

DIFERENÇAS ENTRE AS DIMENSÕES DAS FIBRAS NOS ANÉIS DE CRESCIMENTO DETERMINADOS NO D. A. P. E EM NÍVEIS DIFERENTES DO FUSTE DE ÁRVORES ADULTAS DE *Eucalyptus Saligna* SMITH *

CLÓVIS F. O. SANTOS **

IZAÍAS R. NOGUEIRA ***

RESUMO

Neste trabalho apresentamos os resultados dos estudos das diferenças entre as dimensões (comprimento, diâmetro e espessura) das fibras lenhosas nos anéis de crescimento (da periferia ao centro do fuste), determinadas ao nível do D. A. P. (distância a altura do peito) e em diferentes níveis (10%, 20% e 30% da altura do fuste) de árvores adultas de *Eucalyptus saligna* Smith, tendo como objetivo verificar se em nossas condições, as amostras tomadas apenas no D. A. P. representam o fuste da árvore.

INTRODUÇÃO

A importância das características do comprimento e espessura das fibras, nas propriedades físicas e na qualidade da madeira é acentuada por MOTTE (1965), e ZOBEL (s/data).

O lenho adulto (formado no período de maturidade da árvore) possui características muito diferente das apresentadas pelo lenho juvenil (formado nos primeiros anos de vida da árvore), (ZOBEL, 1961).

Em trabalho inicial, constante de um plano de pesquisa sobre fibras de *E. saligna* Smith., mostrou SANTOS & NOGUEIRA (1971) que para as condições de São Paulo a idade adulta do *E. saligna* avaliada pelas dimensões das fibras tomadas nos anéis de crescimento ao nível do D. A. P. é atingida entre 9.º e 10.º anel de crescimento.

* Entregue para publicação em 9/10/1974.

** Departamento de Botânica da ESALQ.

*** Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ.

É fato conhecido que o número de anéis anuais de crescimento diminui da base em direção ao ápice do tronco, e que as variações nas dimensões das fibras em diferentes níveis do tronco segue o mesmo modelo de variação ao nível do D. A. P., bem como, varia da base para o ápice.

BISSET & DADSWEL (1949) afirmam também que em uma determinada árvore o comprimento máximo das fibras do tronco de uma árvore atinge aproximadamente a 1/3 da altura total do mesmo.

RUDMAN et al (1969) revelam que as amostras tomadas do tronco das árvores de três espécies de **Eucaliptus** ao nível do D. A. P. são inadequadas para o estudo qualitativo da madeira, principalmente quando se procura estabelecer e separar matrizes para trabalhos de melhoramento de essências florestais.

Segundo esses autores, nos trabalhos de pesquisa sobre mensurações das dimensões das fibras deve-se levar em consideração a idade da árvore, altura do tronco e a posição no tronco onde a amostra é retirada.

Segundo RUDMAN et al (1969) concluíram que para três espécies de **Eucaliptus** estudadas para a seleção de matrizes, tomando como características o comprimento da fibra e a densidade há necessidade de se obter amostragem do tronco em posições mais altas do que o D. A. P.

Como no Brasil muitos trabalhos de pesquisa sobre fibras de **Eucaliptus** tem sido baseado em amostras tomadas apenas ao nível do D. A. P.; como nos trabalhos acima citados mostram a importância de se considerar para a escolha de árvores matrizes, a qualidade das fibras como seu elemento representativo, elaboramos a presente pesquisa com o objetivo de verificar se em nossas condições (Estado de São Paulo) as amostras tomadas apenas ao nível do D. A. P. representam o fuste todo da árvore.

MATERIAL E MÉTODO

Aproveitando o material do fuste das duas árvores empregadas para um trabalho anterior; (SANTOS & NOGUEIRA, 1971), utilizamos neste trabalho das amostras em forma de cunha, retiradas de cada um dos discos da mesma face do fuste das duas árvores anteriormente empregadas, obtidas de três alturas diferentes do fuste, além do D. A. P., tais como: 10%, 20% e 30% da altura do fuste, conforme preconiza RUDMAN et al (1969).

As dimensões das fibras tomadas nos três níveis diferentes do fuste foram comparadas com as dimensões no nível do D. A. P. obtidas no trabalho anterior, (SANTOS & NOGUEIRA, 1971).

A técnica de masceração empregada foi a mesma já utilizada em trabalhos anteriores.

Pelo processo da micrometria empregando-se a ocular micrométrica, foram medidas ao acaso, o comprimento, o diâmetro externo e interno (que por diferenças dividida pela metade nos fornece a espessura das fibras) as quais em número de 5, dissociadas e contida em cada lâmina, das qua-

tro lâminas correspondentes a cada um dos anéis de crescimento, e nas alturas consideradas, das duas plantas analisadas (A e B).

Desse modo foram medidas 2.140 fibras a saber:

Altura da amostra no tronco	Planta A		Planta B	
	N.º de anéis	N.º de fibras	N.º de anéis	N.º de fibras
10%	21	420	21	420
20%	18	360	17	340
30%	15	300	15	300
Total	54	1.080	54	1.060

Total final: 108 anéis e 2.140 fibras

De cada fibra eram tomadas três dimensões diferentes a saber: 1) Comprimento (obtida com objetiva 6x); 2) Diâmetro externo, e 3) Diâmetro interno (obtida com objetiva 45x), totalizando 6.420 dimensões.

Para a realização das mensurações contamos com o auxílio dos alunos bolsistas junto ao Departamento de Botânica, Regina Frey Gonçalves, e Serafim Daniel Balestero, aos quais agradecemos.

Com o objetivo de estabelecer a correspondência dos anéis nas diferentes alturas (D. A. P. 10%, 20% e 30%) os anéis foram numerados de fora para dentro do tronco, tendo em vista a atividade cambial ser constante e periódica em toda extensão do fuste durante a vida da árvore. Os anéis de crescimento mais externo são os recém-formados, e os mais internos são os formados no início da atividade cambial. (Ver figura 1).

Foram feitas a análise de variância, aplicando-se o teste F e o teste Tukey para as comparações das médias dos comprimentos, dos diâmetros externos e das espessuras das fibras nos diferentes níveis das duas plantas estudadas.

Além da análise da variância foi feita também a determinação das equações de regressão dos valores médios (comprimento, diâmetro externo e espessura das fibras) em relação a ordem dos anéis, do primeiro ao décimo quinto, seguindo na ordem da periferia para o centro.

RESULTADOS OBTIDOS

Pela contagem do número dos anéis de crescimento do fuste das plantas A e B foi verificado que na altura de 10% do tronco de ambas, ocorria 21 anéis de crescimento (mesmo número do que ao nível do D. A. P.) (SANTOS & NOGUEIRA, 1971) e nas alturas de 20% e 30% ocorria 18 e 15

anéis respectivamente, para a planta A; porém na planta B nas alturas de 20% e 30% ocorria 17 e 15 anéis respectivamente.

Desse modo tanto para planta A, como para planta B, só puderam ser comprovados os resultados das médias do comprimento, do diâmetro externo e da espessura das fibras, de somente 15 anéis de crescimento do primeiro (anel mais externo) ao 15º anel (mais interno).

Os resultados das médias das mensurações microscópicas das fibras dos 15 anéis comparáveis das plantas (A e B) constam do quadro 1 e 2.

A análise da variância dos resultados médios das dimensões das duas plantas nas três alturas (10%, 20% e 30% da altura do fuste) nos mostrou que para a planta A elas não diferem entre si quando comparadas duas a duas, porém o D.A.P difere das outras alturas ao nível de 1% de probabilidade, para as médias do comprimento e diâmetro externo das fibras, e 5% para a espessura das mesmas.

Para a planta B a análise revelou aspectos semelhantes, isto é, o D.A.P difere das outras alturas ao nível de 1% de probabilidade para as médias do comprimento e espessura das fibras, e 5% de probabilidade para as médias do seu diâmetro externo.

Os quadros de 3 a 14 mostram os valores médios em micros e as respectivas análises de variância.

DISCUSSÃO

Fazendo-se uma análise do gráfico dos comprimentos das fibras (gráficos nºs 1 e 3) ou dos seus valores médios (quadros 3 e 9) pode-se verificar que em dado anel a medida do comprimento das fibras aumenta com a altura do fuste, pois, para as alturas houve uma variação significativa ao nível de 1% de probabilidade. Isso nos mostra que em qualquer dos anéis de crescimento, a média do comprimento das fibras cresce um pouco até o nível de 10% do fuste, e depois fica mais ou menos estável, ou decresce aos níveis de 20 a 30%.

Em quaisquer dos níveis do D.A.P, 10, 20 e 30%, o comprimento das fibras parecem seguir um mesmo modelo de crescimento do mais interno ao mais externo, isto é, sempre mais curtos nos anéis mais internos e vão aumentando quanto mais próximo da periferia.

Para o diâmetro externo e espessura observa-se pelos valores médios (quadros 5, 7, 11 e 13, e gráficos nos 2 e 4) que em um determinado anel o diâmetro e espessura das fibras decrescem com a altura e que quaisquer dos níveis do D.A.P, 10%, 20% e 30% os valores médios são sempre menores nos anéis mais internos.

Essas observações concordam em parte com os estudos em *E. globulus* feito por CARVALHO (1962).

Com os dados obtidos constantes dos quadros de 3 a 14 e suas análises de variância foi possível a construção dos gráficos 1 a 4, bem como,

empregar a seguinte equação de regressão, obtida dos valores médios dos comprimentos, diâmetro externo e espessura das fibras em relação com os anéis de crescimento:

$$\hat{Y} = \hat{a} + \hat{b}x_i, \text{ onde}$$

$$\hat{Y}_i = \hat{A} = \text{média do anel } (x_i = 1, 2, \dots, 15)$$

Pelo traçado da reta das duas plantas A e B calculado pela equação da regressão acima referida, pode-se verificar que a média dos comprimentos das fibras nas alturas de 10%, 20% e 30% nas duas plantas estão em torno da reta de regressão e que a média do D.A.P está bem mais distante e abaixo da reta.

Para a média das espessuras, verifica-se pelo gráfico e pelos valores calculados pela equação da regressão, que os valores médios do D.A.P. ficam por cima da reta determinada pela referida equação, e que as médias observadas ao nível de 10%, 20% e 30% ficam abaixo da mesma, numa posição inversa portanto dos resultados médios dos comprimentos.

Comparando-se os gráficos ou as médias dos comprimentos com as médias dos diâmetros e das espessuras de ambas plantas (A e B), observa-se que num dado anel e ao nível do D.A.P a média dos comprimentos das fibras é menor que a média ao nível 10%, 20% e 30%. Entretanto, para as médias das espessuras os resultados se invertem.

Dessa maneira, pode-se afirmar que as fibras dentro do mesmo anel e ao longo do tronco aumentam o seu comprimento aos níveis de 10%, 20% e 30% do fuste, porém, a sua espessura e diâmetro diminui. Esse fato não é referido pelos autores consultados na literatura.

É fato biologicamente comprovado que quando o ritmo de crescimento de um vegetal é mais ou menos estável, o aumento de comprimento de suas células, fibras, vasos e etc., é compensado pela diminuição no seu diâmetro e espessura, indicando que o teor de matéria seca (celulose, lignina e etc.,) produzidas são mais ou menos constante.

CONCLUSÕES

1º — Há uma diferença significativa entre os valores médios tomadas ao nível do D.A.P e aqueles tomados ao nível de 10%, 20% e 30% da altura do fuste.

2º — Em um dado anel e ao longo do fuste, o comprimento médio das fibras aumentam do D.A.P para os níveis de 10%, 20% e 30% de altura do mesmo, enquanto o diâmetro e espessura da fibra diminui.

3º — Os resultados por nós analisados vem confirmar as afirmações de BISSET & DASDWELL (1949), em que afirmam que o máximo com-

primento médio das fibras atinge aproximadamente ao terço superior da altura do fuste das árvores; também concorda com RUDMAN et al (1969), os quais afirmam que as amostras tomadas ao nível do D.A.P são inadequadas para estudos qualitativos da madeira, principalmente para os trabalhos de seleção de matrizes e de melhoramentos das essências florestais.

SUMMARY

VARIATION OF FIBER DIMENSIONS IN GROWTH RINGS, TAKEN AT BREAST HEIGHT AND AT THREE ADDITIONAL LEVEL OF TRUNK HEIGHT.

This paper deals with the variation of fiber dimensions in growth rings taken at the breast height (B.H.) and at three additional level of trunk height (10%, 20% and 30% of total height) of two plants of *Eucalyptus saligna* Smith.

Statistical analyses of variance for fiber length, fiber diameter and fiber thickness in different growth rings at B.H., 10%, 20% and 30% of trunk height is presented.

Analysis of variance allowed the following conclusion:

1º — Significant differences were observed for fiber dimensions mean, taken at B.H. and those taken at the levels of 10%, 20% and 30% of trunk height;

2º — In any growth rings along the trunk, the fiber length means increased consistently from B.H. to the levels of 10%, 20% and 30% of trunk height, however the means for fiber diameter and thickness of the wall decrease from the B.H. point to the levels of 10%, 20% and 30% of trunk height;

3º — The results obtained in the present study confirm those obtained by BISSET & DASDWELL (1949) in that the maximum fiber length is reached at approximately one third of the total height of the trunk and also confirm the affirmation made by RUDMAN et al (1969) that the samples taken at the B.H. level are inadequate for qualitative wood studies, specially in relation with forest genetics investigation.

LITERATURA CITADA

- BISSET, L. J., and DASDWELL, H. E. — 1949 — The variation of fiber length within one tree of *Eucalyptus regnan.* Australian Forestry 13 (12) : 86-96.
- CARVALHO, A. 1962 — Madeira de Eucalipto. Lisboa, Est. e Div. Tec. Serviços Florestais. 62 pgs.
- MOTTET, A. 1965 — Considerations on the relationship between certain anatomical characteristics and density in tropical woods. Proceedings IUFRO — Section 41. 2 : 1-14.

-
- RUDMAN, P.; HIGGS, M.; DAVIDSON, J.; and MALAJCZURK, N. 1969 — Breeding eucalyptus for wood properties. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 2., Washington. Voluntary paper. Rome, F.A.O./IUFRO, Sect. II, p. 1-9.
- SANTOS, Clóvis Ferraz de Oliveira & NOGUEIRA, Isaias Rangel. 1971 — A idade adulta do *Eucalyptus saligna* Smith, em Rio Claro, Estado de São Paulo, determinada pelas dimensões das fibras. Anais da Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», Piracicaba, 28 : 165-175.
- ZOBEL, B., — (s/ data) — Wood quality improvement through better trees. Raleigh, North Carolina State University, School of Forestry, 6 pgs.
- ZOBEL, B., 1961 — Juvenility in Wood Production. (Problems in forest tree Breeding). Recent advances in Botany. 2 : 1663-1665.

Quadro I: Médias das mensurações microscópicas das fibras de 15 anéis comparáveis (Planta A)

Número dos Anéis	D.A.P.			10%			20%			30%		
	Comp.	Diam. Ext.	Espes.	Comp.	Diam. Ext.	Espes.	Comp.	Diam. Ext.	Espes.	Comp.	Diam. Ext.	Espes.
1.º + ext.	10,04	1,61	0,464	12,27	1,45	0,474	11,47	1,72	0,413	12,52	1,52	0,355
2.º	11,26	1,48	0,425	12,16	1,32	0,382	12,42	1,69	0,386	12,78	1,58	0,341
3.º	11,68	1,44	0,399	13,09	1,48	0,407	12,35	1,54	0,439	12,42	1,56	0,354
4.º	10,80	1,57	0,378	12,61	1,52	0,408	11,92	1,57	0,437	12,24	1,60	0,350
5.º	11,16	1,71	0,439	12,77	1,54	0,383	11,93	1,36	0,395	12,33	1,44	0,338
6.º	11,34	1,55	0,512	12,58	1,31	0,399	12,12	1,44	0,434	12,49	1,39	0,334
7.º	12,00	1,88	0,535	12,45	1,32	0,395	12,23	1,35	0,437	12,10	1,39	0,340
8.º	11,31	1,75	0,457	13,14	1,44	0,385	12,79	1,39	0,420	11,33	1,32	0,335
9.º	10,62	1,73	0,453	12,82	1,43	0,364	12,55	1,29	0,343	11,81	1,41	0,384
10.º	12,22	1,70	0,432	12,90	1,45	0,357	12,18	1,36	0,392	11,97	1,31	0,341
11.º	11,04	1,81	0,461	12,99	1,35	0,342	11,83	1,30	0,339	11,34	1,56	0,354
12.º	11,90	1,61	0,423	12,09	1,46	0,323	11,62	1,43	0,376	11,40	1,52	0,389
13.º	11,39	1,69	0,416	11,27	1,48	0,320	12,38	1,50	0,336	10,87	1,47	0,298
14.º	10,67	1,61	0,372	10,88	1,39	0,310	11,50	1,27	0,331	10,89	1,46	0,302
15.º	10,66	1,57	0,369	11,10	1,48	0,311	11,51	1,22	0,250	10,10	1,42	0,328

OBS.: Média dos comprimentos obj. 6 X

Média dos diâmetros externos e espessura obj. 45 X

Quadro II: Médias das mensurações microscópicas das fibras de 15 anéis comparáveis (Planta B)

Número dos Anéis	D.A.P.			10%			20%			30%		
	Comp.	Diam. Ext.	Esp.	Comp.	Diam. Ext.	Espes.	Comp.	Diam. Ext.	Espes.	Comp.	Diam. Ext.	Espes.
1.º + ext.	10,40	1,76	0,485	12,58	1,47	0,322	12,18	1,62	0,340	12,78	1,50	0,322
2.º	11,41	1,53	0,477	12,99	1,49	0,331	12,98	1,58	0,358	12,98	1,60	0,339
3.º	11,39	1,41	0,325	13,61	1,58	0,345	12,75	1,64	0,341	12,47	1,50	0,311
4.º	10,35	1,58	0,381	13,24	1,47	0,331	12,92	1,49	0,347	12,53	1,55	0,326
5.º	11,27	1,74	0,437	12,86	1,52	0,335	12,16	1,57	0,350	12,58	1,46	0,338
6.º	11,67	1,55	0,421	13,61	1,60	0,339	13,32	1,53	0,343	13,49	1,47	0,327
7.º	11,65	1,76	0,599	12,65	1,52	0,345	12,25	1,56	0,337	12,15	1,49	0,335
8.º	11,51	1,68	0,503	13,74	1,58	0,343	12,79	1,62	0,326	12,18	1,62	0,341
9.º	10,75	1,67	0,546	12,92	1,56	0,338	12,02	1,50	0,336	12,48	1,53	0,326
10.º	11,22	1,79	0,468	12,84	1,48	0,319	12,72	1,51	0,335	12,68	1,50	0,347
11.º	11,32	1,78	0,525	13,08	1,47	0,334	12,02	1,61	0,351	12,34	1,44	0,335
12.º	11,63	1,64	0,464	13,10	1,54	0,328	11,91	1,47	0,340	11,80	1,41	0,319
13.º	11,06	1,71	0,425	11,27	1,47	0,326	12,48	1,50	0,350	11,07	1,40	0,322
14.º	10,28	1,59	0,389	11,05	1,54	0,326	10,59	1,64	0,329	11,08	1,54	0,331
15.º	10,54	1,52	0,382	11,23	1,42	0,305	11,53	1,54	0,334	10,02	1,54	0,302

OBS.: Média dos comprimentos obj. 6 X

Média dos diâmetros externos e espessura obj. 45 X

Quadro III: Valores médios em micros do comprimento das fibras nos anéis de crescimento em diferentes níveis. (Planta A).

Anéis de crescimento da casca para dentro	Média dos Comprimentos das Fibras				Valores	
	D.A.P.	10%	20%	30%	Calculados em micros	Observados em micros
1.º + ext.	1.074,28	1.312,89	1.227,29	1.339,64	1.313,96	1.239,06
2.º	1.204,82	1.301,12	1.328,94	1.367,46	1.307,54	1.301,12
3.º	1.249,76	1.400,63	1.321,45	1.328,94	1.300,05	1.325,73
4.º	1.155,60	1.349,27	1.275,44	1.309,68	1.292,56	1.272,23
5.º	1.194,12	1.366,39	1.276,51	1.319,31	1.286,14	1.289,35
6.º	1.213,38	1.346,06	1.296,84	1.336,43	1.278,75	1.297,91
7.º	1.284,00	1.332,15	1.308,61	1.294,70	1.271,16	1.305,40
8.º	1.210,17	1.405,98	1.357,83	1.212,31	1.264,74	1.296,84
9.º	1.136,34	1.371,74	1.342,85	1.263,27	1.257,25	1.278,65
10.º	1.200,54	1.304,33	1.303,26	1.280,79	1.249,76	1.272,23
11.º	1.181,28	1.389,93	1.265,81	1.213,38	1.242,27	1.185,56
12.º	1.273,30	1.304,33	1.243,34	1.219,80	1.235,85	1.260,46
13.º	1.218,73	1.205,89	1.324,66	1.173,09	1.228,36	1.228,36
14.º	1.141,69	1.164,16	1.230,50	1.165,23	1.220,87	1.175,93
15.º (+ int.)	1.138,48	1.187,70	1.231,57	1.080,70	1.214,45	1.159,88
Média	1.191,98	1.316,10	1.289,35	1.259,39		

Quadro IV: Análise da variância das médias dos comprimentos das fibras nos diferentes níveis. (Planta A)

	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Altura	3	11,26	3,75	15,00* *
Anéis	14	10,73	0,77	3,08* *
Resíduo	42	10,50	0,25	

- 1) — Para as alturas houve uma variação significativa ao nível de 1% de probabilidade.
- 2) — O D. A. P. difere das outras alturas ao nível de 1% de probabilidade.
- 3) — Houve uma diferença significativa ao nível de 1% para os anéis.

OBS.: os dados desta análise não são em micros.

Quadro V: Valores médios em micros do diâmetro externo das fibras nos anéis de crescimento em diferentes níveis (Planta A)

Anéis de crescimento da casca para dentro	Média dos Diâmetros Externos das Fibras				Valores	
	D.A.P.	10%	20 %	30%	Calculados em micros	Observados em micros
1.º (+ ext.)	20,93	19,24	22,36	19,76	20,02	20,54
2.º	19,24	17,16	21,97	20,54	19,89	19,76
3.º	18,72	19,24	20,02	20,28	19,56	19,63
4.º	20,41	19,76	20,41	20,80	19,76	20,41
5.º	22,23	20,02	17,68	18,72	19,63	19,63
6.º	20,15	17,03	18,72	18,07	19,63	18,46
7.º	24,44	17,16	17,55	18,07	13,65	19,37
8.º	22,75	18,72	18,07	17,16	19,37	19,24
9.º	22,49	18,51	16,77	18,33	19,37	19,11
10.º	22,10	18,85	17,68	17,03	19,24	18,98
11.º	23,53	17,55	16,90	20,28	19,24	19,63
12.º	20,93	18,98	18,59	19,76	19,11	19,63
13.º	21,97	19,24	19,50	19,11	18,98	20,02
14.º	20,93	18,07	16,51	18,98	18,98	18,59
15.º (+ int.)	20,41	18,85	15,86	18,46	18,85	18,46
Média	21,41	18,56	18,57	19,02		

Quadro VI: Análise da variância das médias dos diâmetros externos das fibras nos diferentes níveis. (Planta A)

G.L.	S.Q.	Q.M.	F
14	0,126	0,009	0,64
3	0,496	0,165	11,79* * *
42	0,584	0,014	

D. A. P. difere das demais alturas ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro VII: Valores médios em micros da espessura das fibras nos anéis de crescimento em diferentes níveis. (Planta A)

Anéis de crescimento da casca para dentro	Média das espessuras das fibras				Valores	
	D.A.P.	10%	20%	30%	Calculados em micros	Observados em micros
1.º (+ ext.)	6,032	6,162	5,369	4,628	5,590	5,551
2.º	5,525	4,966	5,018	4,433	5,434	4,992
3.º	5,187	5,291	5,707	4,602	5,434	5,200
4.º	4,914	5,304	5,681	4,550	5,278	5,109
5.º	5,707	4,979	5,135	4,394	5,200	5,057
6.º	6,656	5,187	5,642	4,342	5,122	5,460
7.º	6,955	5,135	5,681	4,420	5,044	5,551
8.º	5,941	5,005	5,460	4,355	4,966	5,187
9.º	5,889	4,732	4,459	4,992	4,888	5,018
10.º	5,616	4,641	5,096	4,433	4,810	4,953
11.º	5,993	4,446	4,407	4,602	4,732	4,862
12.º	5,499	4,199	4,368	5,057	4,654	4,784
13.º	5,408	4,160	4,368	3,874	4,576	4,459
14.º	4,836	4,030	4,303	3,926	4,498	4,277
15.º (+ int.)	4,797	4,043	3,250	4,624	4,420	4,095
Média	5,664	4,819	4,930	4,482		

Quadro VIII: Análise da variância das médias das espessuras das fibras nos diferentes níveis. (Planta A)

	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Anéis	14	0,06182	0,004416	3,79*
Altura	3	0,06814	0,02271	19,50**
Resíduo	42	0,048914	0,001165	

Há efeito significativo de anéis ao nível de 5% e de alturas ao nível de 1%.
D. A. P. difere das demais alturas ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro IX: Valores médios em micros do comprimento das fibras nos anéis de crescimento em diferentes níveis (Planta B)

Anéis de crescimento da casca para dentro	Média dos comprimentos das fibras				Valores	
	D.A.P.	10%	20%	30%	Calculados em micros	Observados em micros
1.º (+ ext.)	1.112,80	1.346,06	1.303,26	1.367,46	1.366,39	1.282,93
2.º	1.220,87	1.389,93	1.388,86	1.388,86	1.355,69	1.347,13
3.º	1.218,73	1.456,27	1.364,25	1.334,29	1.343,92	1.343,92
4.º	1.107,45	1.416,68	1.382,44	1.340,71	1.333,22	1.311,82
5.º	1.205,89	1.376,02	1.301,12	1.346,06	1.322,52	1.307,54
6.º	1.248,69	1.456,27	1.425,24	1.443,43	1.311,82	1.393,14
7.º	1.246,55	1.353,55	1.310,75	1.300,05	1.301,12	1.303,26
8.º	1.231,57	1.470,18	1.368,53	1.303,26	1.290,42	1.343,92
9.º	1.150,25	1.382,44	1.286,14	1.335,36	1.279,72	1.288,28
10.º	1.200,54	1.373,88	1.361,04	1.356,76	1.269,02	1.323,58
11.º	1.211,24	1.399,56	1.286,14	1.320,38	1.258,32	1.304,33
12.º	1.244,41	1.401,70	1.274,37	1.262,60	1.247,62	1.295,77
13.º	1.183,42	1.205,88	1.335,36	1.184,49	1.235,85	1.227,29
14.º	1.099,96	1.182,35	1.133,13	1.089,25	1.225,15	1.123,50
15.º (+ int.)	1.127,78	1.201,61	1.233,71	1.072,14	1.214,45	1.158,81
Média	1.187,70	1.361,04	1.317,17	1.295,77		

Quadro X: Análise da variância das médias do comprimento das fibras nos diferentes níveis. (Planta B)

	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Anéis	14	24,7531	1,7681	7,8722*
Altura	3	21,3724	7,1241	31,7190* *
Resíduo	42	9,4345	0,2246	

Só o D. P. A. difere das outras alturas ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro XI: Valores médios em micros da espessura das fibras nos anéis de crescimento em diferentes níveis. (Planta B).

Anéis de crescimento da casca para dentro	Média das espessuras das fibras				Valores	
	D.A.P.	10%	20%	30%	Calculados em micros	Observados em micros
1.º (+ ext.)	6,305	4,316	4,420	4,186	4,849	4,807
2.º	6,201	4,303	4,654	4,407	4,836	4,891
3.º	4,225	4,485	4,433	4,043	4,810	4,296
4.º	4,953	4,303	4,511	4,238	4,797	4,501
5.º	5,681	4,355	4,550	4,394	4,771	4,745
6.º	5,473	4,407	4,459	4,251	4,745	4,647
7.º	7,787	4,485	4,381	4,355	4,732	5,252
8.º	6,539	4,459	4,238	4,333	4,706	4,917
9.º	7,098	4,394	4,368	4,238	4,680	5,024
10.º	6,084	4,147	4,355	4,511	4,667	4,774
11.º	6,825	4,342	4,563	4,355	4,641	5,021
12.º	6,032	4,264	4,420	4,147	4,615	4,716
13.º	5,525	4,238	4,550	4,186	4,602	4,625
14.º	5,057	4,238	4,277	4,303	4,576	4,469
15.º (+ int.)	4,966	3,965	4,342	3,926	4,550	4,300
Média	5,808	4,299	4,426	4,247		

Quadro XII: Análise da variância das médias da espessura das fibras nos diferentes níveis. (Planta B).

	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Anéis	15	0,03229	0,00215	1,547
Alturas	3	0,15800	0,5270	37,99* *
Resíduo	45	0,06236	0,00139	

Os anéis não diferem significativamente.

As alturas diferem significativamente ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro XIII: Valores médios em micros do diâmetro externo das fibras nos anéis de crescimento em diferentes níveis. (Planta B).

Anéis de crescimento da casca para dentro	Média dos diâmetros externos das fibras				Valores	
	D.A.P.	10%	20%	30%	Calculados em micros	Observados em micros
1.º (+ ext.)	22,88	19,11	21,06	19,50	20,45	20,64
2.º	19,89	19,37	20,54	20,80	20,41	20,15
3.º	18,33	20,54	21,32	19,50	20,37	19,92
4.º	20,54	19,11	19,37	20,15	20,33	19,79
5.º	22,62	19,76	20,41	18,92	20,29	20,44
6.º	20,15	20,80	19,89	19,11	20,25	19,99
7.º	22,88	19,76	20,28	19,37	20,23	20,70
8.º	21,84	20,54	21,06	21,06	20,19	21,12
9.º	21,71	20,28	19,50	19,89	20,15	20,34
10.º	23,27	19,24	19,63	19,50	20,11	20,41
11.º	23,14	19,11	20,93	18,72	20,07	20,47
12.º	21,32	20,02	19,11	18,33	20,05	19,69
13.º	22,23	19,11	19,50	18,20	20,01	19,76
14.º	20,67	20,02	21,32	20,02	19,97	20,51
15.º (+ int.)	19,76	18,46	20,02	20,02	19,93	19,56
Média	21,28	19,66	20,17	19,56		

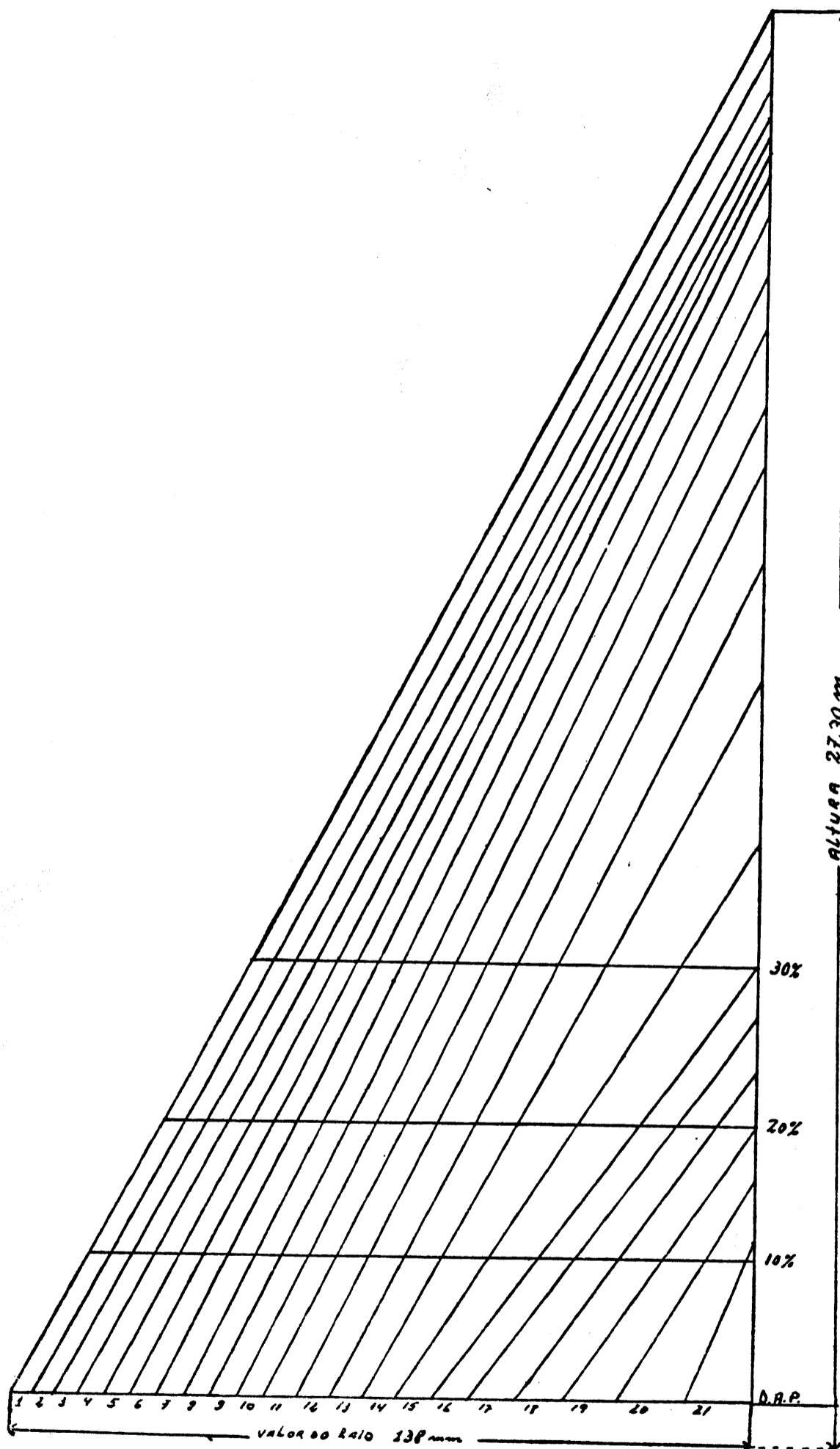
Quadro XIV: Análise da variância das médias do diâmetro externo das fibras nos diferentes níveis. (Planta B).

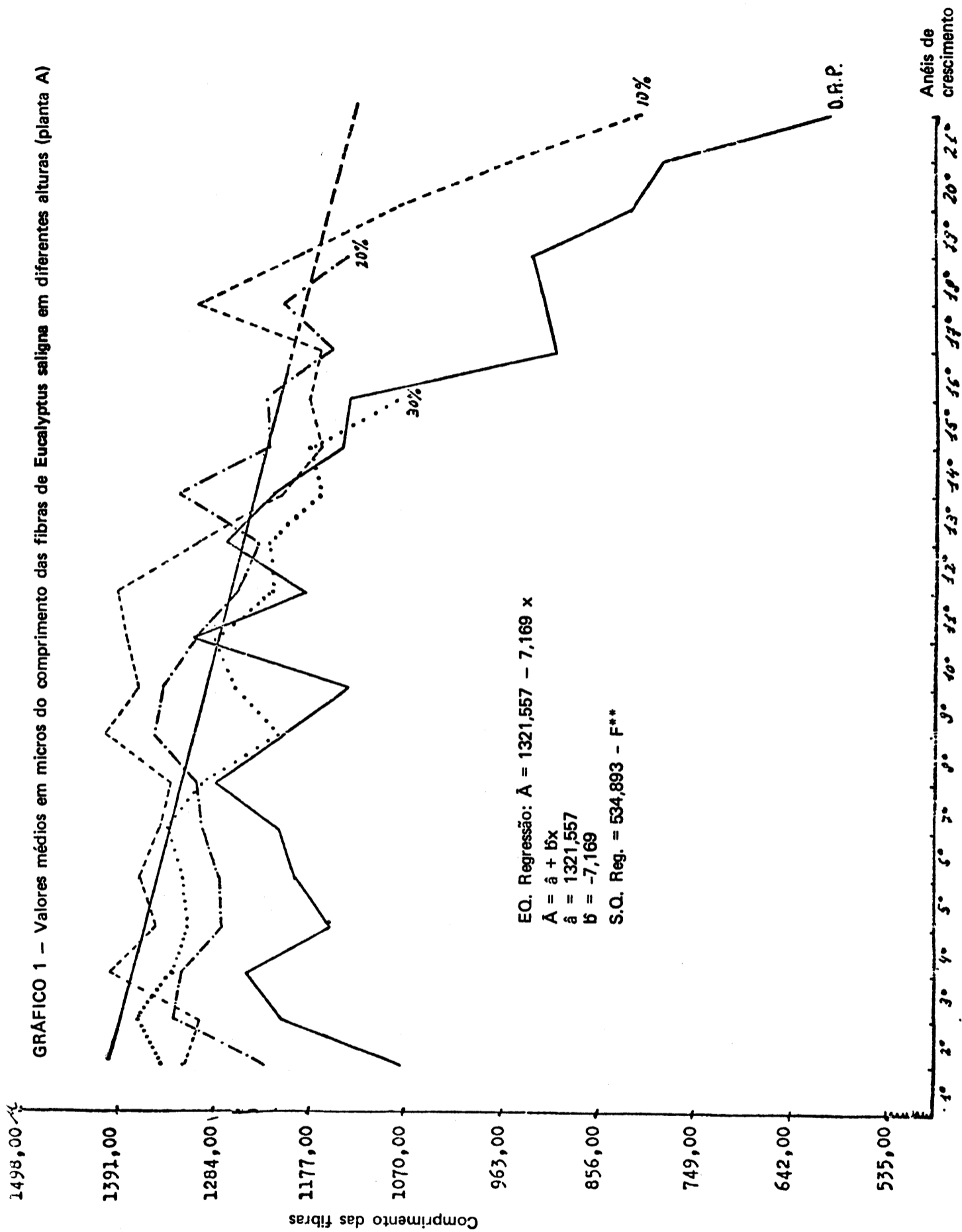
	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Anéis	15	0,07934	0,00529	0,849
Alturas	3	0,17556	0,05852	9,393* *
Resíduo	45	0,28034	0,00623	

Não há significância para os anéis.

As alturas diferem significativamente ao nível de 1% de probabilidade.

FIG. 1 — Esquema representativo em C.L. dos anéis de crescimento do tronco de uma árvore de *Eucalyptus saligna* (planta A)





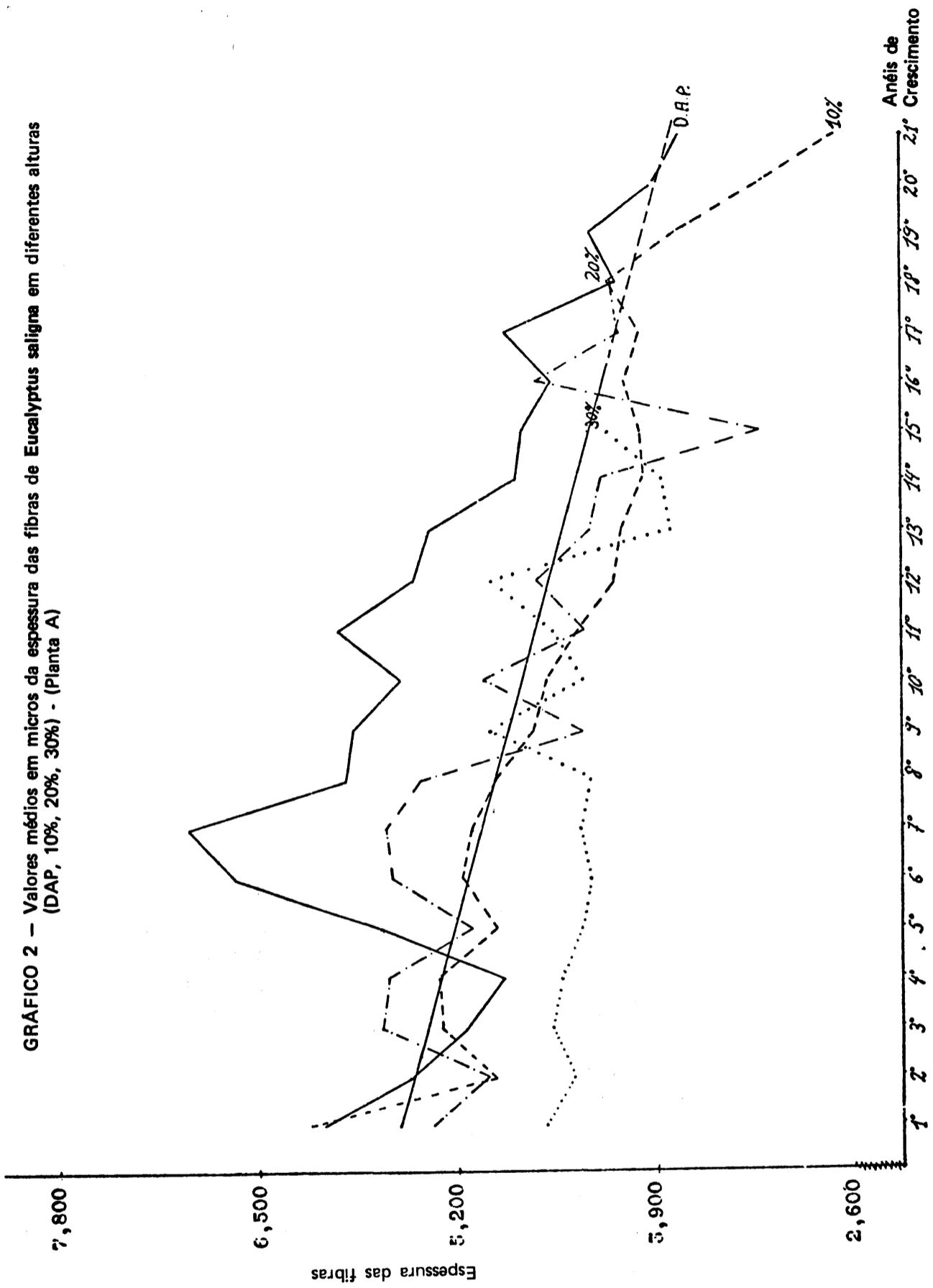


GRAFICO 3 - Valores médios em metros do comprimento das fibras de Eucalyptus saligna em diferentes alturas (planta B)

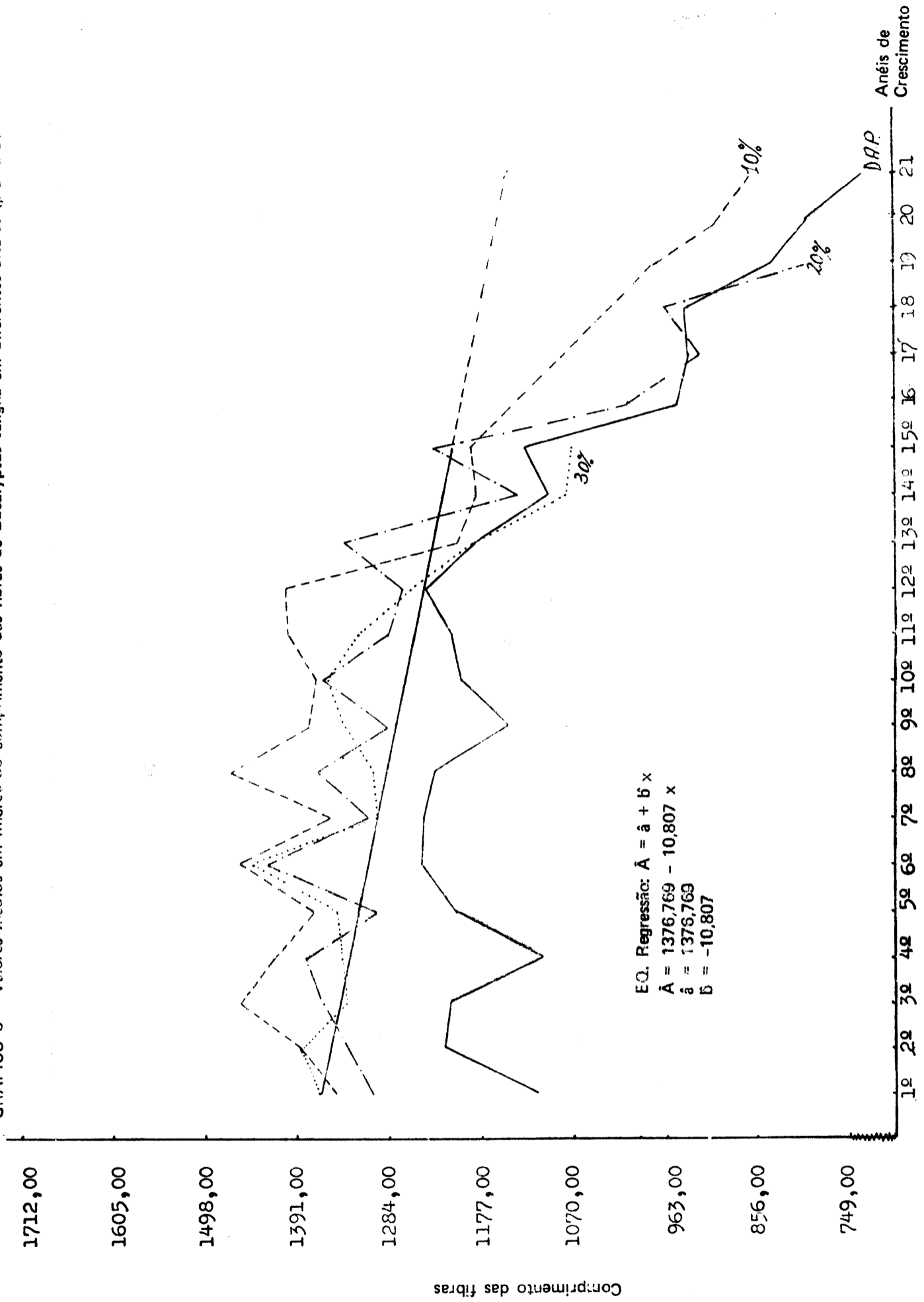


GRÁFICO 4 — Valores médios em micros da espessura das fibras de *Eucalyptus saligna* em diferentes alturas (DAP, 10%, 20%, 30%) - Planta B

