

ESTUDO ANATÔMICO DO LENHO DE *Inga striata* Benth

José Newton Cardoso Marchiori

Departamento de Ciências Florestais. Centro de Ciências Rurais. UFSM. Santa Maria, RS.

RESUMO

São descritos os caracteres gerais, macroscópicos e microscópicos do lenho de *Inga striata* Benth. (Leguminosae Mimosoideae). São fornecidos dados quantitativos dos elementos celulares constituintes do xilema secundário e fotomicrografias da madeira.

A anatomia da madeira da espécie estudada é comparada com a literatura existente sobre o gênero *Inga*.

SUMMARY

MARCHIORI, J.N.C., 1984. Wood anatomical study of *Inga striata* Benth. *Ciência e Natura*, 6:109-116, 1984.

The gross, macroscopic and microscopic wood structure of *Inga striata* Benth (Leguminosae Mimosoideae) are described. Quantitative data from the different cellular types and tissues, as well as photomicrographs of the wood, are furnished.

The described structure is compared with that of existing literature on the wood anatomy of the genus *Inga*.

INTRODUÇÃO

O gênero *Inga* Mill. compreende cerca de 350 espécies das regiões tropicais e subtropicais da América (NIELSEN, 12), e tem a bacia amazônica como centro de especiação (DUCKE, 7).

A maior parte das madeiras brasileiras de *Inga* são nativas da floresta amazônica e mata atlântica, verificando-se uma nítida redução em número de espécies com a latitude. Das onze espécies descritas por BURKART (4) para o Estado de Santa Catarina, apenas seis são citadas por RAMBO (13) para o Rio Grande do Sul e, destas, apenas *Inga uruguensis* Hook. et Arn. é, segundo LOMBARDO (9) e HERTER (8) nativa no Uruguai.

Todas as espécies do gênero são árvores bem desenvolvidas que produzem troncos de porte compatível à utilização. A madeira, entretanto, é em geral tida como de importância reduzida, sendo usada localmente como lenha, carvão e para diversas outras finalidades que não exigem resistência ao apodrecimento. Muitas espécies são cultivadas para fins ornamentais, pelos frutos comestíveis e, principalmente para sombreamento em plantações de café e cacau (RECORD & HESS, 14).

A espécie estudada neste trabalho é árvore comumente de 5

a 15 m de altura, de 20 a 30 cm de diâmetro à altura do peito, e de presença exclusiva na zona da mata pluvial da encosta atlântica no sul do Brasil, onde é conhecida como ingá-banana. É espécie heliófila e seletiva higrófila, bastante freqüente nas planícies quaternárias da região, onde está associada principalmente com *Ficus organensis*, *Arecastrum romanzoffianum*, *Tabebuia umbellata*, bem como a algumas mirtáceas características das matas primárias destas várzeas (BURKART, 4)

As referências sobre a madeira de *Inga striata* são escasas na literatura anatômica, sendo o presente trabalho a primeira descrição completa das características gerais, macroscópicas e microscópicas a ser realizada para o lenho da referida espécie.

REVISÃO DA LITERATURA

O gênero *Inga*, de acordo com BARETTA-KUIPERS (2) parece não fornecer dificuldades de limitação, sendo facilmente reconhecido pelas caracteres anatômicos da madeira dentro da tribo *Ingeae*.

A identificação de amostras de madeira ao nível de espécie botânica é, por outro lado, bastante difícil ou impraticável quando não acompanhadas de exsicata de herbário. Na presença deste material, mesmo que estéril, a possibilidade de identificação da madeira é bastante facilitada (BARETTA-KUIPERS, 1).

Na descrição geral da anatomia da madeira em Leguminosae Mimosaceae, METCALFE & CHALK (11) ressaltam para *Inga* a presença de vasos de tamanho médio a grande, solitários e com escassos múltiplos de 2 a 3 células ou com agrupamentos em cacho; placa de perfuração simples; pontuações intervasculares pequenas, alternas e arredondadas; parênquima axial usualmente abundante e predominantemente paratraqueal vasicêntrico; e fibras septadas com poucas e pequenas pontuações simples, mais numerosas na face radial da parede celular.

COZZO (6), em estudo de cinco espécies da Argentina, encontrou raios desde Heterogêneos II A até Homogêneos II, e bastante variação no material estudado quanto à largura e altura de raios. Estes caracteres foram utilizados pelo mesmo autor para a separação das espécies estudadas em chave de identificação.

Em estudo mais recente e mais amplo, utilizando amostras de 46 espécies de madeiras, notadamente das Guianas, BARETTA-KUIPERS (1) pode analisar com profundidade as possibilidades de variação estrutural das amostras de madeira no gênero *Inga*. Neste trabalho é ressaltada para o gênero a ocorrência de anéis de crescimento delimitados na maioria das espécies por fibras cristalíferas, freqüentemente com algum parênquima terminal ou, menos comumente, por fibras radialmente achatadas; poros com 150 a 250 μm de diâmetro e freqüência de 1 a 5, mas até 10 poros por mm^2 em certas espécies; fibras de

paredes espessas, moderadamente espessas e até finas, com pontuações em forma de fenda e com borda vestigial na maioria das espécies; fibras com cristais rômnicos em 10 a 30 câmaras, localizadas tanto no limite do anel de crescimento como esparsas entre as fibras e, em algumas espécies, na periferia do parênquima axial; parênquima axial sempre paratraqueal, com séries parenquimáticas de 2 a 4, menos cumumente até 6 células por série; e raios quase sempre homocelulares de células procumbentes ou, algumas vezes, com uma fileira de células quadradas na margem.

Na taxonomia do gênero *Inga* são reconhecidas desde BENTHAM (3) as seguintes secções botânicas: *Leptinga*, *Diadema*, *Bourgonia*, *Pseudinga* e *Euinga*. Com relação à taxonomia da Madeira, BARETTA-KUIPERS (1) ressalta que a secção *Bourgonia* é claramente a mais natural e que as diferenças xilo-anatômicas entre *Leptinga* e *Diadema* conferem a estas secções uma base real. *Pseudinga* e *Euinga* são secções anatomicamente mais heterogêneas, podendo ser observada entre as espécies da primeira destas secções, toda a variação estrutural possível da madeira, no gênero.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado no presente trabalho é procedente do Estado de Santa Catarina e consiste de uma amostra de madeira recebida do Herbário Barbosa Rodrigues com o nº 25.854.

As secções anatômicas da madeira foram coloridas com safranina e azul de astra e montadas em lâminas permanentes com "entellan". O material macerado foi colorido apenas com safranina.

Os dados quantitativos dos elementos celulares constituintes da madeira foram obtidos de acordo com as recomendações da COPANT (5), e com as adições utilizadas por TEIXEIRA (15) e MARCHIORI (10), e são apresentados na Tabela I.

As fotografias de cortes anatômicos foram tomadas em fotomicroscópio Carl Zeiss.

DESCRIÇÃO DA MADEIRA

CARACTERES GERAIS E ORGANOLÉPTICOS

Madeira de cor amarelada com veios verticais róseo-alaranjados, de grã direita, brilhante, não aromática, macia, de textura média e sem sabor característico.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Poros : Visíveis a olho nu, de diâmetro médio, pouco numerosos, em distribuição difusa, uniforme; solitários e, menos freqüentemente, em múltiplos radiais ou em cacho de poucos poros. Linhas vasculares retilíneas, muitas vezes obstruídas por conteúdo de cor alaranjado-escura, com aspecto de goma.

TABELA I. DADOS QUANTITATIVOS E DETERMINAÇÕES ESTEREOLÓGICAS DA MADEIRA DE *Inga striata* Benth.

CARACTERÍSTICA ANATÔMICA	VALOR MÍNIMO	MÉDIA	VALOR MÁXIMO	DESVIO PADRÃO
1. Frequência de raios (raios/mm)	2	6,6	11	1,84
2. Fração de raios (%)	4	7,2	10	0,89
3. Fração raios uni-seriados (%)	28	34,3	39	4,37
4. H. raios uni-seriados (μm)	12,5	92,0	240,0	49,21
5. H. raios uni-seriados (células)	1	6	15	3,33
6. L. raios uni-seriados (μm)	7,5	11,9	26,3	3,82
7. Fração raios bi-seriados (%)	52	57,2	62	4,16
8. Fração raios tri-seriados (%)	4	8,5	11	2,43
9. H. raios multi-seriados (μm)	55	166,8	327,5	61,06
10. H. raios multi-seriados (células)	4	13	26	5,07
11. L. raios multi-seriados (μm)	10	19,8	31,3	6,31
12. L. raios multi-seriados (células)	2	2,3	4	0,49
13. Frequência de poros (poros/mm ²)	3	4,3	5,5	1,59
14. Fração de poros (%)	6,6	9,1	10,6	1,47
15. \emptyset tangencial de poros (μm)	105	169,4	267,5	34,14
16. Espessura parede de poros (μm)	2,5	3,4	5,0	0,66
17. Comprimento elementos vasculares (μm)	165,0	331,0	570,0	68,25
18. Comprimento de apêndices (μm)	10,0	52,8	137,5	27,37
19. \emptyset pontuações intervaskulares (μm)	5,0	6,3	7,5	0,66
20. \emptyset pontuações rádio-vasculares (μm)	3,8	4,8	5,0	0,32
21. \emptyset pontuações parênquimo-vasculares (μm)	5,0	6,5	7,5	1,01
22. Fração de fibras (%)	56	60,4	65	2,06
23. Comprimento de fibras (μm)	680,0	899,7	1180,0	166,87
24. \emptyset de fibras (μm)	15,0	20,3	26,3	3,25
25. \emptyset lúmen de fibras (μm)	10,0	15,1	22,5	3,12
26. Espessura parede de fibras (μm)	1,9	2,6	5,0	0,64
27. Fração de parênquima axial (%)	20	23,3	27	2,87
28. H. células Par. axial seriado (μm)	87,5	182,4	325,0	69,52
29. L. células Par. axial seriado (μm)	15,0	23,9	31,3	4,23
30. H. séries Parênquima axial (μm)	260,0	456,0	602,5	86,24
31. H. séries Parênquima axial (células)	2	2,6	4	0,80
32. H. células Par. fusiforme (μm)	325,0	423,7	540,0	70,21
33. L. células Par. fusiforme (μm)	22,5	28,3	36,3	3,90

Parênquima axial : Visível a olho nu ou com lente de 10 X em pla no transversal, pouco abundante, em disposição paratraqueal aliforme e confluyente.

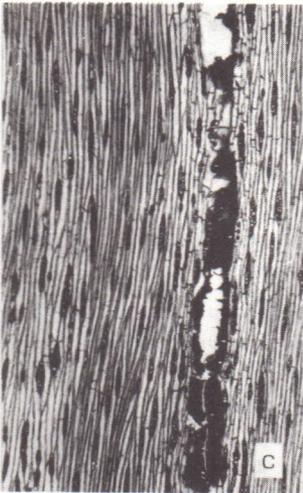
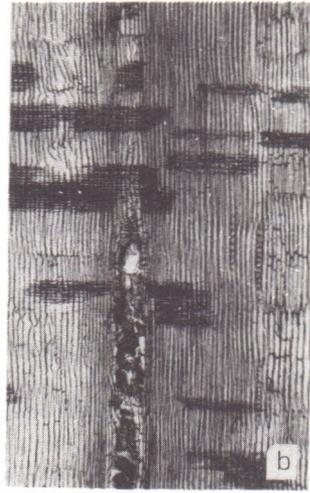
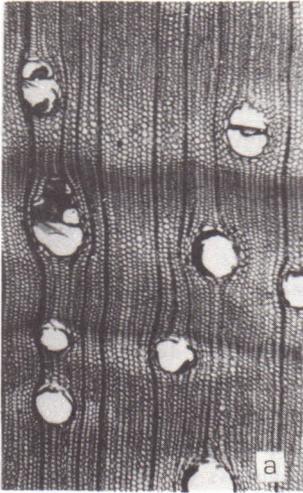


Figura 1. Fotomicrografias da madeira de *Inga striata* Benth.

- a) Secção transversal, destacando-se anéis de crescimento, raios e poros (33 X).
- b) Secção longitudinal radial (33 x).
- c) Secção longitudinal tangencial (33 X).

Raios : Pouco visíveis a olho nũ ou com lente em plano transversal, finos, pouco freqüentes. Em plano longitudinal tangencial, pouco visíveis a olho nũ, visíveis sem dificuldades sob lente ou lupa, baixos, não estratificados. Espelhado dos raios pouco contrastado com os tecidos axiais.

Anéis de crescimento : Distintos, individualizados por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

Outros caracteres : Canais secretores axiais, máculas medulares e líber incluso, ausentes.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Vasos : Poros em distribuição semi-difusa, uniforme; solitários em sua maioria, em curtos múltiplos radiais de 2 a 4 ou em agrupamentos em cacho de poucos poros. Poros pouco freqüentes (3 - 4,3 - 5,5 poros/mm²), de diâmetro tangencial médio (105 - 160 - 268 µm), de forma oval ou circular, e de paredes finas (2,5 - 3,4 - 5 µm).

Elementos vasculares curtos (165 - 331 - 570 µm), com placa de perfuração simples, desprovidos de espessamentos espiralados e outras estriações na parede celular, sem apêndices ou com presença de apêndices curtos (10 - 53 - 137 µm), normalmente em apenas uma extremidade.

Pontuado intervascular alterno; pontuações de forma oval, pequenas (5 - 6,3 - 7,5 µm), com abertura horizontal, inclusa, lenticular e guarnecida. Pontuações rádio-vasculares pequenas (3,8-4,8 - 5 µm) e arredondadas, com abertura inclusa, horizontal e lenticular.

Pontuações parênquima-vasculares pequenas (5 - 6,5 - 7,5µm), semelhantes às rádio-vasculares.

Parênquima axial : Ocupando cerca de 23 % do volume da madeira; em disposição paratraqueal aliforme e freqüentemente confluyente. Nos lados adaxial e abaxial dos poros o parênquima axial comumente fica reduzido a uma ou poucas células de espessura. As asas tangenciais tendem a confluir, notadamente próximo ao limite dos anéis de crescimento. Células de parênquima axial em séries de 2, raramente 3 ou 4 células, com 87,5 - 182 - 325 µm de altura e 15 - 24 - 31 µm de largura; células de tipo fusiforme também presentes, com 325 - 424-540 µm de altura e 22,5 - 28 - 36 µm de largura.

Raios : Pouco numerosos (2 - 6 - 11 raios/mm), ocupando de 10 % do volume da madeira, homogêneos, não exclusivamente uni-seriados e com postos exclusivamente de células horizontais.

Raios uni-seriados muito freqüentes (cerca de 34 % dos raios), extremamente finos (7,5 - 12,0 - 26 µm), extremamente baixos (12,5 - 92 - 240 µm) e com 1 - 6 - 15 células de altura.

Raios multi-seriados em parte, na maioria bi-seriados (52 - 57 - 62 %), escassos tri-seriados (4 - 8,5 - 11 % do total); muito finos (10 - 20 - 31 µm), extremamente baixos (55 - 167 - 328 µm) e com 4 - 13 - 26 células de altura.

Raios agregados e fusionados ausentes. Células de parênquima radial muito pequenas em plano longitudinal tangencial; células quadradas, eretas, envolventes, latericuliformes, esclerosadas e cristalíferas, ausentes em raios.

Fibras : Tecido fibroso proeminente, representando cerca de 60 % da secção transversal da madeira. Fibras libriformes, sempre septadas,

frequentemente gelatinosas, com pontuações simples e diminutas, mais abundantes na face radial da parede celular. Espessamentos espirala dos ausentes.

Fibras muito curtas (680 - 900 - 1180 μ m), estreitas (15-20 - 26 μ m) e de paredes finas (1,9 - 2,6 - 5 μ m).

Presença de fibras com câmaras cristalíferas dispersas no tecido fibroso. Em cada fibra cristalífera são encontrados 10 ou mais cristais rombóides.

Outros caracteres : Canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, líber incluso, máculas medulares e estratificação, ausentes. Anéis de crescimento distintos, delimitados pela formação de fibras radialmente achatadas. Inclusões orgânicas de tipo goma, presentes em vasos. Cristais de oxalato de cálcio rombóides, presentes em séries de câmaras cristalíferas, em fibras dispersas na madeira.

ANÁLISE DA ESTRUTURA ANATÔMICA DA MADEIRA

Os caracteres citados por METCALFE & CHALK (11) para o gênero *Inga*, dentro da descrição anatômica geral da madeira em Mimosaceae, são observados integralmente na espécie estudada. Estes caracteres são, entretanto, bastante comuns em madeiras de leguminosas.

Os detalhes anatômicos de raios ressaltados por COZZO (6), bem como as possibilidades de variação estrutural de fibras, delimitação de anéis de crescimento, presença e localização de cristais, e natureza de parênquima axial, discutidos por BARETTA-KUIPERS (1), são de maior importância taxonômica dentro do gênero *Inga*.

Para a identificação de *Inga striata* é importante salientar a homogeneidade dos raios, a delimitação de anéis de crescimento por fibras radialmente achatadas, a presença de fibras com cristais rômnicos em 10 ou mais câmaras localizadas esparsamente entre as fibras normais, e o parênquima axial tendendo a confluyente e relativamente abundante para o gênero. Com relação ao diâmetro tangencial de poros, a espécie estudada neste trabalho apresenta um valor médio próximo do limite mínimo reportado por BARETTA-KUIPERS (1) para o gênero, e frequência média de cerca de 4 poros/mm², valor considerado pelo mesmo autor como dentro do intervalo comum à maioria das espécies de *Inga*.

Inga striata é espécie pertencente à secção *Pseudinga* de Bentham, a qual é considerada por BARETTA-KUIPERS (1) como muito heterogênea já que entre suas espécies constituintes se observa toda a variação anatômica da madeira, possível no gênero. A colocação da espécie em estudo na secção *Pseudinga* é, portanto, atualmente impraticável pelo método puramente anatômico.

Para a obtenção de um conhecimento taxonômico consistente

da anatomia da madeira no gênero *Inga* e notadamente na secção *Pseudinga*, é necessário a realização de pesquisas mais amplas, envolvendo o maior número possível de espécies.

LITERATURA CITADA

1. BARETTA-KUIPERS, T. Some aspects of Wood-anatomical research in the genus *Inga* (Mimosaceae) from Guianas and especially Suriname. *Acta Bot. Neerl.*, 22 (3) : 193-205. 1973.
2. BARETTA-KUIPERS, T. Wood anatomy of Leguminosae - its relevance to Taxonomy. In: POLHILL, R.M. & RAVEN, P.H. *Advances in Legume Systematics*. Kew, Procc. of the International Legume Conference, 1978. Vol. II : 677-705.
3. BENTHAM, G. Revision of the suborder Mimoseae. *Trans. Linn. Soc. London*, 30: 335-664. 1975.
4. BURKART, A. Leguminosas Mimosoideas. *Flora Ilustrada Catarinense*, 1979. 299 p.
5. COMISSÃO PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. *Descrição macroscópica, microscópica e geral da madeira - esquema I de recomendação*. Colômbia, 1973. 19 p. (COPANT 30).
6. COZZO, D. Anatomía del leño secundario de las leguminosas mimosoideas y caesalpinoideas argentinas silvestres y cultivadas. *Rev. Inst. Nac. Invest. C. Naturales C. Bot.*, 2(2):63-290. 1951.
7. DUCKE, A. As leguminosas da Amazonia brasileira. *Bol. Tecn. Inst. Agr. do Norte*. 18. 1949.
8. HERTER, G. *Estudios Botánicos en la Región Uruguaya*. Montevideo, Ministerio de Industrias, 1930. 191 p.
9. LOMBARDO, A. *Flora arborea y arborescente del Uruguay*. Montevideo, Concejo Departamental, s/d. 151 p.
10. MARCHIORI, J.N.C. *Estudo anatômico do xilema secundário e da casca de algumas espécies dos gêneros Acacia e Mimosa, nativas no Estado do Rio Grande do Sul*. Curitiba, UFPr., 1980. 186 f. Tese de Mestrado.
11. METCALFE, C.R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1972. 1500 p.
12. NIELSEN, I. Ingeae. In: POLHILL, R.M. & RAVEN, P.H. *Advances in Systematics*. Kew, Procc. of the International Legume Conference, 1978. Vol. II : 173-190.
13. RAMBO, B. Estudo comparativo das leguminosas riograndenses. *Anais Botânicos*, 5 : 107-184, 1953.
14. RECORD, S.J. & HESS, R.M. *Timbers of the New World*. New Haven, Yale University Press, 1949. 640 p.
15. TEIXEIRA, L.L. *Identificação botânico-dendrológica e anatômica de seis espécies eucilóforas do sudoeste paranaense*. Curitiba, U.F.Pr., 1977. 112 f. Tese de Mestrado.

Recebido em março, 1984; aceito em agosto, 1984.