

NOTAS E COMUNICAÇÕES

NOTA SOBRE ÂNGULO MICROFIBRILAR NO XILEMA DE *ANDIRA PARVIFLORA* DUCKE E *SACCOGLOTIS GUIANENSIS* BENTH DA AMAZÔNIA.

Ademir Castro e Silva (¹)

RESUMO

O ângulo microfibrilar exerce um efeito sobre uma ampla faixa de propriedades da madeira e a fibra em si. Nas duas espécies estudadas o ângulo mostra um decréscimo em direção ao câmbio. Na base da árvore são menores. O grau de correlação com comprimento de fibra é altamente significante.

Importância do ângulo microfibrilar

Ângulo microfibrilar refere-se ao ângulo que as microfibrilas da camada S_2 da parede celular faz com o eixo longitudinal da célula. Como no caso das dimensões de fibras existe pouquíssimo estudo sobre tais ângulos em madeiras tropicais. Em madeiras da Amazônia é inexistente.

Trabalhos teóricos baseados no conceito de que "fibra de madeira pode ser considerado como um material de duas fases consistindo de microfibrilas celulósicas incrustadas numa matrix amorfa" mostram que ângulo microfibrilar da camada S_2 da parede dos traqueídeos é uma das propriedades fundamentais da parede celular e exerce um profundo efeito sobre as propriedades elásticas e estabilidade dimensional da madeira. A retração longitudinal, por exemplo, aumenta com um aumento no ângulo microfibrilar (Kelsey, 1963; Barber & Meylan, 1964; Harris & Meylan, 1965; Meylan, 1968). A retração nas direções tangencial e radial é mais complicada visto que embora exista uma concordância (Barber, 1968) com a predição teórica do relacionamento entre retração transversal e ângulo microfibrilar, outros fatores podem influenciar no comportamento.

Preston (1960) mostrou que a extensão para ruptura, "breaking strength" e Young's Modulus depende do ângulo microfibrilar na camada S_2 . Cowdrey & Preston (1966) demonstraram teoricamente a dependência de propriedades mecânicas ao ângulo microfibrilar. Cave (1968) deduziu o módulo de tensão de fibras da madeira como uma função do ângulo microfibrilar usando a teoria de um material elástico anisotrópico. Tamolang, Wangaard & Kellogg (1967) correlacionaram a resistência da fibra por unidade de área com o ângulo microfibrilar e estimaram que o coseno do ângulo contribui com 83% da variância total da tensão num esforço equivalente, um fator proporcional ao módulo de tensão.

Ângulo microfibrilar é fortemente correlacionado com comprimento de traqueídeos segundo estudos realizados com madeiras da zona temperada (Echols, 1955; Smith, 1959; Manwiller, 1972; Ericksen & Arina, 1974). Traqueídeos curtos tendem a ter grandes ângulos microfibrilares decrescendo a medida que os traqueídeos aumentam em comprimento.

Ângulo microfibrilar apresenta uma relação linear com o total de lignina nas madeiras de coníferas (Saka, 1984).

¹ Instituto de Tecnologia da Amazônia - UTAM, Departamento de Tecnologia da Madeira.
Av. Darcy Vargas, 1200, CEP 69050-020. Manaus - AM

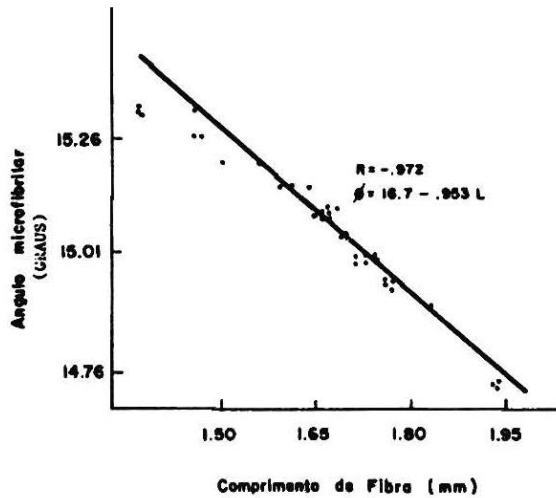


Fig. 1. Relação entre ângulo fibrilar e comprimento da fibra (*Andira parviflora*).

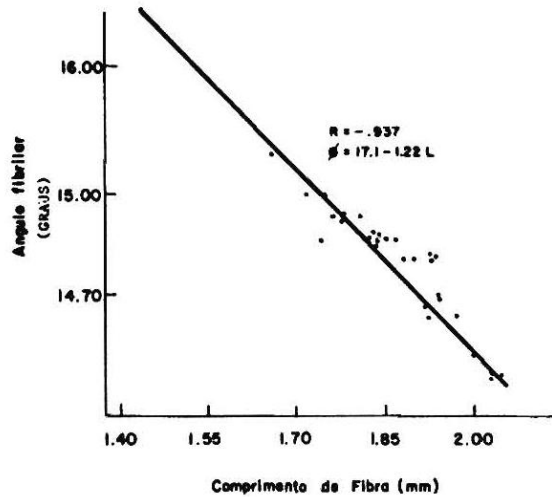


Fig. 2. Relacionamento entre ângulo microfibrilar e comprimento de fibras (*Saccoglottis guianensis*).

Ângulo Microfibrilar em Madeiras da Amazônia

O ângulo microfibrilar em *Andira parviflora* e *Saccoglottis guianensis* é grande na proximidade da medula. O decréscimo radial é repetido ao longo da árvore indiferente a altura. O decréscimo em ângulo com a idade acontece numa baixa razão perto da base do que nas alturas superiores. Isto, conseqüentemente, resulta em ângulos microfibrilares menores na base e na região a altura do peito, do que a vários metros acima.

O comprimento de fibra foi usado como variável independente e ângulo microfibrilar como dependente na regressão linear. O grau de correlação entre estes dois parâmetros é altamente significativo. O coeficiente de correlação para *Andira parviflora* foi - 0.972 e para *Saccoglottis*

guyanensis - 0.937. Isto significa que nas espécies existe uma forte correlação entre o comprimento de fibra e o ângulo microfibrilar dessas fibras. Desse coeficiente 91% da variação em ângulo microfibrilar é completamente associado com comprimento de fibra enquanto 9% da variação é atribuída a causas independentes. O valor negativo do coeficiente implica que o ângulo microfibrilar diminui a medida que o comprimento de fibra aumenta.

As fórmulas $\phi = 16.7 - 0.953 L$ e $\phi = 17.1 - 1.22 L$ foram derivadas computando-se a orientação do ângulo das microfibrilas na parede celular de *Andira parviflora* e *Saccoglottis guyanensis* respectivamente onde o comprimento de fibra é conhecido. ϕ é o ângulo microfibrilar em graus, e L o comprimento de fibras em milímetros.

SUMMARY

Microfibril angle exerts an effect on a wide range of wood and fiber properties. In the two studied species the angle shows a decrease toward cambium. Angle is small at the base of the tree. There is a strong correlation between fiber length and microfibril angle in both species.

Referências bibliográficas

- Barber, N. F. - 1968. A theoretical model of shrinkage in wood. *Holzforschung*, 22(4):97-115.
- Barber, N. F. & Meylan, B. A. - 1964. The anisotropic shrinkage of wood - a theoretical model. *Holzforschung*, 18(5):146-159.
- Cave, I. D. - 1968. Anisotropic elasticity of the plant cell wall. *Wood Sci. and Techn.*, 2(4):268-278.
- Cowdrey, D. R. & Preston, R. D. - 1966. Elasticity and microfibrillar angle in the wood of sitka spruce. *Proc. Roy. Soc. B.*, 166:245-250.
- Echols, R. M. - 1955. Linear relationship of fibrillar angle to tracheid length and the genetic control of tracheid length in slash pine. *Tropical woods*, 102:11-22.
- Erickson, H. D. & Arima, T. - 1974. Douglas-fir wood quality studies. Part II. Effects of age and stimulated growth on fibril angle and chemical constituents. *Wood Sci. and Techn.*, 8:255-265.
- Harris, J. M. & Meylan, B. A. - 1965. The influence of microfibril angle on longitudinal and tangential shrinkage in *Pinus radiata*. *Holzforschung*, 19(5):144-153.
- Kelsey, K. E. - 1963. A critical review of the relationship between the shrinkage and structure of wood. C.S.I.R.O. Div. of Forest Products. *Tech. Paper n° 28*.
- Manwiller, F. G. - 1972. Wood and bark of spruce pine. *USDA. For. Sev. Res. Paper SO-78*.
- Meylan, B. A. - 1967. Cause of high longitudinal shrinkage in wood. *For. Prod. Jour.*, 18(4):75-86.
- Preston, R. D. - 1960. Anisotropy in the microscopic and submicroscopic structure of wood. *Proc. Fifth World Forestry Cong.*, 2-1298. Univ. of Wash. Seattle.
- Tamalong, F. N.; Wangaard, F. F.; Kellogg, K. - 1967. Strength and stiffness of hardwood fibers. *Tappi*, 50(2):68-72.

- Saka, S. - 1984. The relationship between the microfibril orientation in the tracheid S₂ layer and lignin content of coniferous woods. In: **Proceedings Pacific Regional Wood Anatomy Conference**. October 1-7. Tsukuba, Ibaraki, Japan.
- Smith, W. J. - 1959. Tracheid length and micellar angle in Hoop pine. Their variation, relationship and use as indicators in parent tree selection. **Queensland Dept. Forestry Res. Note n° 8**

(Aceito para publicação em 16.08.1991)