

AMOSTRAGEM IDEAL PARA ESTUDOS ANATÔMICOS COM *Poecilanthe parviflora* Benth.
(Leguminosae Faboideae) *

Onildo BARBOSA **

Luciana TREVISAN ***

Lêda Maria do Amaral GURGEL GARRIDO **

RESUMO

Procurou-se definir a amostragem ideal dos caracteres anatômicos da madeira de *Poecilanthe parviflora* Benth. (coração-de-negro) aos 18 anos de idade. Foram feitas medições do comprimento, diâmetro tangencial e espessura das paredes da fibra e comprimento do elemento de vaso, perfazendo um total de 12.500 medições. Concluiu-se que a amostragem a ser sugerida seria 920 medições. Foi constatado que existe correlação (84%) entre o diâmetro tangencial e as paredes da fibra, enquanto que o lume não se correlaciona com nenhuma destas variáveis.

Palavras-chave : *Poecilanthe parviflora* Benth., coração-de-negro, amostragem, diâmetro tangencial da fibra, espessura das paredes da fibra, lume da fibra, comprimento da fibra, comprimento do elemento de vaso.

ABSTRACT

It was defined a sampling scheme to study wood characteristics of *Poecilanthe parviflora* Benth. (coração-de-negro) with eighteen years of age. Mensurations were made on the fibre length, the fibre tangencial diameter, thickness of the fibre wall and vessel member length. The total number of mensurations was 12,500. Following the results it was suggested the number 920 samples. It was observed a correlation (84%) between the tangencial diameter and the diameter of the fibre wall. At the same time the lumen didn't show correlations with all the studied variables.

Key words: *Poecilanthe parviflora* Benth., "coração-de-negro", sample, fibre, tangencial diameter, thick-wall, lumen, length, vessel member length.

1 INTRODUÇÃO

O tamanho das amostras a serem utilizadas nos experimentos é uma preocupação que tem atingido pesquisadores de todas as áreas, já que está intimamente ligado à precisão dos resultados obtidos.

Em trabalhos com *Pinus* e *Eucalyptus*, nos quais faz-se a correlação entre a densidade básica e os elementos anatômicos de seus lenhos, o tamanho da amostra torna-se preponderante dada a quantidade de mensurações a serem efetuadas.

BURLEY et alii (1970 a e b) e BRASIL

& ARRUDA VEIGA (1980) enfatizam este problema que se torna mais complexo ao se estudarem essências nativas, dada a escassez de trabalhos com estas espécies e a sua maior complexidade anatômica.

Neste trabalho propõe-se definir a amostragem ideal e confiável para estudos com *Poecilanthe parviflora* (coração-de-negro) que poderá ser utilizada como indicativo em trabalhos do mesmo gênero, com espécies nativas.

(*) Aceito para publicação em outubro de 1991.

(**) Instituto Florestal - Caixa Postal 1322 - 01059 - São Paulo - SP - Brasil - Bolsista CNPq.

(***) CONDERGI / Instituto Florestal.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A análise de parâmetros cujas amostras são tomadas em diversos estágios apresenta-se como modelo estatístico hierárquico conforme GRAYBILL (1961), COCHRAN (1965) e SNEDECOR & COCHRAN (1980). O modelo seria do tipo: $Y_{ijk} = \mu + a_i + p_j(i) + f_{k(ij)}$, sendo $f_{k(ij)}$ efeito aleatório com distribuição normal, média 0 e desvio padrão igual a 1, onde, μ é a média geral, a_i o efeito da árvore i , $p_j(i)$ o efeito da posição j dentro da árvore i e $f_{k(ij)}$ o efeito de um caráter k dentro da posição j da árvore i .

COCHRAN (1965) propõe a ponderação dos custos em cada estágio de amostragem, através da equação: $C = c_i n + c_j n m + c_k n m l$, onde: C - custo total de amostragem, c_i , c_j e c_k - custos referentes respectivamente aos estágios árvore, posição dentro da árvore e caracteres dentro de cada posição da árvore.

A determinação do número ótimo de componentes amostrais por estágio, segundo o autor, é:

$$l' = \sqrt{\frac{s_f^2 \cdot c_j}{s_p^2 \cdot c_k}}$$

$$m' = \sqrt{\frac{s_p^2 \cdot c_i}{s_a^2 \cdot c_j}}$$

O valor de n ótimo, n' , é estimado pela substituição dos valores l' e m' na equação custo ou na equação:

$$n' = \frac{s_a^2 + \frac{s_p^2}{m'} + \frac{s_f^2}{m' \cdot l'}}{V}$$

onde V é a variância mínima que se deseja.

BRASIL & ARRUDA VEIGA (1980)

trabalharam com *Eucalyptus grandis* à idade de 3 anos, estudando comprimento, diâmetro, lume e espessura das paredes de fibras, em 3 posições dentro do disco, retirado à altura do DAP. Os autores trabalharam também com diversos estágios de amostragem, ou seja, árvores, posições, número de lâminas e número de fibras em modelo de análise hierárquico. Não usaram a equação custo, e trabalharam com a estimativa da diferença mínima significativa em função de diferentes amostragens, concluindo que seria suficiente a análise de 7 árvores, 10 lâminas e 5 fibras para comprimento de fibra. Para os autores, o aumento do número de árvores, lâminas e fibras não levou a ganhos consideráveis na precisão das estimativas, sendo preferível aumentar o número de fibras por lâmina para o estudo das características anatômicas da madeira.

LIMA & MORAES (1985) utilizaram modelo hierárquico na avaliação do índice de infecção da ferrugem no cafeeiro. Os autores ponderaram os custos por estágio de amostragem. Os estágios foram plantas, posições (alturas) dentro das plantas e número de folhas por ramo amostrado. Concluíram que a maior variação foi entre folhas e que seria mais eficiente aumentar o número de plantas na amostra do que o número de folhas por planta.

BRASIL (1976) e BRASIL & FERREIRA (1979) citam para *Eucalyptus grandis*, valores altos para o coeficiente de correlação entre diâmetro tangencial e lume da fibra (55%); diâmetro tangencial e espessura das paredes da fibra (64%), enquanto que para o lume e espessura da fibra a correlação foi baixa (8%).

Nos estudos com *Eucalyptus grandis*, aos 3 anos de idade, BRASIL & ARRUDA VEIGA (1980) concluíram que: "O diâmetro médio das fibras correlacionou-se com o diâmetro do lúmen e a espessura das paredes das fibras".

3 MATERIAL E MÉTODOS

A espécie estudada foi coração-de-negro (*Poecilanthe parviflora* Benth.), com 18 anos de idade, coletada na Estação Experimental de Bauru.

O plantio foi feito com 5 repetições dentro de 5 espaçamentos: 1,0 m x 1,0 m; 1,5 m x 1,5 m; 2,0 m x 2,0 m; 2,5 m x 2,5 m; 3,0 m x 3,0 m.

De cada repetição foram retiradas 5 árvores, ao acaso, e de cada árvore 5 discos; o primeiro a 0,30 m da base e os demais a distâncias regulares de 1,0 m, a partir do primeiro.

Para efeito de medições, de cada disco foi retirado um corpo de prova na região mediana entre o centro do disco e a casca.

O material retirado do corpo de prova, para maceração, foi colocado em uma solução macerante de ácido acético glacial e água oxigenada a 100v na proporção 1:1.

Após várias lavagens com água o material sofreu um processo de coloração por safranina diluída em água.

Para as medições o material foi dissociado e montado em lâminas com uma solução aquosa de glicerina a 30%.

As medições foram efetuadas em um microscópio JENVAL com o auxílio do acessório RETARMET2.

Os caracteres medidos foram comprimento (CF), diâmetro tangencial (T) e espessura das paredes da fibra (P) e comprimento do elemento de vaso (EV). De cada um foram feitas 25 medições, perfazendo um total de 12.500.

O lume (L) da fibra foi obtido através da diferença entre a espessura das paredes e o diâmetro tangencial da fibra.

Preliminarmente procederam-se às análises de variância em blocos ao acaso, conforme PIMENTEL GOMES (1982), para determinar se havia efeito de blocos na variação dos caracteres

em estudo. Visando à determinação dos componentes da variância adotou-se o modelo de análise de variância hierárquico, conforme detalhado a seguir:

$Y_{ijkl} = \mu + t_i + a_j(i) + p_k(ij) + e_{l(ijk)}$, com $e_{l(ijk)} \sim (0,1)$, onde:

Y_{ijkl} - é a medida de cada caráter, em cada posição dentro de cada árvore amostrada por tratamento,

t_i - efeito do tratamento i (espaçamento),

$a_j(i)$ - efeito da árvore j pertencente ao tratamento i ,

$p_k(ij)$ - efeito da posição k , na árvore j e tratamento i e

$e_{l(ijk)}$ - efeito do caráter l dentro da posição k , da árvore j , do tratamento i .

Os efeitos $p_k(ij)$, posição dentro da árvore e t_i foram considerados fixos e os demais aleatórios.

Na TABELA 1 apresentam-se as esperanças matemáticas dos quadrados médios resultantes da análise de variância, conforme GRAYBILL (1961) E SNEDECOR & COCHRAN (1980).

As estimativas dos componentes de variância são obtidas por:

$$s^2_f = V_4$$

$$s^2_p = (V_3 - V_4)(K-1)/LK$$

$$s^2_a = (V_2 - V_4)/KL$$

$$s^2_t = (V_1 - V_2)(I-1)/IJKL$$

A estimativa da variância da média é dada por:

$$s^2(\bar{y}) = \frac{1}{I} s^2_t + \frac{1}{IJ} s^2_a + \frac{1}{IJK} s^2_p + \frac{1}{IJKL} s^2_f$$

Para a determinação do número ótimo de amostras em cada estágio, conforme COCHRAN (1965) e SNEDECOR & COCHRAN (1980), é

preciso ponderar os custos de amostragem em cada estágio, obtendo-se a equação:

$C = c_t n + c_a n m + c_p n m l + c_f n m l t$, onde:

C - custo total

c_t - custo por tratamento (seleção das árvores ao acaso)

c_a - custo por árvore (derrubada e medição)

c_p - custo por posição na árvore (preparo dos corpos de prova)

c_f - custo das medições microscópicas.

A solução para o sistema de equações, visando maximizar a precisão, resultaria nas estimativas de número de amostras por estágio que se seguem:

$$t' = \sqrt{\frac{c_p s_f^2}{c_f s_p^2}}$$
$$l' = \sqrt{\frac{c_a s_p^2}{c_p s_a^2}}$$

TABELA 1 - Esperanças matemáticas dos Quadrados Médios da análise de variância para o modelo misto de amostragem hierárquica.

FONTES DE VARIAÇÃO	GI	QM	E(QM) *
Tratamentos (T)	I-1	V_1	$\sigma_f^2 + KL\sigma_a^2 + IJKL/(I-1) \sum t_i^2$
Árvores dentro de tratamentos (A/T)	I(J-1)	V_2	$\sigma_f^2 + KL\sigma_a^2$
Posição dentro de árv. e trat. (P/A,T)	IJ(K-1)	V_3	$\sigma_f^2 + LK/(K-1) \sum p_{k(ij)}^2$
caracteres dentro de pos, árv. e trat. (F/P,A,T)	IJK(L-1)	V_4	σ_f^2
(Resíduo)			

(*) As letras maiúsculas representam:
L - Número de caracteres por corpo de prova
K - Número de corpos de prova por árvore
J - Número de árvores em cada tratamento
I - Número de tratamentos

$$m' = \sqrt{\frac{c_t s_a^2}{c_a s_t^2}}$$
$$n' = \frac{V}{\frac{s_t^2}{m'} + \frac{s_a^2}{m'l'} + \frac{s_p^2}{m'l't'} + \frac{s_f^2}{m'l't'}}$$

onde t' , l' , m' e n' são as amostras necessárias em cada estágio, ou seja, número de medições de caracteres, número de posições dentro da árvore, número de árvores e número de tratamentos, visando maior precisão. $V = (d\bar{y})^2$, com d igual a precisão desejada em relação à média (considerando um erro padrão de porcentagem d em relação média).

Foram efetuados os cálculos de regressão e correlação para os dados de diâmetro tangencial, espessura das paredes e lume da fibra. Foram também calculados os respectivos coeficientes de determinação (r^2).

4 RESULTADOS

As análises de variância sob modelo simples e blocos casualizados não acusaram diferença significativa para o efeito de blocos, para todos os caracteres analisados. Optou-se, assim, pelo modelo de análise de variância hierárquico misto, cujos resultados para cada um dos caracteres estudados encontram-se na TABELA 2.

Para comprimento de fibra e comprimento do elemento de vaso os resultados das equações polinomiais aplicados para médias de posição dentro de cada árvore e tratamento foram bastante variáveis obtendo-se desde ausência de regressão até regressão de 4º grau, significativa sem possibilidade de se estabelecer algum tipo de tendência dentro de cada espaçamento ou entre es-

paçamentos diferentes.

O teste Tukey aplicado a essas médias, demonstra predominância das médias relativas às posições: 3,30 m; 2,30 m e 4,30 m sobre as demais, com diferença entre as médias extremas de 11,78 % em relação à média para comprimento do elemento de vaso e 6,22 % para comprimento de fibra.

As variâncias das médias estimadas foram: 214,42 para comprimento da fibra; 0,0032 para espessura das paredes da fibra; 0,0152 para diâmetro tangencial da fibra; 0,0019 para lume da fibra e 9,67 para comprimento do elemento de vaso.

TABELA 2 - Resultados das análises de variância conforme modelo hierárquico misto e respectivos coeficientes de variação (CV %) e médias (y) para cada caráter em *Poecilanthe parviflora*

FV	GL	CF	QM				EV
			T	P	L		
T	4	715.980,82	24,42	5,86	3,29		30.324,99
A/T	20	276.235,65 **	43,95 **	9,40 **	5,61 **		14.356,94 **
P/AeT	100	65.686,50 **	8,23	1,89	1,22		4.568,36 **
F/P,AeT	3000	13.125,57	4,47	0,95	0,72		694,77
CV%		11,21	13,84	14,44	46,23		12,26
y		1.022,32	15,27	6,74	1,84		215,02

(**) Teste F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Os custos de amostragem foram calculados exclusivamente em termos de tempo despendido individualmente em cada estágio de amostragem. Assim, a TABELA 3 mostra os valores dos custos para cada estágio de amostragem expressos

em minutos, para os cinco caracteres

Encontram-se na TABELA 4 as estimativas do número ótimo de amostras por estágio considerando os custos e precisão de 10 % em relação à média.

Apresentam-se nas TABELAS 5, 6 e 7 as variâncias estimadas para diferentes amostragens nos quatro estágios, a relação entre estas variâncias e a variância da amostra ótima e os coeficientes de variação obtidos pela relação do desvio padrão da média e a média, em diferentes amostragens. Variável - comprimento da fibra.

As TABELAS 8, 9 e 10 apresentam as mesmas relações citadas anteriormente para a variável diâmetro tangencial da fibra.

As TABELAS 11, 12 e 13 referem-se à espessura das paredes da fibra.

As relações para a variável comprimento do elemento de vaso constam das TABELAS 14, 15

e 16.

Nas TABELAS 5 a 16 constam apenas algumas opções de amostragem: número de tratamentos (n'), número de árvores por tratamento (m') e número de posições dentro da árvore (l') igual a 1, 3 e 5. As opções de amostras para o número de medições dos caracteres (t') escolhidos aleatoriamente foram 1, 10 e 25, além dos valores de amostragem ótimos encontrados para cada uma das características: 16, 18, 35 e 46.

Apresentam-se na TABELA 17 os resultados correspondentes às regressões entre as medições de diâmetro tangencial, espessura das paredes e lume das fibras.

TABELA 3 - Custos para cada estágio de amostragem expresso em minutos para as 5 determinações em *Poecilanthe parviflora*.

CUSTOS	DETERMINAÇÕES				
	CF	T	P	L *	EV
C_t	10	10	10	10	10
C_a	10	10	10	10	10
C_p	30	30	30	30	30
C_f	0,91	0,91	0,46	--	0,55

(*) A determinação do lume é obtida por diferença entre as variáveis T e P.

TABELA 4 - Estimativas do número de amostras em *Poecilanthe parviflora* por estágio para desvio padrão da média da ordem de 10% do valor da média.

AMOSTRAS	DETERMINAÇÕES				
	CF	T(1)	P(1)	L(2)	EV
Nº Medições/Pos	16	35	46	--	18
Nº Posições/Árvore	1	1	1	--	1
Nº Árvores/Tratamentos	2	5	5	--	3
Nº Tratamentos	1			--	1
Nº Total de Medições	32	175	230		54

- (1) O número de árvores por tratamento nestes casos daria um valor infinito que corresponde à numeração integral das unidades do primeiro estágio, 5 árvores, já que se obteve $s_t^2=0$, passando nesse caso a se ter apenas 3 estágios de amostragem.
- (2) Como o lume da fibra é uma variável dependente determinada por diferença, não é necessária a determinação de amostragem, pois não há custo para essa média.

BARBOSA, O. et alii. Amostragem ideal para estudos anatômicos com *Poecilanthe parviflora* Benth.

TABELA 5 - Variâncias estimadas para diferentes amostragens em *Poecilanthe parviflora* nos quatro estágios. Variável - Comprimento da fibra (CF).

Número ótimo de amostras			t'						
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46
1	1	1	17475,27	5662,26	5170,05	5078,90	4874,72	4724,72	4635,04
1	1	3	7603,59	3665,92	3501,85	3471,47	3403,41	3353,41	3323,51
1	1	5	5629,25	3266,65	3168,21	3149,98	3109,14	3079,14	3061,21
1	2	1	9019,07	3112,56	<u>2866,46</u>	2820,88	2718,80	2643,79	2598,95
1	2	3	4083,23	2114,39	2032,36	2017,17	1983,14	1958,14	1943,19
1	2	5	3096,06	1914,76	1865,54	1856,42	1836,01	1821,01	1812,04
1	3	1	6200,34	2262,67	2098,60	2068,21	2000,15	1950,15	1920,26
1	3	3	2909,78	1597,22	1542,53	1532,40	1509,72	1493,05	1483,08
1	3	5	2251,66	1464,13	1431,32	1425,24	1411,63	1401,63	1395,65
1	4	1	4790,97	1837,72	1714,66	1691,88	1640,83	1603,33	1580,91
1	4	3	2323,05	1338,63	1297,61	1290,02	1273,00	1260,50	1253,03
1	4	5	1829,47	1238,82	1214,20	1209,65	1199,44	1191,94	1187,45
1	5	1	3945,35	1582,75	1484,31	1466,08	1425,24	1395,24	1377,30
1	5	3	1971,01	1183,48	1150,67	1144,59	1130,98	1120,98	1115,00
1	5	5	1576,15	1103,63	1083,94	1080,29	1072,12	1066,12	1062,54
3	1	1	5825,09	1887,42	1723,35	1692,97	1624,91	1574,91	1545,01
3	1	3	2534,53	1221,97	1167,28	1157,16	1134,47	1117,80	1107,84
3	1	5	1876,42	1088,88	1056,07	1049,99	1036,38	1026,38	1020,40
3	2	1	3006,36	1037,52	955,49	940,29	906,27	881,26	866,32
3	2	3	1361,08	704,80	677,45	672,39	661,05	652,71	647,73
3	2	5	1032,02	638,25	621,85	618,81	612,00	607,00	604,01
3	3	1	2066,78	754,22	699,53	689,40	666,72	650,05	640,09
3	3	3	969,93	532,41	514,18	510,80	503,24	497,68	494,36
3	3	5	750,55	488,04	477,11	475,08	470,54	467,21	465,22
3	4	1	1596,99	612,57	571,55	563,96	546,94	534,44	526,97
3	4	3	774,35	446,21	432,54	430,01	424,33	420,17	417,68
3	4	5	609,82	412,94	404,73	403,22	399,81	397,31	395,82
3	5	1	1315,12	527,58	494,77	488,69	475,08	465,08	459,10
3	5	3	657,00	394,49	383,56	381,53	376,99	373,66	371,67
3	5	5	525,38	367,88	361,31	360,10	357,37	355,37	354,18
5	1	1	3495,05	1132,45	1034,01	1015,78	974,94	944,94	927,01
5	1	3	1520,72	733,18	700,37	694,29	680,68	670,68	664,70
5	1	5	1125,85	653,33	633,64	630,00	621,83	615,83	612,24
5	2	1	1803,81	622,51	573,29	564,18	543,76	528,76	519,79
5	2	3	816,65	422,88	406,47	403,43	396,63	391,63	388,64
5	2	5	619,21	382,95	373,11	371,28	367,20	364,20	362,41
5	3	1	1240,07	452,53	419,72	413,64	400,03	390,03	384,05
5	3	3	581,96	319,44	308,51	306,48	301,94	298,61	296,62
5	3	5	450,33	292,83	286,26	285,05	282,33	280,33	279,13
5	4	1	958,19	367,54	342,93	338,38	328,17	320,67	316,18
5	4	3	464,61	267,73	259,52	258,00	254,60	252,10	250,61
5	4	5	365,89	247,76	242,84	241,93	239,89	238,39	237,49
5	5	1	789,07	316,55	296,86	293,22	285,05	279,05	275,46
5	5	3	394,20	236,70	230,13	228,92	226,20	224,20	223,00
5	5	5	315,23	220,73	216,79	216,06	<u>214,42</u>	213,22	212,51

TABELA 6 - Relação entre variâncias estimadas para diferentes amostragens e a variância amostral ótima em *Poecilanthe parviflora*. Variável - Comprimento da fibra (CF).

Número ótimo de amostras			t'							
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46	
1	1	1	6,10	1,98	1,80	1,77	1,70	1,65	1,62	
1	1	3	2,65	1,28	1,22	1,21	1,19	1,17	1,16	
1	1	5	1,96	1,14	1,11	1,10	1,08	1,07	1,07	
1	2	1	3,15	1,09	1,00	0,98	0,95	0,92	0,91	
1	2	3	1,42	0,74	0,71	0,70	0,69	0,68	0,68	
1	2	5	1,08	0,67	0,65	0,65	0,64	0,64	0,63	
1	3	1	2,16	0,79	0,73	0,72	0,70	0,68	0,67	
1	3	3	1,02	0,56	0,54	0,53	0,53	0,52	0,52	
1	3	5	0,79	0,51	0,50	0,50	0,49	0,49	0,49	
1	4	1	1,67	0,64	0,60	0,59	0,57	0,56	0,55	
1	4	3	0,81	0,47	0,45	0,45	0,44	0,44	0,44	
1	4	5	0,64	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42	0,41	
1	5	1	1,38	0,55	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	
1	5	3	0,69	0,41	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	
1	5	5	0,55	0,39	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	
3	1	1	2,03	0,66	0,60	0,59	0,57	0,55	0,54	
3	1	3	0,88	0,43	0,41	0,40	0,40	0,39	0,39	
3	1	5	0,65	0,38	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36	
3	2	1	1,05	0,36	0,33	0,33	0,32	0,31	0,30	
3	2	3	0,47	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	
3	2	5	0,36	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	
3	3	1	0,72	0,26	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	
3	3	3	0,34	0,19	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	
3	3	5	0,26	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	
3	4	1	0,56	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18	
3	4	3	0,27	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
3	4	5	0,21	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
3	5	1	0,46	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	
3	5	3	0,23	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
3	5	5	0,18	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	
5	1	1	1,22	0,40	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	
5	1	3	0,53	0,26	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	
5	1	5	0,39	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	
5	2	1	0,63	0,22	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	
5	2	3	0,28	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
5	2	5	0,22	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
5	3	1	0,43	0,16	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	
5	3	3	0,20	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	
5	3	5	0,16	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
5	4	1	0,33	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	
5	4	3	0,16	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
5	4	5	0,13	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
5	5	1	0,28	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
5	5	3	0,14	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
5	5	5	0,11	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	

TABELA 7 - Coeficientes de variação obtidos pela relação entre o desvio padrão da média e a própria média em *Poecilanthe parviflora* Variável - Comprimento da fibra (CF)

Número ótimo de amostras			t'						
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46
1	1	1	12,93	7,36	7,03	6,97	6,83	6,72	6,66
1	1	3	8,53	5,92	5,79	5,76	5,71	5,66	5,64
1	1	5	7,34	5,59	5,51	5,49	5,45	5,43	5,41
1	2	1	9,29	5,46	5,24	5,20	5,10	5,03	4,99
1	2	3	6,25	4,50	4,41	4,39	4,36	4,33	4,31
1	2	5	5,44	4,28	4,22	4,21	4,19	4,17	4,16
1	3	1	7,70	4,65	4,48	4,45	4,37	4,32	4,29
1	3	3	5,28	3,91	3,84	3,83	3,80	3,78	3,77
1	3	5	4,64	3,74	3,70	3,69	3,68	3,66	3,65
1	4	1	6,77	4,19	4,05	4,02	3,96	3,92	3,89
1	4	3	4,71	3,58	3,52	3,51	3,49	3,47	3,46
1	4	5	4,18	3,44	3,41	3,40	3,39	3,38	3,37
1	5	1	6,14	3,89	3,77	3,75	3,69	3,65	3,63
1	5	3	4,34	3,37	3,32	3,31	3,29	3,28	3,27
1	5	5	3,88	3,25	3,22	3,22	3,20	3,19	3,19
3	1	1	7,47	4,25	4,06	4,02	3,94	3,88	3,84
3	1	3	4,92	3,42	3,34	3,33	3,29	3,27	3,26
3	1	5	4,24	3,23	3,18	3,17	3,15	3,13	3,12
3	2	1	5,36	3,15	3,02	3,00	2,94	2,90	2,88
3	2	3	3,61	2,60	2,55	2,54	2,51	2,50	2,49
3	2	5	3,14	2,47	2,44	2,43	2,42	2,41	2,40
3	3	1	4,45	2,69	2,59	2,57	2,53	2,49	2,47
3	3	3	3,05	2,26	2,22	2,21	2,19	2,18	2,17
3	3	5	2,68	2,16	2,14	2,13	2,12	2,11	2,11
3	4	1	3,91	2,42	2,34	2,32	2,29	2,26	2,25
3	4	3	2,72	2,07	2,03	2,03	2,01	2,01	2,00
3	4	5	2,42	1,99	1,97	1,96	1,96	1,95	1,95
3	5	1	3,55	2,25	2,18	2,16	2,13	2,11	2,10
3	5	3	2,51	1,94	1,92	1,91	1,90	1,89	1,89
3	5	5	2,24	1,88	1,86	1,86	1,85	1,84	1,84
5	1	1	5,78	3,29	3,15	3,12	3,05	3,01	2,98
5	1	3	3,81	2,65	2,59	2,58	2,55	2,53	2,52
5	1	5	3,28	2,50	2,46	2,46	2,44	2,43	2,42
5	2	1	4,15	2,44	2,34	2,32	2,28	2,25	2,23
5	2	3	2,80	2,01	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93
5	2	5	2,43	1,91	1,89	1,88	1,87	1,87	1,86
5	3	1	3,44	2,08	2,00	1,99	1,96	1,93	1,92
5	3	3	2,36	1,75	1,72	1,71	1,70	1,69	1,68
5	3	5	2,08	1,67	1,65	1,65	1,64	1,64	1,63
5	4	1	3,03	1,88	1,81	1,80	1,77	1,75	1,74
5	4	3	2,11	1,60	1,58	1,57	1,56	1,55	1,55
5	4	5	1,87	1,54	1,52	1,52	1,52	1,51	1,51
5	5	1	2,75	1,74	1,69	1,67	1,65	1,63	1,62
5	5	3	1,94	1,50	1,48	1,48	1,47	1,46	1,46
5	5	5	1,74	1,45	1,44	1,44	1,43	1,43	1,43

TABELA 8 - Variâncias estimadas para diferentes amostragens em *Poecilanthe parviflora* nos quatro estágios. Variável - Diâmetro tangencial da fibra (T).

Número ótimo de amostras			t'							
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46	
1	1	1	4,9100	0,8870	0,7194	0,6883	0,6188	0,5677	0,5372	
1	1	3	1,8500	0,5090	0,4531	0,4428	0,4196	0,4026	0,3924	
1	1	5	1,2380	0,4334	0,3999	0,3937	0,3798	0,3695	0,3634	
1	2	1	2,4550	0,4435	0,3597	0,3442	0,3094	0,2839	0,2686	
1	2	3	0,9250	0,2545	0,2266	0,2214	0,2098	0,2013	0,1962	
1	2	5	0,6190	0,2167	0,1999	0,1968	0,1899	0,1848	0,1817	
1	3	1	1,6367	0,2957	0,2398	0,2294	0,2063	0,1892	0,1791	
1	3	3	0,6167	0,1697	0,1510	0,1476	0,1399	0,1342	0,1308	
1	3	5	0,4127	0,1445	0,1333	0,1312	0,1266	0,1232	0,1211	
1	4	1	1,2275	0,2218	0,1798	0,1721	0,1547	0,1419	0,1343	
1	4	3	0,4625	0,1273	0,1133	0,1107	0,1049	0,1006	0,0981	
1	4	5	0,3095	0,1084	0,1000	0,0984	0,0949	0,0924	0,0909	
1	5	1	0,9820	0,1774	0,1439	0,1377	0,1238	0,1135	0,1074	
1	5	3	0,3700	0,1018	0,0906	0,0886	0,0839	0,0805	0,0785	
1	5	5	0,2476	0,0867	0,0800	0,0787	0,0760	0,0739	0,0727	
3	1	1	1,6367	0,2957	0,2398	0,2294	0,2063	0,1892	0,1791	
3	1	3	0,6167	0,1697	0,1510	0,1476	0,1399	0,1342	0,1308	
3	1	5	0,4127	0,1445	0,1333	0,1312	0,1266	0,1232	0,1211	
3	2	1	0,8183	0,1478	0,1199	0,1147	0,1031	0,0946	0,0895	
3	2	3	0,3083	0,0848	0,0755	0,0738	0,0699	0,0671	0,0654	
3	2	5	0,2063	0,0722	0,0666	0,0656	0,0633	0,0616	0,0606	
3	3	1	0,5456	0,0986	0,0799	0,0765	0,0688	0,0631	0,0597	
3	3	3	0,2056	0,0566	0,0503	0,0492	0,0466	0,0447	0,0436	
3	3	5	0,1376	0,0482	0,0444	0,0437	0,0422	0,0411	0,0404	
3	4	1	0,4092	0,0739	0,0599	0,0574	0,0516	0,0473	0,0448	
3	4	3	0,1542	0,0424	0,0378	0,0369	0,0350	0,0335	0,0327	
3	4	5	0,1032	0,0361	0,0333	0,0328	0,0316	0,0308	0,0303	
3	5	1	0,3273	0,0591	0,0480	0,0459	0,0413	0,0378	0,0358	
3	5	3	0,1233	0,0339	0,0302	0,0295	0,0280	0,0268	0,0262	
3	5	5	0,0825	0,0289	0,0267	0,0262	0,0253	0,0246	0,0242	
5	1	1	0,9820	0,1774	0,1439	0,1377	0,1238	0,1135	0,1074	
5	1	3	0,3700	0,1018	0,0906	0,0886	0,0839	0,0805	0,0785	
5	1	5	0,2476	0,0867	0,0800	0,0787	0,0760	0,0739	0,0727	
5	2	1	0,4910	0,0887	0,0719	0,0688	0,0619	0,0568	0,0537	
5	2	3	0,1850	0,0509	0,0453	0,0443	0,0420	0,0403	0,0392	
5	2	5	0,1238	0,0433	0,0400	0,0394	0,0380	0,0370	0,0363	
5	3	1	0,3273	0,0591	0,0480	0,0459	0,0413	0,0378	0,0358	
5	3	3	0,1233	0,0339	0,0302	0,0295	0,0280	0,0268	0,0262	
5	3	5	0,0825	0,0289	0,0267	0,0262	0,0253	0,0246	0,0242	
5	4	1	0,2455	0,0444	0,0360	0,0344	0,0309	0,0284	0,0269	
5	4	3	0,0925	0,0255	0,0227	0,0221	0,0210	0,0201	0,0196	
5	4	5	0,0619	0,0217	0,0200	0,0197	0,0190	0,0185	0,0182	
5	5	1	0,1964	0,0355	0,0288	0,0275	0,0248	0,0227	0,0215	
5	5	3	0,0740	0,0204	0,0181	0,0177	0,0168	0,0161	0,0157	
5	5	5	0,0495	0,0173	0,0160	0,0157	0,0152	0,0148	0,0145	

TABELA 9 - Relação entre variâncias estimadas para diferentes amostragens e a variância amostral ótima em *Poecilanthe parviflora*. Variável - Diâmetro tangencial da fibra (T).

Número ótimo de amostra			t'							
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46	
1	1	1	43,24	7,81	6,34	6,06	5,45	5,00	4,73	
1	1	3	16,29	4,48	3,99	3,90	3,70	3,55	3,46	
1	1	5	10,90	3,82	3,52	3,47	3,34	3,25	3,20	
1	2	1	21,62	3,91	3,17	3,03	2,72	2,50	2,37	
1	2	3	8,15	2,24	2,00	1,95	1,85	1,77	1,73	
1	2	5	5,45	1,91	1,76	1,73	1,67	1,63	1,60	
1	3	1	14,41	2,60	2,11	2,02	1,82	1,67	1,58	
1	3	3	5,43	1,49	1,33	1,30	1,23	1,18	1,15	
1	3	5	3,63	1,27	1,17	1,16	1,11	1,08	1,07	
1	4	1	10,81	1,95	1,58	1,52	1,36	1,25	1,18	
1	4	3	4,07	1,12	1,00	0,97	0,92	0,89	0,86	
1	4	5	2,73	0,95	0,88	0,87	0,84	0,81	0,80	
1	5	1	8,65	1,56	1,27	1,21	1,09	1,00	0,95	
1	5	3	3,26	0,90	0,80	0,78	0,74	0,71	0,69	
1	5	5	2,18	0,76	0,70	0,69	0,67	0,65	0,64	
3	1	1	14,41	2,60	2,11	2,02	1,82	1,67	1,58	
3	1	3	5,43	1,49	1,33	1,30	1,23	1,18	1,15	
3	1	5	3,63	1,27	1,17	1,16	1,11	1,08	1,07	
3	2	1	7,21	1,30	1,06	1,01	0,91	0,83	0,79	
3	2	3	2,72	0,75	0,67	0,65	0,62	0,59	0,58	
3	2	5	1,82	0,64	0,59	0,58	0,56	0,54	0,53	
3	3	1	4,80	0,87	0,70	0,67	0,61	0,56	0,53	
3	3	3	1,81	0,50	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	
3	3	5	1,21	0,42	0,39	0,39	0,37	0,36	0,36	
3	4	1	3,60	0,65	0,53	0,51	0,45	0,42	0,39	
3	4	3	1,36	0,37	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	
3	4	5	0,91	0,32	0,29	0,29	0,28	0,27	0,27	
3	5	1	2,88	0,52	0,42	0,40	0,36	0,33	0,32	
3	5	3	1,09	0,30	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	
3	5	5	0,73	0,25	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	
5	1	1	8,65	1,56	1,27	1,21	1,09	1,00	0,95	
5	1	3	3,26	0,90	0,80	0,78	0,74	0,71	0,69	
5	1	5	2,18	0,76	0,70	0,69	0,67	0,65	0,64	
5	2	1	4,32	0,78	0,63	0,61	0,54	0,50	0,47	
5	2	3	1,63	0,45	0,40	0,39	0,37	0,35	0,35	
5	2	5	1,09	0,38	0,35	0,35	0,33	0,33	0,32	
5	3	1	2,88	0,52	0,42	0,40	0,36	0,33	0,32	
5	3	3	1,09	0,30	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	
5	3	5	0,73	0,25	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	
5	4	1	2,16	0,39	0,32	0,30	0,27	0,25	0,24	
5	4	3	0,81	0,22	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	
5	4	5	0,55	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	
5	5	1	1,73	0,31	0,25	0,24	0,22	0,20	0,19	
5	5	3	0,65	0,18	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	
5	5	5	0,44	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	

TABELA 10 - Coeficientes de variação obtidos pela relação entre o desvio padrão da média e a própria média em *Poecilanthe parviflora*. Variável - Diâmetro tangencial da fibra (T).

Número ótimo de amostras			t'							
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46	
1	1	1	14,51	6,17	5,55	5,43	5,15	4,93	4,80	
1	1	3	8,91	4,67	4,41	4,36	4,24	4,16	4,10	
1	1	5	7,29	4,31	4,14	4,11	4,04	3,98	3,95	
1	2	1	10,26	4,36	3,93	3,84	3,64	3,49	3,39	
1	2	3	6,30	3,30	3,12	3,08	3,00	2,94	2,90	
1	2	5	5,15	3,05	2,93	2,91	2,85	2,81	2,79	
1	3	1	8,38	3,56	3,21	3,14	2,97	2,85	2,77	
1	3	3	5,14	2,70	2,55	2,52	2,45	2,40	2,37	
1	3	5	4,21	2,49	2,39	2,37	2,33	2,30	2,28	
1	4	1	7,26	3,08	2,78	2,72	2,58	2,47	2,40	
1	4	3	4,45	2,34	2,20	2,18	2,12	2,08	2,05	
1	4	5	3,64	2,16	2,07	2,05	2,02	1,99	1,97	
1	5	1	6,49	2,76	2,48	2,43	2,30	2,21	2,15	
1	5	3	3,98	2,09	1,97	1,95	1,90	1,86	1,83	
1	5	5	3,26	1,93	1,85	1,84	1,80	1,78	1,77	
3	1	1	8,38	3,56	3,21	3,14	2,97	2,85	2,77	
3	1	3	5,14	2,70	2,55	2,52	2,45	2,40	2,37	
3	1	5	4,21	2,49	2,39	2,37	2,33	2,30	2,28	
3	2	1	5,92	2,52	2,27	2,22	2,10	2,01	1,96	
3	2	3	3,64	1,91	1,80	1,78	1,73	1,70	1,67	
3	2	5	2,97	1,76	1,69	1,68	1,65	1,63	1,61	
3	3	1	4,84	2,06	1,85	1,81	1,72	1,64	1,60	
3	3	3	2,97	1,56	1,47	1,45	1,41	1,39	1,37	
3	3	5	2,43	1,44	1,38	1,37	1,35	1,33	1,32	
3	4	1	4,19	1,78	1,60	1,57	1,49	1,42	1,39	
3	4	3	2,57	1,35	1,27	1,26	1,22	1,20	1,18	
3	4	5	2,10	1,24	1,20	1,19	1,16	1,15	1,14	
3	5	1	3,75	1,59	1,43	1,40	1,33	1,27	1,24	
3	5	3	2,30	1,21	1,14	1,13	1,10	1,07	1,06	
3	5	5	1,88	1,11	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	
5	1	1	6,49	2,76	2,48	2,43	2,30	2,21	2,15	
5	1	3	3,98	2,09	1,97	1,95	1,90	1,86	1,83	
5	1	5	3,26	1,93	1,85	1,84	1,80	1,78	1,77	
5	2	1	4,59	1,95	1,76	1,72	1,63	1,56	1,52	
5	2	3	2,82	1,48	1,39	1,38	1,34	1,31	1,30	
5	2	5	2,30	1,36	1,31	1,30	1,28	1,26	1,25	
5	3	1	3,75	1,59	1,43	1,40	1,33	1,27	1,24	
5	3	3	2,30	1,21	1,14	1,13	1,10	1,07	1,06	
5	3	5	1,88	1,11	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	
5	4	1	3,24	1,38	1,24	1,21	1,15	1,10	1,07	
5	4	3	1,99	1,04	0,99	0,97	0,95	0,93	0,92	
5	4	5	1,63	0,96	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88	
5	5	1	2,90	1,23	1,11	1,09	1,03	0,99	0,96	
5	5	3	1,78	0,93	0,88	0,87	0,85	0,83	0,82	
5	5	5	1,46	0,86	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	

TABELA 11 - Variâncias estimadas para diferentes amostragens em *Poecilanthe parviflora* nos quatro estágios. Variável - Espessura das paredes da fibra (P).

Número ótimo de amostras			t'							
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46	
1	1	1	4,1795	0,7707	0,6286	0,6023	0,5434	0,5001	0,4742	
1	1	3	1,5742	0,4379	0,3905	0,3818	0,3621	0,3477	0,3391	
1	1	5	1,0531	0,3713	0,3429	0,3377	0,3259	0,3172	0,3120	
1	2	1	2,0898	0,3853	0,3143	0,3012	0,2717	0,2501	0,2371	
1	2	3	0,7871	0,2189	0,1953	0,1909	0,1811	0,1739	0,1695	
1	2	5	0,5266	0,1857	0,1715	0,1688	0,1629	0,1586	0,1560	
1	3	1	1,3932	0,2569	0,2095	0,2008	0,1811	0,1667	0,1581	
1	3	3	0,5247	0,1460	0,1302	0,1273	0,1207	0,1159	0,1130	
1	3	5	0,3510	0,1238	0,1143	0,1126	0,1086	0,1057	0,1040	
1	4	1	1,0449	0,1927	0,1572	0,1506	0,1359	0,1250	0,1186	
1	4	3	0,3935	0,1095	0,0976	0,0954	0,0905	0,0869	0,0848	
1	4	5	0,2633	0,0928	0,0857	0,0844	0,0815	0,0793	0,0780	
1	5	1	0,8359	0,1541	0,1257	0,1205	0,1087	0,1000	0,0948	
1	5	3	0,3148	0,0876	0,0781	0,0764	0,0724	0,0695	0,0678	
1	5	5	0,2106	0,0743	0,0686	0,0675	0,0652	0,0634	0,0624	
3	1	1	1,3932	0,2569	0,2095	0,2008	0,1811	0,1667	0,1581	
3	1	3	0,5247	0,1460	0,1302	0,1273	0,1207	0,1159	0,1130	
3	1	5	0,3510	0,1238	0,1143	0,1126	0,1086	0,1057	0,1040	
3	2	1	0,6966	0,1284	0,1048	0,1004	0,0906	0,0834	0,0790	
3	2	3	0,2624	0,0730	0,0651	0,0636	0,0604	0,0580	0,0565	
3	2	5	0,1755	0,0619	0,0572	0,0563	0,0543	0,0529	0,0520	
3	3	1	0,4644	0,0856	0,0698	0,0669	0,0604	0,0556	0,0527	
3	3	3	0,1749	0,0487	0,0434	0,0424	0,0402	0,0386	0,0377	
3	3	5	0,1170	0,0413	0,0381	0,0375	0,0362	0,0352	0,0347	
3	4	1	0,3483	0,0642	0,0524	0,0502	0,0453	0,0417	0,0395	
3	4	3	0,1312	0,0365	0,0325	0,0318	0,0302	0,0290	0,0283	
3	4	5	0,0878	0,0309	0,0286	0,0281	0,0272	0,0264	0,0260	
3	5	1	0,2786	0,0514	0,0419	0,0402	0,0362	0,0333	0,0316	
3	5	3	0,1049	0,0292	0,0260	0,0255	0,0241	0,0232	0,0226	
3	5	5	0,0702	0,0248	0,0229	0,0225	0,0217	0,0211	0,0208	
5	1	1	0,8359	0,1541	0,1257	0,1205	0,1087	0,1000	0,0948	
5	1	3	0,3148	0,0876	0,0781	0,0764	0,0724	0,0695	0,0678	
5	1	5	0,2106	0,0743	0,0686	0,0675	0,0652	0,0634	0,0624	
5	2	1	0,4180	0,0771	0,0629	0,0602	0,0543	0,0500	0,0474	
5	2	3	0,1574	0,0438	0,0391	0,0382	0,0362	0,0348	0,0339	
5	2	5	0,1053	0,0371	0,0343	0,0338	0,0326	0,0317	0,0312	
5	3	1	0,2786	0,0514	0,0419	0,0402	0,0362	0,0333	0,0316	
5	3	3	0,1049	0,0292	0,0260	0,0255	0,0241	0,0232	0,0226	
5	3	5	0,0702	0,0248	0,0229	0,0225	0,0217	0,0211	0,0208	
5	4	1	0,2090	0,0385	0,0314	0,0301	0,0272	0,0250	0,0237	
5	4	3	0,0787	0,0219	0,0195	0,0191	0,0181	0,0174	0,0170	
5	4	5	0,0527	0,0186	0,0171	0,0169	0,0163	0,0159	0,0156	
5	5	1	0,1672	0,0308	0,0251	0,0241	0,0217	0,0200	0,0190	
5	5	3	0,0630	0,0175	0,0156	0,0153	0,0145	0,0139	0,0136	
5	5*	5	0,0421	0,0149	0,0137	0,0135	<u>0,0130</u>	0,0127	0,0125	

TABELA 12 - Relação entre variáveis estimadas para diferentes amostragens e a variância amostral ótima em *Poecilanthe parviflora*. Variável - Espessura das paredes da fibra (P).

Número ótimo de amostras			t'							
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46	
1	1	1	44,04	8,12	6,62	6,35	5,73	5,27	5,00	
1	1	3	16,59	4,61	4,12	4,02	3,82	3,66	3,57	
1	1	5	11,10	3,91	3,61	3,56	3,43	3,34	3,29	
1	2	1	22,02	4,06	3,31	3,17	2,86	2,63	2,50	
1	2	3	8,29	2,31	2,06	2,01	1,91	1,83	1,79	
1	2	5	5,55	1,96	1,81	1,78	1,72	1,67	1,64	
1	3	1	14,68	2,71	2,21	2,12	1,91	1,76	1,67	
1	3	3	5,53	1,54	1,37	1,34	1,27	1,22	1,19	
1	3	5	3,70	1,30	1,20	1,19	1,14	1,11	1,10	
1	4	1	11,01	2,03	1,66	1,59	1,43	1,32	1,25	
1	4	3	4,15	1,15	1,03	1,01	0,95	0,92	0,89	
1	4	5	2,77	0,98	0,90	0,89	0,86	0,84	0,82	
1	5	1	8,81	1,62	1,32	1,27	1,15	1,05	1,00	
1	5	3	3,32	0,92	0,82	0,80	0,76	0,73	0,71	
1	5	5	2,22	0,78	0,72	0,71	0,69	0,67	0,66	
3	1	1	14,68	2,71	2,21	2,12	1,91	1,76	1,67	
3	1	3	5,53	1,54	1,37	1,34	1,27	1,22	1,19	
3	1	5	3,70	1,30	1,20	1,19	1,14	1,11	1,10	
3	2	1	7,34	1,35	1,10	1,06	0,95	0,88	0,83	
3	2	3	2,76	0,77	0,69	0,67	0,64	0,61	0,60	
3	2	5	1,85	0,65	0,60	0,59	0,57	0,56	0,55	
3	3	1	4,89	0,90	0,74	0,71	0,64	0,59	0,56	
3	3	3	1,84	0,51	0,46	0,45	0,42	0,41	0,40	
3	3	5	1,23	0,43	0,40	0,40	0,38	0,37	0,37	
3	4	1	3,67	0,68	0,55	0,53	0,48	0,44	0,42	
3	4	3	1,38	0,38	0,34	0,34	0,32	0,31	0,30	
3	4	5	0,92	0,33	0,30	0,30	0,29	0,28	0,27	
3	5	1	2,94	0,54	0,44	0,42	0,38	0,35	0,33	
3	5	3	1,11	0,31	0,27	0,27	0,25	0,24	0,24	
3	5	5	0,74	0,26	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	
5	1	1	8,81	1,62	1,32	1,27	1,15	1,05	1,00	
5	1	3	3,32	0,92	0,82	0,80	0,76	0,73	0,71	
5	1	5	2,22	0,78	0,72	0,71	0,69	0,67	0,66	
5	2	1	4,40	0,81	0,66	0,63	0,57	0,53	0,50	
5	2	3	1,66	0,46	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	
5	2	5	1,11	0,39	0,36	0,36	0,34	0,33	0,33	
5	3	1	2,94	0,54	0,44	0,42	0,38	0,35	0,33	
5	3	3	1,11	0,31	0,27	0,27	0,25	0,24	0,24	
5	3	5	0,74	0,26	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	
5	4	1	2,20	0,41	0,33	0,32	0,29	0,26	0,25	
5	4	3	0,83	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	
5	4	5	0,55	0,20	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	
5	5	1	1,76	0,32	0,26	0,25	0,23	0,21	0,20	
5	5	3	0,66	0,18	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	
5	5	5	0,44	0,16	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	

TABELA 13 - Coeficientes de variação obtidos pela relação entre o desvio padrão da média e a própria média em *Poecilanthe parviflora* Variável - Espessura das paredes da fibra (P).

Número ótimo de amostras			t'							
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46	
1	1	1	15,21	6,53	5,90	5,77	5,48	5,26	5,12	
1	1	3	9,34	4,92	4,65	4,60	4,48	4,39	4,33	
1	1	5	7,64	4,53	4,36	4,32	4,25	4,19	4,16	
1	2	1	10,76	4,62	4,17	4,08	3,88	3,72	3,62	
1	2	3	6,60	3,48	3,29	3,25	3,17	3,10	3,06	
1	2	5	5,40	3,21	3,08	3,06	3,00	2,96	2,94	
1	3	1	8,78	3,77	3,41	3,33	3,17	3,04	2,96	
1	3	3	5,39	2,84	2,68	2,65	2,59	2,53	2,50	
1	3	5	4,41	2,62	2,52	2,50	2,45	2,42	2,40	
1	4	1	7,61	3,27	2,95	2,89	2,74	2,63	2,56	
1	4	3	4,67	2,46	2,32	2,30	2,24	2,19	2,17	
1	4	5	3,82	2,27	2,18	2,16	2,12	2,10	2,08	
1	5	1	6,80	2,92	2,64	2,58	2,45	2,35	2,29	
1	5	3	4,17	2,20	2,08	2,06	2,00	1,96	1,94	
1	5	5	3,41	2,03	1,95	1,93	1,90	1,87	1,86	
3	1	1	8,78	3,77	3,41	3,33	3,17	3,04	2,96	
3	1	3	5,39	2,84	2,68	2,65	2,59	2,53	2,50	
3	1	5	4,41	2,62	2,52	2,50	2,45	2,42	2,40	
3	2	1	6,21	2,67	2,41	2,36	2,24	2,15	2,09	
3	2	3	3,81	2,01	1,90	1,88	1,83	1,79	1,77	
3	2	5	3,12	1,85	1,78	1,77	1,73	1,71	1,70	
3	3	1	5,07	2,18	1,97	1,92	1,83	1,75	1,71	
3	3	3	3,11	1,64	1,55	1,53	1,49	1,46	1,44	
3	3	5	2,55	1,51	1,45	1,44	1,42	1,40	1,39	
3	4	1	4,39	1,89	1,70	1,67	1,58	1,52	1,48	
3	4	3	2,69	1,42	1,34	1,33	1,29	1,27	1,25	
3	4	5	2,20	1,31	1,26	1,25	1,23	1,21	1,20	
3	5	1	3,93	1,69	1,52	1,49	1,42	1,36	1,32	
3	5	3	2,41	1,27	1,20	1,19	1,16	1,13	1,12	
3	5	5	1,97	1,17	1,13	1,12	1,10	1,08	1,07	
5	1	1	6,80	2,92	2,64	2,58	2,45	2,35	2,29	
5	1	3	4,17	2,20	2,08	2,06	2,00	1,96	1,94	
5	1	5	3,41	2,03	1,95	1,93	1,90	1,87	1,86	
5	2	1	4,81	2,07	1,87	1,83	1,73	1,66	1,62	
5	2	3	2,95	1,56	1,47	1,45	1,42	1,39	1,37	
5	2	5	2,41	1,43	1,38	1,37	1,34	1,33	1,31	
5	3	1	3,93	1,69	1,52	1,49	1,42	1,36	1,32	
5	3	3	2,41	1,27	1,20	1,19	1,16	1,13	1,12	
5	3	5	1,97	1,17	1,13	1,12	1,10	1,08	1,07	
5	4	1	3,40	1,46	1,32	1,29	1,23	1,18	1,15	
5	4	3	2,09	1,10	1,04	1,03	1,00	0,98	0,97	
5	4	5	1,71	1,01	0,97	0,97	0,95	0,94	0,93	
5	5	1	3,04	1,31	1,18	1,15	1,10	1,05	1,02	
5	5	3	1,87	0,98	0,93	0,92	0,90	0,88	0,87	
5	5	5	1,53	0,91	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	

TABELA 14 - Variâncias estimadas para diferentes amostragens em *Poecilanthe parviflora* nos quatro estágios. Variável - Comprimento do elemento de vaso (EV).

Número ótimo de amostras			t'							
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46	
1	1	1	948,46	323,17	297,11	292,29	281,48	273,54	268,79	
1	1	3	402,65	194,22	185,53	183,92	180,32	177,67	176,09	
1	1	5	293,48	168,43	163,21	162,25	160,09	158,50	157,55	
1	2	1	484,45	171,80	158,78	156,36	150,96	146,99	144,62	
1	2	3	211,54	107,33	102,99	102,18	100,38	99,06	98,27	
1	2	5	156,96	94,43	91,83	91,34	90,26	89,47	89,00	
1	3	1	329,78	121,35	112,66	111,06	107,45	104,81	103,22	
1	3	3	147,84	78,37	75,47	74,93	73,73	72,85	72,32	
1	3	5	111,45	69,77	68,03	67,71	66,99	66,46	66,14	
1	4	1	252,45	96,12	89,61	88,40	85,70	83,72	82,53	
1	4	3	115,99	63,88	61,71	61,31	60,41	59,75	59,35	
1	4	5	88,70	57,44	56,13	55,89	55,35	54,96	54,72	
1	5	1	206,04	80,99	75,77	74,81	72,65	71,06	70,11	
1	5	3	96,88	55,20	53,46	53,14	52,42	51,89	51,57	
1	5	5	75,05	50,04	48,99	48,80	48,37	48,05	47,86	
3	1	1	316,15	107,72	99,04	97,43	93,83	91,18	89,60	
3	1	3	134,22	64,74	61,84	61,31	60,11	59,22	58,70	
3	1	5	97,83	56,14	54,40	54,08	53,36	52,83	52,52	
3	2	1	161,48	57,27	52,93	52,12	50,32	49,00	48,21	
3	2	3	70,51	35,78	34,33	34,06	33,46	33,02	32,76	
3	2	5	52,32	31,48	30,61	30,45	30,09	29,82	29,67	
3	3	1	109,93	40,45	37,55	37,02	35,82	34,94	34,41	
3	3	3	49,28	26,12	25,16	24,98	24,58	24,28	24,11	
3	3	5	37,15	23,26	22,68	22,57	22,33	22,15	22,05	
3	4	1	84,15	32,04	29,87	29,47	28,57	27,91	27,51	
3	4	3	38,66	21,29	20,57	20,44	20,14	19,92	19,78	
3	4	5	29,57	19,15	18,71	18,63	18,45	18,32	18,24	
3	5	1	68,68	27,00	25,26	24,94	24,22	23,69	23,37	
3	5	3	32,29	18,40	17,82	17,71	17,47	17,30	17,19	
3	5	5	25,02	16,68	16,33	16,27	16,12	16,02	15,95	
5	1	1	189,69	64,63	59,42	58,46	56,30	54,71	53,76	
5	1	3	80,53	38,84	37,11	36,78	36,06	35,53	35,22	
5	1	5	58,70	33,69	32,64	32,45	32,02	31,70	31,51	
5	2	1	96,89	34,36	31,76	31,27	30,19	29,40	28,92	
5	2	3	42,31	21,47	20,60	20,44	20,08	19,81	19,65	
5	2	5	31,39	18,89	18,37	18,27	18,05	17,89	17,80	
5	3	1	65,96	24,27	22,53	22,21	21,49	20,96	20,64	
5	3	3	29,57	15,67	15,09	14,99	14,75	14,57	14,46	
5	3	5	22,29	13,95	13,61	13,54	13,40	13,29	13,23	
5	4	1	50,49	19,22	17,92	17,68	17,14	16,74	16,51	
5	4	3	23,20	12,78	12,34	12,26	12,08	11,95	11,87	
5	4	5	17,74	11,49	11,23	11,18	11,07	10,99	10,94	
5	5	1	41,21	16,20	15,15	14,96	14,53	14,21	14,02	
5	5	3	19,38	11,04	10,69	10,63	10,48	10,38	10,31	
5	5	5	15,01	10,01	9,80	9,76	9,67	9,61	9,57	

TABELA 15 - Relação entre variâncias estimadas para diferentes amostragens e a variância amostral ótima em *Poecilanthe parviflora* Variável - Comprimento do elemento de vaso (EV).

Número ótimo de amostras			t'							
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46	
1	1	1	8,54	2,91	2,68	2,63	2,53	2,46	2,42	
1	1	3	3,63	1,75	1,67	1,66	1,62	1,60	1,59	
1	1	5	2,64	1,52	1,47	1,46	1,44	1,43	1,42	
1	2	1	4,36	1,55	1,43	1,41	1,36	1,32	1,30	
1	2	3	1,90	0,97	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88	
1	2	5	1,41	0,85	0,83	0,82	0,81	0,81	0,80	
1	3	1	2,97	1,09	1,01	1,00	0,97	0,94	0,93	
1	3	3	1,33	0,71	0,68	0,67	0,66	0,66	0,65	
1	3	5	1,00	0,63	0,61	0,61	0,60	0,60	0,60	
1	4	1	2,27	0,87	0,81	0,80	0,77	0,75	0,74	
1	4	3	1,04	0,58	0,56	0,55	0,54	0,54	0,53	
1	4	5	0,80	0,52	0,51	0,50	0,50	0,49	0,49	
1	5	1	1,86	0,73	0,68	0,67	0,65	0,64	0,63	
1	5	3	0,87	0,50	0,48	0,48	0,47	0,47	0,46	
1	5	5	0,68	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	
3	1	1	2,85	0,97	0,89	0,88	0,84	0,82	0,81	
3	1	3	1,21	0,58	0,56	0,55	0,54	0,53	0,53	
3	1	5	0,88	0,51	0,49	0,49	0,48	0,48	0,47	
3	2	1	1,45	0,52	0,48	0,47	0,45	0,44	0,43	
3	2	3	0,63	0,32	0,31	0,31	0,30	0,30	0,29	
3	2	5	0,47	0,28	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	
3	3	1	0,99	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,31	
3	3	3	0,44	0,24	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	
3	3	5	0,33	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
3	4	1	0,76	0,29	0,27	0,27	0,26	0,25	0,25	
3	4	3	0,35	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	
3	4	5	0,27	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	
3	5	1	0,62	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	
3	5	3	0,29	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	
3	5	5	0,23	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	
5	1	1	1,71	0,58	0,54	0,53	0,51	0,49	0,48	
5	1	3	0,73	0,35	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	
5	1	5	0,53	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	
5	2	1	0,87	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,26	
5	2	3	0,38	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	
5	2	5	0,28	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	
5	3	1	0,59	0,22	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	
5	3	3	0,27	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	
5	3	5	0,20	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
5	4	1	0,45	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	
5	4	3	0,21	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
5	4	5	0,16	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
5	5	1	0,37	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	
5	5	3	0,17	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	
5	5	5	0,14	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	

TABELA 16 - Coeficientes de variação obtidos pela relação entre o desvio padrão da média e a própria média em *Poecilanthe parviflora*. Variável - Comprimento do elemento de vaso (EV).

Número ótimo de amostras			t'						
n'	m'	l'	1	10	16	18	25	35	46
1	1	1	14,32	8,36	8,02	7,95	7,80	7,69	7,62
1	1	3	9,33	6,48	6,33	6,31	6,25	6,20	6,17
1	1	5	7,97	6,04	5,94	5,92	5,88	5,86	5,84
1	2	1	10,24	6,10	5,86	5,82	5,71	5,64	5,59
1	2	3	6,76	4,82	4,72	4,70	4,66	4,63	4,61
1	2	5	5,83	4,52	4,46	4,44	4,42	4,40	4,39
1	3	1	8,45	5,12	4,94	4,90	4,82	4,76	4,73
1	3	3	5,65	4,12	4,04	4,03	3,99	3,97	3,96
1	3	5	4,91	3,88	3,84	3,83	3,81	3,79	3,78
1	4	1	7,39	4,56	4,40	4,37	4,31	4,26	4,22
1	4	3	5,01	3,72	3,65	3,64	3,61	3,59	3,58
1	4	5	4,38	3,52	3,48	3,48	3,46	3,45	3,44
1	5	1	6,68	4,19	4,05	4,02	3,96	3,92	3,89
1	5	3	4,58	3,46	3,40	3,39	3,37	3,35	3,34
1	5	5	4,03	3,29	3,26	3,25	3,23	3,22	3,22
3	1	1	8,27	4,83	4,63	4,59	4,50	4,44	4,40
3	1	3	5,39	3,74	3,66	3,64	3,61	3,58	3,56
3	1	5	4,60	3,48	3,43	3,42	3,40	3,38	3,37
3	2	1	5,91	3,52	3,38	3,36	3,30	3,26	3,23
3	2	3	3,91	2,78	2,72	2,71	2,69	2,67	2,66
3	2	5	3,36	2,61	2,57	2,57	2,55	2,54	2,53
3	3	1	4,88	2,96	2,85	2,83	2,78	2,75	2,73
3	3	3	3,26	2,38	2,33	2,32	2,31	2,29	2,28
3	3	5	2,83	2,24	2,21	2,21	2,20	2,19	2,18
3	4	1	4,27	2,63	2,54	2,52	2,49	2,46	2,44
3	4	3	2,89	2,15	2,11	2,10	2,09	2,08	2,07
3	4	5	2,53	2,03	2,01	2,01	2,00	1,99	1,99
3	5	1	3,85	2,42	2,34	2,32	2,29	2,26	2,25
3	5	3	2,64	1,99	1,96	1,96	1,94	1,93	1,93
3	5	5	2,33	1,90	1,88	1,88	1,87	1,86	1,86
5	1	1	6,41	3,74	3,59	3,56	3,49	3,44	3,41
5	1	3	4,17	2,90	2,83	2,82	2,79	2,77	2,76
5	1	5	3,56	2,70	2,66	2,65	2,63	2,62	2,61
5	2	1	4,58	2,73	2,62	2,60	2,56	2,52	2,50
5	2	3	3,03	2,15	2,11	2,10	2,08	2,07	2,06
5	2	5	2,61	2,02	1,99	1,99	1,98	1,97	1,96
5	3	1	3,78	2,29	2,21	2,19	2,16	2,13	2,11
5	3	3	2,53	1,84	1,81	1,80	1,79	1,78	1,77
5	3	5	2,20	1,74	1,72	1,71	1,70	1,70	1,69
5	4	1	3,30	2,04	1,97	1,96	1,93	1,90	1,89
5	4	3	2,24	1,66	1,63	1,63	1,62	1,61	1,60
5	4	5	1,96	1,58	1,56	1,55	1,55	1,54	1,54
5	5	1	2,99	1,87	1,81	1,80	1,77	1,75	1,74
5	5	3	2,05	1,55	1,52	1,52	1,51	1,50	1,49
5	5	5	1,80	1,47	1,46	1,45	1,45	1,44	1,44

TABELA 17 - Parâmetros resultantes das regressões entre diâmetro tangencial, paredes e lume da fibra de *Poecilanthe parviflora*.

VARIÁVEIS	r^2 (1)	$s(\hat{y})$ (2)
T vs P	0,84	0,88
T vs L	0,15	2,04
P vs L	0,00	2,04

OBS: (1) r^2 - coeficiente de determinação entre as variáveis.

(2) $s(\hat{y})$ - desvios padrões das estimativas obtidas pela equação de regressão linear determinada.

5 DISCUSSÃO

O efeito tratamento, conforme se observa na TABELA 2, não foi significativo e, na estimativa da amostragem ótima através da equação custo visando desvio padrão de 10% em relação à média, o número de tratamentos necessários foi 1 ou deixou de ser relacionado ficando-se apenas com três estágios de amostragem (TABELA 4).

No entanto, para todas as variáveis, a maior diminuição na variância amostral se dá com o aumento do número de tratamentos, com exceção das variáveis T e P, em que essa diminuição é idêntica tanto com aumento do número de tratamentos como de árvores por tratamento.

Este resultado concorda perfeitamente com a observação de COCHRAN (1965), que diz que "quanto maior a variância entre valores médios das unidades primárias, relativamente à variância dentro das unidades primárias, menor será o valor do m' ótimo" (no caso, número de árvores por tratamento). O autor ainda cita que a rela-

ção inversa leva a maiores valores do m' ótimo. Também quanto maior a relação c_t/c_a , maior será o valor do m' ótimo.

Já a variância devida a árvores dentro de tratamentos (efeito sempre significativo) foi responsável por uma contribuição maior à variância da média. O número de árvores está equiparado ou em segundo lugar em importância na redução da variância da amostra, o que concorda com citação anterior.

O número de posições dentro da árvore mostrou efeito significativo para as variáveis comprimento da fibra e do elemento de vaso. Este efeito está em terceiro lugar quanto à importância na redução da variância amostral. Os componentes de variância devidos a este efeito foram sempre inferiores aos componentes devidos à árvore dentro de tratamento, com exceção do comprimento da fibra.

Finalmente, o efeito "medições" foi o que apresentou os maiores valores de componente de variância, sendo, porém, o que menos influenciou na redução da variância amostral.

Estes resultados concordam com COCHRAN (1965) e com LIMA & MORAES (1985). Também neste último trabalho, o custo relativo a menor sub-amostra (número de folhas) era inferior aos demais.

Os resultados aqui obtidos são contrários aos de BRASIL & ARRUDA VEIGA (1980), que concluíram ser aconselhável a medição de maior número de fibras por lâmina, não obtendo ganhos consideráveis com o aumento do número de árvores e lâminas. Os autores, não ponderaram os custos relativos a cada estágio de amostragem e também não apresentaram os resultados da análise de variância, impossibilitando maiores considerações a respeito das variações em cada estágio.

As TABELAS 5, 8, 11 e 14 mostram a evolução das variâncias estimadas, conforme se aumentam os elementos de cada estágio de

amostragem. Estão grifados os valores correspondentes à amostragem completa referente ao experimento e à amostragem ótima.

Pelas TABELAS 7, 10, 13 e 16 observa-se que não há perda de precisão em relação ao coeficiente de variação com a diminuição do número de caracteres considerado ótimo, mantendo-se as demais amostras e sub-amostras.

Nota-se, pelas tabelas, que os coeficientes de variação caem rapidamente com o aumento do número de amostras, em qualquer estágio, principalmente com o aumento do número de árvores ou do número de tratamentos.

O mesmo acontece com referência à relação entre variância estimada e variância ótima. Os coeficientes de variância experimental, apresentados na TABELA 2, podem ser considerados regulares, com exceção daquele referente à variável lume, obtida por subtração entre diâmetro tangencial e paredes da fibra. Esta é uma variável dependente das outras duas, que, no entanto, não apresenta correlação com nenhuma delas.

Os coeficientes de determinação apresentados na TABELA 17 mostram claramente a existência de uma regressão linear entre diâmetro tangencial e paredes da fibra ($r^2=0,84$), estando de acordo com BRASIL (1976) e BRASIL & FERREIRA (1979), enquanto que o lume não se correlaciona significativamente nem com o diâmetro tangencial nem com a espessura das paredes da fibra, ($r^2=0,15$ e $r^2=0,0002$, respectivamente). Estes dados estão de acordo com aqueles apresentados por BRASIL (1976) e BRASIL & FERREIRA (1979), no que diz respeito à correlação entre paredes e lume e discordantes no que se refere à correlação entre lume e diâmetro da fibra.

Os desvios padrão das estimativas obtidas pelas equações correspondentes são 2,3 vezes maiores nas correlações que envolvem o lume do que na correlação do diâmetro tangencial com paredes da fibra.

6 CONCLUSÃO

1. O efeito tratamento não foi significativo, deixando de ser relacionado como estágio de amostragem.
2. Dentro de um erro padrão de no máximo 10% de média a amostragem ideal seria:
 - 2.1 espessura das paredes da fibra: - 5 árvores, 1 posição dentro da árvore e 46 medições;
 - 2.2 diâmetro tangencial da fibra: - 5 árvores, 1 posição dentro da árvore e 35 medições;
 - 2.3 comprimento da fibra: - 2 árvores, 1 posição dentro da árvore e 16 medições e
 - 2.4 comprimento do elemento de vaso: - 3 árvores, 1 posição dentro da árvore e 18 medições.
3. Visando uma padronização de trabalho, sugere-se: 5 árvores, 1 posição dentro da árvore e 46 medições, totalizando 230 determinações para cada variável.
4. A maior variância para qualquer efeito é devido às medições.
5. O aumento do número de tratamentos, árvores por tratamento e posições dentro da árvore, nesta ordem, tem mais efeito na redução da variância amostral que o acréscimo do número de medições.
6. Existe uma forte correlação entre diâmetro tangencial e paredes da fibra ($r^2=0,84$) enquanto o lume não se correlaciona com nenhuma destas duas variáveis.

7 AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Pesquisadores Científicos Ricardo Gaeta Montagna e Cesário Lange da Silva Pires, pelo apoio e sugestões.

BARBOSA, O. et alii. Amostragem ideal para estudos anatômicos com *Poecilanthë parviflora* Benth.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, M.A.M. 1976. Densidade básica e características da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden aos 3 anos de idade. Piracicaba. ESALQ. 126p. (Tese de Doutorado - ESALQ).
- BRASIL, M.A.M. & ARRUDA VEIGA, R. A. 1980. Determinação do número de árvores, lâminas e fibras de madeira de eucalypto. *Bol. Tecn. IF*. São Paulo 34,(2): 69-79.
- BRASIL, M.A.M. & FERREIRA, M. 1979. Características das fibras de madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden, aos 3 anos de idade. *IPEF*, Piracicaba, 19:80-97.
- BURLEY, J.; POSNER, T. & WATERS, P. 1970a. Sampling techniques for measurement of fibre length in *Eucalyptus* species. *Wood Sci. and Technol.*, 4:240-245.
- BURLEY, J.; ADLARD, P.G. & WATERS, P. 1970b. Variances of tracheid lengths in tropical pine from Central Africa. *Wood Sci. and Technol.*, 4:36-44.
- COCHRAN, W.G. 1965. *Técnicas de amostragem*. Rio de Janeiro, Editora Fundo de Cultura. 555 p.
- GRAYBILL, F.A. 1961. *An introduction to linear statistical models*. Vol. I. New York, Mc Graw - Hill Book Company, Inc. 463 p.
- LIMA, P.C. & MORAES, R.S. 1985. Método de amostragem para avaliação do índice de infecção da ferrugem do cafeeiro. (*Hemileia vastatrix*, Berk. E BR.). *SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRÔNOMICA*, Piracicaba - SP, jun., 22-26, 1985. Anais ... Fundação CARGILL. p.124-139.
- PIMENTEL GOMES, F. 1982. *Curso de Estatística Experimental*. São Paulo, Livraria Nobel S.A. 10 ed. 430 p.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1980. *Statistical Methods*. Ames, Iowa. - USA, The Iowa State University Press. 507 p.