

Mensurações dos elementos do xilema em  
madeira da região amazônica<sup>1</sup>

CLÓVIS FERRAZ DE O. SANTOS<sup>2</sup>

**Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**

---

1 — Recebido para publicação em 30-12-1965; 2 — Cadeira de Botânica da E.S.A. Luiz de Queiroz.

## RESUMO

Neste trabalho inicial sôbre estudos dos elementos do Xilema em madeira da região Amazônica, apresentamos os resultados das mensurações dos elementos do Xilema (fibras e vasos) de uma amostra do caule lenhoso de *Scleronema micranthun* Ducke (Bombacaceae), obtida na altura de 1,30 metros do solo (A.D.P.).

Uma observação macroscópica e microscópica da estrutura da peça revelou a ausência de anéis de crescimento. Por essa razão o material do lenho foi dividido em 5 zonas no sentido radial, para a maceração e dissociação dos elementos.

Para cada zona foram tomadas medidas do comprimento, espessura e diâmetro externo de 25 fibras e do comprimento e largura de 25 elementos do vaso, distribuídos entre 5 lâminas.

As médias foram analisadas estatisticamente. Foi feita análise de correlação entre os valores médios dos elementos medidos nas diferentes zonas.

Os resultados mostram tratar-se de uma madeira uniforme não só pela ausência dos anéis de crescimento mas também pela uniformidade das mensurações dos elementos nas diferentes zonas.

## 1 — INTRODUÇÃO

Nos últimos anos vários trabalhos têm abordado o papel das condições do meio na formação do lenho das plantas florestais.

Sabe-se que o meio ambiente desempenha grande influência na formação e na qualidade da madeira, o qual é de grande importância biológica e econômica, pois que os fatores ambientais se fazem sentir de modo direto sôbre o tronco e indiretamente através das alterações que se verificam na copa das árvores, da qual depende a formação do lenho (LARSON, 1963 e DASDWELL 1960).

Nos climas temperados e sub-tropicais onde as condições do meio sofrem alterações periódicas devido as estações do ano, variações de temperatura, comprimento do dia e de ano em decorrência das flutuações anuais, (periodicidade na atividade cambial) as estruturas lenhosas de muitas essências florestais se mostram variáveis não somente dentro de um período de atividade anual (anel de crescimento) como nos

diferentes anéis de crescimento de uma mesma zona do tronco. (ALVIM 1964, e LARSON 1962).

As plantas das zonas tropicais onde as condições do meio são mais uniformes, tal como se dá na Amazônia, revelam estruturas muito mais uniformes do que aquelas das regiões tropicais e sub-tropicais. É o que se verifica com a elevada porcentagem (43%) de essência que não apresentam anéis de crescimento e 22% com anéis de crescimento mais ou menos indistinto (ALVIM 1964).

Procurando conhecer as variações dos elementos do xilema tais como: anéis de crescimento, (comprimento, espessura e diâmetro das fibras, comprimento e largura dos vasos) em material da região tropical, procedemos inicialmente as mensurações das fibras e vasos em diferentes zonas de uma porção radial de uma linha obtida da região A.D.P. de uma planta da Amazônia denominada cardeiro (*Scleronema micranthum* Ducke da família Bombacaceae), de uma relação de plantas gentilmente enviada pelo Dr. William Rodrigues, técnico do INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia).

## 2 — MATERIAL E MÉTODO

Uma amostra em forma de cunha tirada do tronco de 1 árvore na altura do A.D.P. nos foi enviada. Desta cunha medindo 15 centímetros de comprimento por 10 centímetros de arco e 3,5 centímetros de espessura nós retiramos uma tira de 4 milímetros de largura desde o centro até a periferia no sentido radial.

Devido a ausência de anéis de crescimento, procedemos a sub-divisão dessa amostra em 5 zonas. A primeira com 1 centímetro de comprimento, correspondente a região do alburno e as demais com 3,5 centímetros de comprimento, correspondendo a região do cerne. De cada porção e separadamente foram feitos palitos e em seguida macerados em frasco de vidros contendo uma solução de  $H_2O_2$  mais ácido acético glacial. O material depois de bem dissociado foi colorido com safranina e montados em lâminas permanentes com Diafane.

Com o auxílio de um microscópio Reichert, munido de ocular-micrométrica, foram examinadas 5 lâminas de cada zona e em cada uma delas, 5 vasos e 5 fibras escolhidas ao acaso foram medidas no seu comprimento, largura e espes-

TABELA I  
Médias em micros dos elementos do Xilema.

Zona da amostra	FIBRAS			VASOS	
	Comprimento	Espessura	Diâmetro Externo	Comprimento	Largura
0	1.981,16	4,47	27,66	440,43	273,57
	1.892,32	4,24	27,04	465,56	238,14
	1.766,86	4,63	31,49	482,66	220,42
	1.924,45	4,86	25,22	458,35	219,49
	1.732,05	3,65	26,55	437,96	264,64
Σ	9.296,84	21,85	137,96	2.884,96	1.212,25
1	2.083,48	5,12	24,65	441,61	292,93
	2.054,03	4,47	27,25	406,23	310,24
	2.151,46	5,62	34,89	449,08	276,25
	1.952,67	4,60	27,35	479,57	253,16
	1.855,65	4,39	31,41	419,17	323,18
Σ	10.097,29	24,20	145,55	2.195,66	1.455,76
2	2.070,30	5,33	30,52	442,90	179,63
	2.084,10	5,17	26,55	440,84	177,98
	2.275,48	5,20	23,89	441,25	254,05
	1.971,83	4,47	25,43	409,53	139,67
	1.987,90	4,58	26,94	453,61	222,07
Σ	10.389,61	24,75	133,33	2.188,13	973,40
3	2.116,86	5,06	26,42	421,27	272,95
	1.900,67	4,61	24,44	443,72	236,69
	2.058,35	5,04	29,12	423,74	329,19
	2.044,02	4,08	25,06	390,99	285,31
	2.001,29	4,55	26,52	428,69	250,70
Σ	10.121,19	23,34	131,56	2.108,41	1.374,84
4	2.263,93	4,73	26,16	438,37	176,75
	1.993,67	5,24	25,35	431,78	146,23
	2.098,31	5,23	24,86	424,75	183,55
	2.096,05	5,05	25,01	454,00	197,55
	2.054,44	5,29	25,61	474,42	303,85
Σ	10.506,40	25,54	126,99	2.223,32	1.007,93
TOTAL	50.411,33	119,68	675,39	11.000,48	6.024,18

sura da parede das fibras. Dessa maneira 125 medidas foram tomadas da amostra empregada para estudo.

### 3 — RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados médios em micros obtidos das mensurações do comprimento, espessura e diâmetro externo das 25 fibras e comprimentos e largura dos 25 elementos dos vasos constam da Tabela I.

#### 1 — ANALISE ESTATÍSTICA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Procedemos inicialmente à análise da variância para cada grupo de medidas, procurando determinar se os valores obtidos são ou não significativos, muito embora, se tratasse de uma amostra retirada de uma só planta. Vê-se portanto, que tais resultados se referem a variações dentro de uma mesma planta, e numa determinada região do tronco (A.D.P.).

Os resultados da análise da variância dos valores obtidos dos diferentes elementos, e nas diferentes zonas, constam das tabelas *II* e *III*.

Pelo Exame desses resultados (comprimento, espessura e diâmetro externo das fibras e comprimento dos elementos dos vasos), pode-se verificar que nenhum dos valores se mostrou significativo. Porém o mesmo não ocorreu com relação aos valores da largura dos elementos dos vasos, os quais mostraram uma variação significativa ao nível de 1% de probabilidade, para as diferentes zonas analisadas.

Embora sem termos feito o "Teste T" pode-se verificar que tal variação nas médias da largura dos elementos do vaso se dá com um aumento, a partir da zona número 2 para o exterior (zona n. 1 e n. 0) para o interior (zona n. 3 e 4). Veja-se os valores das médias relacionadas abaixo.

#### *Médias em micros da largura do vaso*

0 — Zona do Alburno .....	242,45
1 — Zona do cerne .....	291,15
2 — Zona do cerne .....	194,68
3 — Zona do cerne .....	274,97
4 — Zona do cerne .....	201,59

Essa variação significativa tem uma causa fisiológica pois sendo os vasos do xilema responsáveis pela circulação da seiva bruta, pode-se admitir que essa planta teve um período de diminuição da circulação da seiva bruta durante a formação dos elementos do xilema na zona número 2 do cerne. Procedemos também à análise de correlação para os valores médios do comprimento largura dos elementos dos vasos; comprimento do elemento do vaso comprimento da fibra; largura do elemento do vaso o comprimento da fibra; comprimento espessura da fibra; comprimento diâmetro externo da fibra, espessura diâmetro externo da fibra.

Tôdas as correlações foram não significativas, com exceção dos valores médios do comprimento e espessura da fibra, do qual se verificou haver uma significação ( $r = 0,6400 +++$ ) ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA II  
Análise da Variância — Fibras

COMPRIMENTO DA FIBRA					
F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	V
E. zonas da amostra	4	178.596,99	44.649,25	211,30	0,63
Dentro	20	223.614,16	111.807,08	334,36	
Total	24	402.211,15			
		V = 0,63 NS	X = 2.016,45		
		F = 0,40 NS	C.V. = 16,6%		
ESPESSURA DA FIBRA					
E. zonas da amostra	4	1,6023	0,400	0,63	1,54
Dentro	20	3,4262	0,71	0,41	
Total	24	5,0285			
		V = 1,54 NS	X = 4,79		
		F = 2,34 NS	C.V. = 8,6%		
DIÂMETRO EXTERNO DA FIBRA					
E. zonas da amostra	4	39,76	9,94	3,15	1,25
Dentro	20	125,62	6,28	2,51	
		V = 1,25 NS	X = 27,02		
		F = 1,58 NS	C.V. = 9,3%		

TABELA III  
Análise de Variância  
V A S O S

COMPRIMENTO DO VASO					
F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	D.P.	V
E. zonas da amostra	4	3.262,09	815,52	28,56	1,36
Dentro	20	8.744,07	437,20	20,91	
Total	24	12.006,16			
		V = 1,36 NS	X = 440,02		
		F = 1,86 NS	C.V. = 4,8%		
LARGURA DO VASO					
E. zonas da amostra	4	36.850,79	9.212,70	95,98	2,36
Dentro	20	33.143,18	1.657,16	40,71	
Total	24	69.993,97			
		V = 2,36++	C.V. = 16,9%		
		F = 5,56++	X = 240,97%		

Dos resultados obtidos pela análise estatística e pela ausência de anéis de crescimento verifica-se que o material empregado para estudo é uniforme, de onde pode-se inferir que as condições do meio onde a planta teve o seu "habitat" era pouco variável, daí a razão da atividade cambial não ter sofrido alterações periódicas como ocorre na maioria das plantas de regiões temperadas e subtropicais (LARSON 1962).

Tomando-se a média do comprimento do elemento do vaso (440,02<sup>u</sup>) e sabendo-se que êsse elemento pode ser tomando como base para comparações em substituição às células cambiais iniciais, por sofrerem pequena ou nenhuma alongação depois de formados (ESAU 1950), e comparados com o comprimento médio das fibras, verifica-se que estas sofreram um aumento de aproximadamente 4,5 vezes maior em relação com a cambial inicial. Isso permite admitir ser êsse aumento do comprimeneto da fibra não dependente da atividade cambial, mas, provavelmente de substâncias hormonais e fotoperiodismo. Essa afirmação pode ser melhor comprovada ao se analisar a correlação significativa

entre o comprimento da fibra e a espessura de sua própria parede, a qual indica que as fibras mais longas têm sempre paredes mais espessas, indicando portanto, ter mais celulose depositada nas suas paredes.

Na opinião de ESAU (1953) êsse tipo de crescimento das fibras do xilema secundário é definido como sendo um crescimento instrutivo, o qual ocorre em regiões da planta onde o alongamento do órgão já paralizou seu crescimento.

## 5. CONCLUSÕES

Das observações macroscópicas e microscópicas da peça e das mensurações obtidas e analisadas estatisticamente podemos concluir:

1 — O material em estudo não apresenta anéis de crescimento, indicando de início se tratar de um material de lenho bem uniforme.

2 — Não houve variação significativa entre as medidas dos elementos nas diferentes zonas, verificando-se apenas uma exceção com relação a largura do vaso, a qual mostra uma variação significativa de 1% a partir do meio da peça para o exterior e para o interior.

3 — As fibras mais longas tem em geral parede mais espessa (correlação significativa a 1%).

4 — As fibras tem um comprimento médio 4,5 vezes maior do que o comprimento dos elementos dos vasos. Isso indica que êstes elementos tiveram um crescimento intrusivo portanto independentes da atividade cambial e numa região do tronco cujo crescimento em altura já estava paralizado.

## 6. SUMMARY

This paper deals with macroscopic and microscopic observation and with measurement of xilem elements (fiber and vessel members) of wood stem of *Scleronema micranthum* Ducke (Bombacaceae Family) from Amazonia region.

As this wood does not show any grows rings, the wood was separated in radial direction in five zone for maceration of theses elements. The first zone correspond the sapwood and the other four zone the heartwood.

From macroscopic and microscopic examination the author verified that this wood has uniform structure.



By statistical analysis of variance the following conclusions was take: first, there is no significative variation between datas in the diferents zones. But one only exception was verified with the width of vessel members which increase its width from medium zone to inside and outside zones of the wood; second, the longest fiber has highest thickness wall (signification 1 ‰); third, the fibers length has 4,5 increase relatedé with the vessel elements length. This point out this elements had a intrusive groing, and so no related with cambial activity.

## 7 — BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALVIM, P.T. 1964 — Tree Growth Periodicity in Tropical Climates. Reprinted from Academic Press, Inc. New York, Formation of wood in forest trees.
- DADSWELL, H.E. 1960 — Tree growth wood property inter-relationships. Proceedings — Forest Biology — School of Forestry, Raleigh Noth Carolina.
- ESAU, K. 1950 — Development and structures of floem tissue. II. Bot. Rev. 16 (12): 67-114.
- ESAU, K. 1953 — Plant anatomy, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- LARSON, P.R. 1962 — In tree growth,, Edit. T.T. Kozlowski. Ronald Pres New York.
- LARSON, P.R. 1963 — Evaluating the enviroment for studies of the inheritance of wood properties. World consultation of forest genetics and tree improvements. Stokholm. FAO/Forgen 63-7/1.
- LARSON, P.R. 1964 — Some indirect effects of environment on wood formation. Reprinted from Academic Press., Inc., New York. Formation of wood in foerst trees.

