

ESTUDO ANATÔMICO DA MADEIRA DE *Machaonia spinosa* CHAM & SCHLECHT  
(RUBIACEAE)

José Newton Cardoso Marchiori

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

Graciela I. Bolzón de Muñiz

Universidade Nacional de Santiago del Estero. República Argentina.

RESUMO

A madeira de *Machaonia spinosa* Cham. & Schlecht., é descrita em seus aspectos gerais e microscópicos. A estrutura anatômica mostra grande similaridade com referências da literatura para o gênero a que pertence e família Rubiaceae.

Dentre os principais caracteres observados, destacam-se a porosidade semi-difusa, poros predominantemente em múltiplos, placa de perfuração exclusivamente simples, pontuações intervasculares muito pequenas e ornamentadas, parênquima axial paratraqueal escasso, raios heterogêneos com curtas margens unisseriadas, e fibras septadas com pontuações inconspicuamente areoladas.

SUMMARY

MARCHIORI, J.N.C. & MUÑIZ, G.I.B. de. 1987. Anatomical study of the wood of *Machaonia spinosa* Cham. & Schlecht. (Rubiaceae). *Ciência e Natura*, 9:105-112,1987.

The general and microscopic wood features of *Machaonia spinosa* Cham. & Schlecht. are described. The anatomical structure shows a strong similarity with literature references to the genus *Machaonia* and família Rubiaceae.

Among the most important characters observed in the wood, it must be emphasized the presence of a semi-ring porosity, pores mostly in multiples, exclusively simple perforation plates in vessels, very small and vested intervascular pits, a scarce and paratracheal axial parenchyma, heterogeneous rays with short uniseriate margins, and inconspicuous bordered pits in the septate wood fibres.

INTRODUÇÃO

O gênero *Machaonia* Humb. & Bonpl. compreende cerca de 25 espécies de arbustos e arvoretas espinhosas ou inermes, que se distribuem pelo continente americano desde as Índias Ocidentais e México, até a Argentina (RECORD & HESS, 8)

Na flora sul-brasileira, o gênero acha-se escassamente representado. *Machaonia spinosa* é um arbusto espinhoso de 1 a 2 m de altura, encontrado sobretudo na orla de capões de mato no sudoeste

do Rio Grande do Sul, Mesopotâmia Argentina e Paraguai.

A espécie apresenta folhas opostas curto-pecioladas, lanceoladas ou rombiformes, com 12 a 35 mm de comprimento, e flores brancas em vistosas panículas terminais. As flores têm sépalas ciliadas, de 1 mm de comprimento, e corola de 3 mm, fendida até a metade, com os estames insertos na fauce. O fruto é bilocular, de 5 mm, e revestido de pelos finos (SMITH & DOWNS, 9).

A literatura anatômica dispõe de poucas informações sobre as madeiras do gênero, inexistindo estudos detalhados sobre as diferentes espécies. No presente trabalho, a madeira de *Machaonia spinosa* é descrita em seus aspectos gerais e microscópicos, e comparada com referências anatômicas para o gênero e família Rubiaceae.

#### REVISÃO DE LITERATURA

A literatura anatômica dispõe apenas de informações esparsas sobre a estrutura da madeira em *Machaonia* sp. As escassas referências disponíveis encontram-se em textos descritivos gerais para Rubiaceae.

No clássico "Timbers of the New World", RECORD & HESS (8) referem para o gênero alguns caracteres tais como a presença de madeira dura, de textura fina, amarelada, desprovida de usos especiais.

METCALFE & CHALK (6) consideram predominante em madeiras de Rubiaceae a ocorrência de poros pequenos, freqüentemente muito pequenos, muito numerosos e em distribuição difusa. Os mesmos autores ressaltam, ainda, a presença exclusiva de placas de perfuração simples em elementos vasculares. Placas de perfuração escalariforme foram observadas por SOLEREDER (10) apenas em *Retiniphyllum latiflorum* e, mesmo assim, em vasos dos primeiros anéis de crescimento, situados próximo ao xilema primário.

Em Rubiaceae ocorre uma variação razoável quanto ao arranjo dos poros. Para *Machaonia* sp e outros 27 gêneros, METCALFE & CHALK (6) referem a disposição em múltiplos radiais de 4 ou mais poros.

As pontuações intervasculares variam na família entre 3 e 6  $\mu$ m de diâmetro, tendo abertura oval, inclusa e sempre ornamentada, embora este último caráter seja de difícil observação em algumas espécies (KOEK-NOORMAN, 4).

Para o gênero em estudo, METCALFE & CHALK (6) referem fibras de natureza septada, parênquima paratraqueal escasso e raios com 4 ou mais células de largura. Segundo os mesmos autores, os raios são fracamente heterogêneos, compostos em sua maior parte de células procumbentes, com geralmente menos de 4 fileiras marginais de células. O comprimento de fibras varia na família entre 0,6 e 2,2 mm, sendo de 1,0 a 1,5 mm na maioria das espécies (METCALFE & CHALK, 6).

## MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado é procedente da localidade de Santo Isidro, município de Jaguari, RS, e consiste da amostra de madeira nº 442 e exsicata 2258, da xiloteca e Herbário do Departamento de Ciências Florestais (HDCF), da Universidade Federal de Santa Maria.

Do material lenhoso foram preparados bloquinhos orientados para a obtenção de cortes anatômicos nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial.

Os cortes foram realizados em micrótomo de deslizamento, com espessura nominal de 18  $\mu\text{m}$ . Usou-se tripla coloração, com acridina-vermelha + crisoidina e azul de astra, e Entellan como meio de montagem.

Para a confecção de lâminas de tecido lenhoso dissociado, usou-se o método de Jeffrey (FREUND, 3). O macerado foi colorido com safranina.

Para a descrição anatômica seguiram-se basicamente as recomendações da COPANT (2), com as modificações introduzidas por MURNIZ (7). A determinação das diferentes frações de raios quanto à largura em número de células, foi realizada segundo o método utilizado por MARCHIORI (5). Com respeito ao tecido radial, mediu-se tanto a altura total, como a altura da parte multisseriada dos mesmos.

Os dados quantitativos e determinações estereológicas da estrutura anatômica da madeira são apresentadas na Tabela I. As fotomicrografias da Figura 1 foram tomadas em aparelho Carl Zeiss, no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal do Paraná.

## DESCRIÇÃO DA MADEIRA

### *Caracteres gerais*

Madeira de cerne e alburno distintos, com alburno amarelo-verdoso e cerne amarelo rosado; de grã direita, com brilho sedoso, macia, de textura fina, não aromática e sem sabor característico.

### *Anéis de crescimento*

Visíveis a olho nu, evidenciados por uma concentração de poros de diâmetro ligeiramente maior no início do anel de crescimento, e pela formação de estreita faixa terminal de fibras com diâmetro radial reduzido (Figura 1.a).

### *Vasos*

Constituindo cerca de 21% do volume da madeira. Porosidade em anel semi-circular, devida ao acúmulo de vasos de diâmetro ligeiramente maior no início do anel de crescimento. Poros invisíveis a olho nu, visíveis sob lente de 10 X; dispostos principalmente em

múltiplos de 2 a 6, em distribuição radial e racemiforme. Poros so litários, menos freqüentes (Figura 1.b).

TABELA I - DADOS QUANTITATIVOS DA ESTRUTURA ANATÔMICA DA MADEIRA.

CARACTERÍSTICA	VALOR MÍNIMO	MÉDIA	VALOR MÁXIMO	DESVIO PADRÃO
1. Freqüência de poros (poros/mm <sup>2</sup> )	51,2	91,5	153,0	35,52
2. Fração de poros (%)	15,0	21,3	25,0	3,30
3. Ø tangencial de poros (µm)	30,0	47,1	75,0	8,25
4. Espessura parede de poros (µm)	1,8	2,4	3,1	0,43
5. Comprimento elementos vasculares (µm)	65,0	259,0	330,0	53,37
6. Comprimento de apêndices (µm)	5,0	35,7	117,5	23,16
7. Ø pontuações intervaseculares (µm)	3,0	3,6	4,0	0,30
8. Ø pontuações raio-vasculares (µm)	2,5	2,9	3,3	0,24
9. Ø pontuações parênquimo-vasculares (µm)	2,5	2,9	3,0	0,15
10. Fração parênquima axial (%)	5,0	7,9	11,0	2,11
11. H. séries parênquima axial (µm)	175,0	249,4	377,5	49,82
12. H. séries parênquima axial (células)	2,0	3,0	4,0	0,81
13. H. células parênquima axial (µm)	42,5	92,5	152,5	30,00
14. L. células parênquima axial (µm)	12,5	17,6	25,0	3,11
15. Freqüência de raios (raios/mm)	18,0	20,4	23,0	1,57
16. Fração de raios (%)	20,0	23,1	28,0	2,47
17. Fração raios uni-seriados (%)	38,0	43,8	49,0	4,07
18. H. raios uni-seriados (µm)	52,5	161,4	350,0	73,78
19. H. raios uni-seriados (células)	1,0	4,0	10,0	2,05
20. L. raios uni-seriados (µm)	8,8	13,3	18,8	2,38
21. Fração raios bi-seriados (%)	11,0	15,0	19,0	3,16
22. Fração raios tri-seriados (%)	31,0	35,0	40,0	3,34
23. Fração raios tetra-seriados (%)	5,0	6,2	8,0	0,98
24. H. raios multi-seriados (µm)	122,5	359,3	612,5	136,72
25. H. raios multi-seriados (células)	4,0	16,0	27,0	5,32
26. H. parte multi-seriada (µm)	47,5	173,3	325,0	74,63
27. H. parte multi-seriada (células)	2,0	10,0	20,0	4,38
28. L. raios multi-seriados (µm)	15,0	28,3	41,3	6,05
29. L. raios multi-seriados (células)	2,0	3,0	4,0	0,57
30. Fração de fibras (%)	43,0	47,7	54,0	4,34
31. Comprimento de fibras (µm)	400,0	586,3	740,0	73,89
32. Ø de fibras (µm)	10,0	15,2	21,3	2,37
33. Ø lumen de fibras (µm)	7,5	11,4	17,5	2,31
34. Espessura parede de fibras (µm)	1,2	1,9	3,8	0,42

Poros extremamente numerosos (51 - 91 - 153 poros/mm<sup>2</sup>), de diâmetro muito pequeno (30 - 47 - 75 µm); de secção oval e paredes moderadamente espessas (1,8 - 2,4 - 3,1 µm).

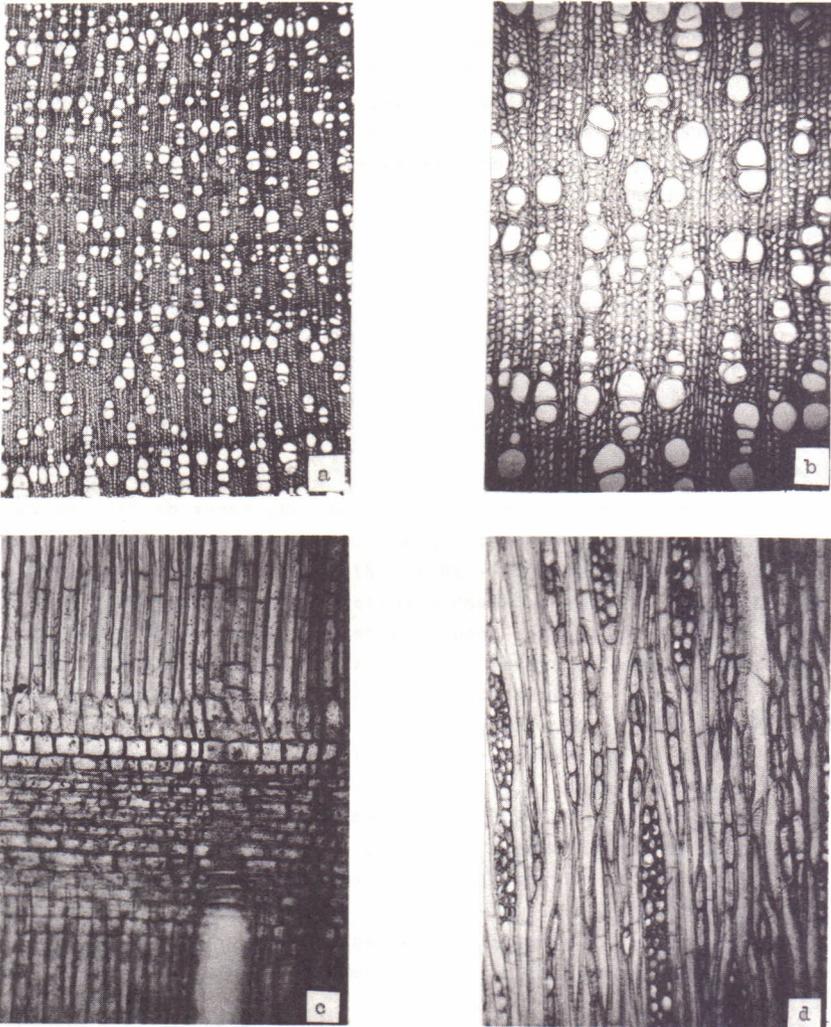


FIGURA 1 - Fotomicrografias da madeira.

- a) Anéis de crescimento, em plano transversal (33 X).
- b) Corte transversal, mostrando poros dispostos predominantemente em curtos múltiplos (80 X).
- c) Raio heterogêneo, em plano longitudinal radial (130 X).
- d) Corte longitudinal tangencial, mostrando o aspecto de raios uni e multisseriados (130 X).

Elementos vasculares muito curtos (65 - 259 - 330  $\mu\text{m}$ ), com placas de perfuração exclusivamente simples em posição oblíqua a transversal, e com apêndices comumente curtos (5 - 35,7 - 117  $\mu\text{m}$ ),

dispostos geralmente em ambas extremidades.

Pontuado intervascular alternado, composto por pontuações muito pequenas (3 - 3,6 - 4  $\mu\text{m}$ ), de forma oval; com abertura lenticular, inclusa e ornamentada. Pontuações raio-vasculares e parênquimo-vasculares igualmente muito pequenas, semelhantes às intervasculares. Linhas vasculares retilíneas, eventualmente com conteúdo de tipo gomo-resina.

#### *Parênquima axial*

Invisível a olho nu e sob lupa de 10 X; compoendo cerca de 7,9% do volume da madeira e em arranjo paratraqueal escasso. Parênquima axial formado de séries não estratificadas com 175 - 249 - 378  $\mu\text{m}$  de altura e 2 a 4 células por série.

Células parenquimáticas, de forma retangular, com 42,5 - 92,5 - 152,5  $\mu\text{m}$  de altura por 12,5 - 17,6 - 25  $\mu\text{m}$  de largura.

#### *Raios*

Tecido radial heterogêneo, compoendo cerca de 23% de volume da madeira. Raios visíveis apenas sob microscópio, não estratificados, muito numerosos (18 - 20,4 - 23 raios/mm) e de tipo normal em sua maioria; raios axialmente fusionados, freqüentes (Figura 1. c, d). Raios unisseriados predominantes na madeira (38 - 43,8 - 49%), compostos de células eretas e quadradas; extremamente baixos (52,5 - 161,4 - 350  $\mu\text{m}$ ), extremamente finos (8,8 - 13,3 - 18,8  $\mu\text{m}$ ) e com 1 - 4 - 10 células de altura.

Raios multisseriados, principalmente trisseriados (31 - 35 - 40 %), menos comumente bisseriados (11 - 15 - 19%), escassamente tetrasseriados (5 - 6,2 - 8 %); extremamente baixos (122,5 - 359 - 612,5  $\mu\text{m}$ ), de muito finos a finos (15 - 28,3 - 41,3  $\mu\text{m}$ ) e com 4 - 16 - 27 células de altura. Os raios tem parte multisseriada relativamente alta (47,5 - 173,3 - 325  $\mu\text{m}$ ), composta por 2 - 10 - 20 células procumbentes, e margens unisseriadas mais curtas do que a parte central, sendo compostas por uma mistura de células quadradas e eretas.

Células envolventes, esclerosadas, oleíferas e mucilaginosas, ausentes. Areia cristalina, abundante no tecido radial. Células perfuradas, que estabelecem contato tangencial entre vasos longitudinais paralelos, freqüentes, sobretudo em raios altos.

#### *Fibras*

Tecido fibroso abundante, constituindo cerca de 48% do volume da madeira; composto por fibras septadas providas de pontuações inconspicuamente areoladas, mais abundantes na face radial da parede. Fibras extremamente curtas (400 - 586 - 740  $\mu\text{m}$ ), de diâmetro estreito (10 - 15,2 - 21,3  $\mu\text{m}$ ) e com paredes finas (1,2 - 1,9 - 3,8  $\mu\text{m}$ ). Fibras gelatinosas, freqüentes.

*Outros caracteres*

Canais intercelulares, tubos laticíferos e taniníferos, e líber incluso, ausentes. Mácúlas medulares, não observadas.

ANÁLISE DA ESTRUTURA ANATÔMICA

As características mais conspícuas da madeira de *Machaonia spinosa*, tais como poros extremamente numerosos e com diâmetro muito pequeno a pequeno, placas de perfuração simples, e raios heterogêneos, são de ocorrência generalizada em madeiras de Rubiaceae (RECORD & HESS, 8; METCALFE & CHALK, 6).

A predominância de poros múltiplos na madeira em estudo é caráter mais freqüente na família, sendo referido por METCALFE & CHALK (6) para *Machaonia* e outros 21 gêneros.

A presença de porosidade semi-difusa é também caráter importante na madeira em questão, sendo citado por METCALFE & CHALK (6) apenas para os gêneros *Emmenopterys*, *Posoqueria* e *Vangueria*.

A presença de ornamentação em pontuações intervaskulares é característica constante em Rubiaceae. BAILEY (1) observou que as ornamentações em pontuações constituem uma boa indicação de afinidade, sendo sua presença ou ausência, caráter constante a nível de gênero ou mesmo em taxa mais elevada.

A observação de raios com até 4 células de largura em *Machaonia spinosa*, é caráter relativamente freqüente na família, sendo reportado por METCALFE & CHALK (6) para 42 gêneros. Os mesmos autores ressaltam que nestas espécies, os raios são menos marcadamente heterogêneos, e, como comprovado na madeira em estudo, com a maior parte dos mesmos ocupada pela porção multisseriada de células procumbentes, tendo margens não raro com menos de 4 células de altura.

A observação de fibras com septos na madeira em estudo é caráter importante para a identificação, pois o mesmo é referido por METCALFE & CHALK (6) para 44 gêneros de Rubiaceae, incluindo *Machaonia*. Nesta família botânica são também numerosos os gêneros com fibras não septadas.

A madeira presentemente descrita tem fibras mais curtas do que a maioria das espécies de Rubiaceae, de acordo com os intervalos indicados por METCALFE & CHALK (6) para a família.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAILEY, I.W. The cambium and its derivative tissues. VIII. *J. Arnold Arboretum*, 14: 259-273, 1933.
2. COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS. *Descripción de características generales, macroscópicas y microscópicas de las maderas de Angiospermas Dicotiledóneas*. 30: 1-019, 1978.

3. FREUND, H. *Handbuch der Mikroskopie in der Technik*. Frankfurt, Umschlag Verlag, 1970. v.5, pt. 2, 279 p.
4. KOEK-NOORMAN, J. A contribution to the wood of South-American (chiefly Suriname) Rubiaceae. I. *Acta Bot. Neerl.*, 18(1):108-123, 1969.
5. 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, Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 1980. 186 f. Dissertação de Mestrado.
6. METCALFE, C.R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1972. 1500 p.
7. MUÑIZ, G.I.B. de. *Descrição da estrutura e ultraestrutura da madeira de cinco espécies de Prosopis da Argentina e análise da metodologia*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 1986. 192 f. Dissertação de Mestrado.
8. RECORD, S.J. & HESS, R.W. *Timbers of the New World*. New Haven, Yale University Press, 1943. 640 p.
9. SMITH, L.B. & DOWNS, R.J. Resumo preliminar das Rubiáceas de Santa Catarina. *Sellowia*, 7: 13-86, 1956.
10. SOLEREDER, H. *Systematic anatomy of the dicotyledons*. Oxford, 1908. 1183 p.

Recebido em julho, 1987; aceito em setembro, 1987.