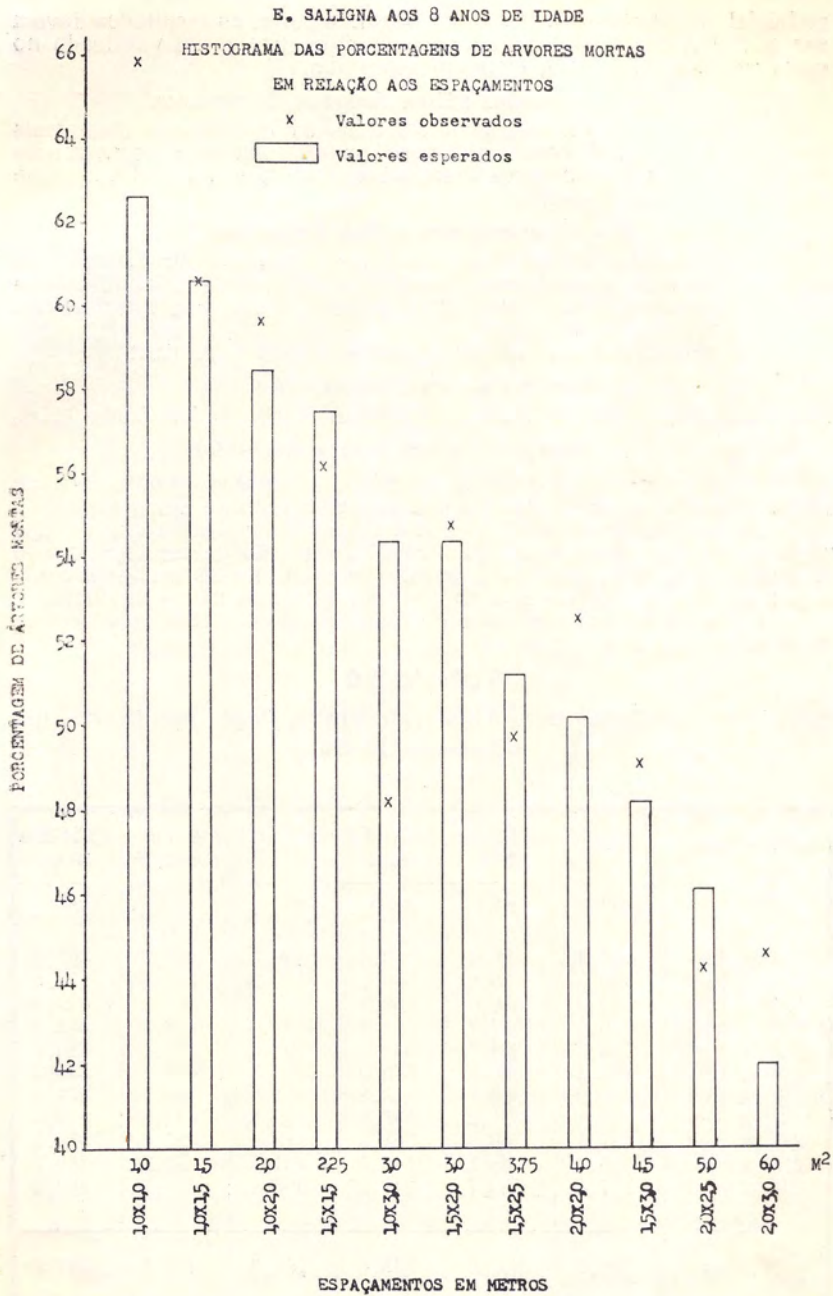
Nota-se pela figura 126 que quanto mais apertada é a distância de plantio maior é a eliminação de indivíduos, motivada naturalmente pela concorrência mais acirrada entre as árvores plantadas. Isto sob o ponto de vista econômico, para quem planta por empreitada, significa desperdício de dinheiro gasto na muda e no plantio. Além disso,

a luta inicial prejudica o desenvolvimento das árvores sobreviventes, como foi verificado ao serem analisados os diâmetros e alturas nos vários espaçamentos.

Devido ao número maior de árvores plantadas inicialmente nos compassos mais exíguos, os indivíduos que sobram para o segundo corte são também maiores, embora a percentagem de falhas seja elevada. Acontece, entretanto, que estes indivíduos sobreviventes apresentam-se com desenvolvimento inferior, como reflexo do prejuí-

Fig. 126





zo inicial de crescimento. Então, no segundo corte, os resultados devem ser melhores nos espaçamentos mais amplos. Isto já foi verificado no corte seletivo dos brotos, efetuado neste ano.

4 — Observações sôbre árvores dominadas

Retornando aos histogramas relativos às frequências diametraes das figuras 105 a 110, verificamos que quanto menor o espaçamento maior é o número de árvores dominadas, visto que a correlação entre diâmetro e altura é positiva.

5 — Observações sôbre brotação

Analisando os dados observados nas cepas que brotaram após o primeiro corte, encontramos resultados que não são significativos para espaçamento, isto é, estes não fizeram sentir sua interferência nas percentagens de brotação.

As estimativas obtidas nesta análise são as seguintes:

Percentagens de brotação

Máxima 82,4% Média 78,4% Mínima 70,9% Variância 9,82%

6 — Pesagem de um estere de lenha

Logo após o corte de cada parcela, foi separado um estere de lenha para efetuar mensalmente sua pesagem durante cinco meses.

As análises dos dados iniciais e mensais mostraram que a lenha proveniente dos vários espaçamentos tem variação de peso que não é motivada pelas distâncias de plantio, pois em todas as pesagens mensais o teste «teta» obtido nas análises da variância não é significativo.

Em seguida apresentamos a tabela 20 (figura 128), das médias de pesagens iniciais e mensais.

Tabela 20

Eucaliptos «Saligna» com 8 anos de idade. Pêso médio de um estere de lenha

Fig. 128

ESPAÇAMENTOS	INICIAL	APÓS UM MÊS	APÓS DOIS MESES	APÓS TRÊS MESES	APÓS QUATRO MESES	APÓS CINCO MESES
metros	quilos	quilos	quilos	quilos	quilos	quilos
1,00 x 1,00	806,4	608,4	549,8	508,6	480,7	467,2
1,00 x 1,50	780,3	605,0	543,2	498,2	471,1	473,0
1,00 x 2,00	809,2	670,6	569,1	523,8	497,2	488,0
1,00 x 3,00	799,6	617,7	552,7	507,0	488,3	482,4
1,50 x 1,50	784,3	598,7	541,8	497,6	477,1	460,7
1,50 x 2,00	776,2	579,0	525,0	478,3	462,7	448,2
1,50 x 2,50	799,0	619,7	560,2	511,0	486,7	471,5
1,50 x 3,00	767,1	591,2	545,1	499,8	474,6	459,7
2,00 x 2,00	787,1	599,8	558,3	513,0	485,6	472,0
2,00 x 2,50	785,4	598,8	543,5	491,4	471,7	459,7
2,00 x 3,00	777,6	589,7	540,2	496,6	475,7	462,2
Médias	788,5	607,0	548,0	502,3	479,2	467,6



Fig. 129 — HÓRTO DE AIMORÉS

Eucaliptos GRANDIS de 1 e 2 anos de idade, a 2,00 x 2,00 metros

Os cálculos desses dados nos conduzem a resultados significantes até para a regressão do 4º grau e baseado na equação obtida vamos ter uma curva com o aspecto apresentado na figura 130.

Em vista dos dados observados no primeiro corte do eucalipto *saligna* com 8 anos de idade e os resultados obtidos das suas análises podemos concluir que não é aconselhável efetuar plantios em espaçamentos inferiores a 2,00 x 2,00 metros. As distâncias do plantio, mais amplas, apresentam as seguintes vantagens:

- 1º.) Dão maior renda do capital empregado;
- 2º.) Possibilitam, mais facilmente, a mecanização de várias operações agrícolas após o plantio;
- 3º.) As árvores adquirem desenvolvimento mais avantajado com maior freqüência, permitindo sua utilização para outros fins que não seja lenha;
- 4º.) A ocorrência de menor percentagem de árvores mortas, bem como de árvores dominadas;
- 5º.) Maiores facilidades para extração de lenha na época de exploração;
- 6º.) Possibilidade de aumento dos tratos culturais, dada a maior facilidade de mecanização, com reais benefícios para as árvores plantadas.

Note-se que estas conclusões são válidas apenas para o primeiro corte.

CURVA DOS PESOS DE UM ESTERE DE LENHA

DURANTE A SECAGEM



Fig. = XXXIX