

**ESTUDO ANATÔMICO DA MADEIRA DE VELUDINHO, *Guettarda uruguensis*  
Cham. et Schlecht**

José Newton Cardoso Marchiori

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

RESUMO

É descrita a madeira de *Guettarda uruguensis* Cham. et Schlecht. quanto aos caracteres gerais, macroscópicos e microscópicos.

A espécie mostra uma estrutura anatômica concordante com as referências da literatura para o gênero botânico e família Rubiaceae. Dentre os caracteres, merecem destaque a ocorrência de poros extremamente numerosos e muito pequenos, solitários ou em curtos múltiplos radiais, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares pequenas e ornamentadas, parênquima axial ausente, fibras septadas e raios heterogêneos I, com predominância de bi-seriados.

UNITERMOS: Anatomia da Madeira, Rubiaceae, *Guettarda uruguensis* Cham. et Schlecht., veludinho.

SUMMARY

MARCHIORI, J.N.C., 1986. Wood Anatomical Study of *Guettarda uruguensis* Cham. et Schlecht. *Ciência e Natura*, 8:115-123.

The wood of *Guettarda uruguensis* Cham. et Schlecht described in its general, macroscopic and microscopic aspects.

The species shows a good similarity with anatomical literature references to the botanical genus and family Rubiaceae. Among the most important characters must be pointed out the presence of extremely numerous pores in transversal section, pores of small size and occurring as solitary or in small multiples, simple perforation plates in vessels, small and vested intervascular pitting, the absence of axial parenchyma, septate fibres and rays of Heterogeneous I type, with predominance of bi-seriate ones.

KEYWORD : Wood Anatomy, Rubiaceae, *Guettarda uruguensis* Cham. et Schlecht.

INTRODUÇÃO

O gênero *Guettarda* L. compreende cerca de 125 espécies de árvores pequenas até tamanho médio, e arbustos eretos ou trepadeiras, algumas vezes espinhosos (RECORD & HESS, 7). Encontra-se representado na África, Ásia, Austrália e Polinésia, mas apresenta a maior parte das espécies na América, desde o sudeste dos Estados Unidos até o nordeste da Argentina e sul do Uruguai (BACIGALUPO, 1).

*Guettarda uruguensis* Cham. et Schlecht. é a única espécie

do gênero encontrada em Santa Catarina (REITZ et alii, 8), Rio Grande do Sul (REITZ et alii, 9), Uruguai (LOMBARDO, 5) e Argentina (BACIGALUPO, 1). Trata-se de um arbusto ou árvore de 3 a 10 m. de altura, de casca lisa escura e com pubescência vilosa notória nos ramos jovens, que são aguçados e com aspecto de espinhos em cruz. As folhas são ovais até obovadas e pubescentes, com vilosidade densa na face abaxial.

A pilosidade das folhas e ramos é responsável pela atribuição popular dos nomes "veludo" e "veludinho" à espécie.

O presente trabalho trata da descrição detalhada da madeira de *Guettarda uruguensis*, contribuindo desta forma para o conhecimento anatômico das Rubiaceas nativas no Rio Grande do Sul.

#### REVISÃO DA LITERATURA

A literatura anatômica sobre a madeira em *Guettarda* L. é escassa, carecendo de descrição detalhada das espécies.

RECORD & HESS (7) relacionam para as madeiras americanas do gênero a presença de textura fina, cor marrom-amarelada a cinza, freqüentemente com matiz ou linhas de cor verde ou marrom; dureza moderada a muito alta, e fácil trabalhabilidade. Os autores referem, ainda, que as madeiras são usadas localmente na construção de cabanas, fabricação de cabos de ferramentas e outros pequenos usos.

Os vasos em Rubiaceae são tipicamente muito pequenos a pequenos, numerosos até muito numerosos e dispõem-se principalmente em pequenos múltiplos (RECORD & HESS, 7).

KOEK-NOORMAN (4) refere, em estudo de cinco espécies de *Guettarda*, poros com diâmetro inferior a 40  $\mu\text{m}$  para *G. pungens* e *G. seabra*. *Guettarda acreana* e *G. elliptica* apresentam, segundo a autora, poros também muito pequenos, muitas vezes menores de 40  $\mu\text{m}$ . *Guettarda spruceana*, por outro lado, é apresentada como tendo poros de diâmetro freqüentemente superior a 100  $\mu\text{m}$ . Para as 5 espécies citadas é referida a freqüência de mais de 40 poros por  $\text{mm}^2$ , sendo que em três destas, mais de 50 % dos mesmos encontram-se em múltiplos radiais. *Guettarda acreana* é ainda destacada por ter múltiplos de mais de 4 poros.

RECORD & HESS (7) descreve para a família a ocorrência de vasos com placas de perfuração simples, desprovidos de espessamentos espiralados e com pontuações ornamentadas, alternas, de pequenas a diminutas em sua maioria.

A ausência de parênquima axial em Rubiaceae é citada por KOEK-NOORMAN (3) para a tribo *Psychotrieae*, gêneros *Elaeagia* e *Warszewiczia* de *Rondeletieae*, e *Guettarda* sp. (tribo *Guettardeae*).

METCALFE & CHALK (6) observam que o parênquima é ausente nas espécies que tem fibras septadas, citando o caráter para 29

gêneros de Rubiaceae. *Guettarda* sp., entretanto, não é incluída nesta relação.

KOEK-NOORMAN (4) assinala a ausência de parênquima axial em *Guettarda elliptica*, *G. pungens*, *G. scabra* e *G. spruceana*. *Guettarda acreana*, por outro lado, é apresentada como tendo parênquima es-  
treitamente vasicêntrico, difuso e em longas faixas, com presença de cristais em células.

Os raios de Rubiáceas são definidos por RECORD & HESS (7) como heterogêneos e freqüentemente decididamente heterogêneos, com altas margens de células eretas e quadradas.

A maior parte das espécies apresenta raios estreitos, de 2 a 3 células de largura, com 4 a muitas fileiras marginais de células eretas, e numerosos raios uni-seriados (METCALFE & CHALK, 6). Os autores relacionam a ocorrência de raios com 4 ou mais células de largura, em pelo menos algumas espécies de 42 gêneros da família, incluindo *Guettarda*.

KOEK-NOORMAN (3) observa que *Guettarda*, *Palicourea* e *Psychotria* apresentam raios de até 4 células de largura. Margens uniseriadas de mais de 4 células e com 25 a 50  $\mu$ m de comprimento, são sinaladas por KOEK-NOORMAN (4) para todas as cinco espécies investigadas do gênero *Guettarda*. Células envolventes foram observadas em *Guettarda spruceana* (KOEK-NOORMAN, 4). Cristais rombóides são citados por KOEK-NOORMAN (3) para *Guettarda acreana*, *G. spruceana*, *Ixora orinocensis*, *I. surinamensis*, *Hillia tubiflora* e *Posoqueria longiflora*. A ocorrência de grandes cristais é também citada por RECORD & HESS (7) para *Guettarda*.

As fibras lenhosas de Rubiaceae são descritas por RECORD & HESS (7) como freqüentemente septadas, de parede mediana a muito espessa, com pontuações de abertura estendida em forma de fenda e bordas muito pequenas até de tamanho médio. METCALFE & CHALK (6) citam para a família a presença de fibras curtas a moderadamente longas, usualmente de tamanho médio, e não septadas em cerca de 75 % dos gêneros.

KOEK-NOORMAN (4) assinala a presença de fibras septadas, com pontuações de bordas pequenas ou ausentes, em *Guettarda elliptica*, *G. pungens*, *G. scabra* e *G. spruceana*. O caráter não é referido para *Guettarda acreana*; as pontuações de fibras, contudo, são consideradas pela autora como semelhantes a das 4 espécies acima citadas.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado é procedente do Estado do Rio Grande do Sul e encontra-se guardado no Herbário do Departamento de Ciências Florestais (HDCF) com os seguintes registros:

- HDCF 482. Marchiori, J.N.C. & Alvares Filho, A., 08-4-1981. Nova

Boêmia, Agudo - RS.

- HDCF 914. Marchiori, J.N.C., 24-11-1981. Restinga do rio Inhanduï, Alegrete - RS.
- HDCF 1483. Marchiori, J.N.C., 25-01-1984. Pedras Altas, Pinheiro Machado - RS.
- HDCF 1968. Marchiori, J.N.C., 26-12-1985. Mata de galeria junto à ponte do rio Ibicuí, São Vicente do Sul - RS.

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

Os cortes anatômicos foram realizados em micrótomo de deslizamento, com espessura nominal de 20 µm, coloridos com safranina e azul de astra e montados em lâminas permanentes com "Entellan".

Para a obtenção de lâminas permanentes de células lenhosas dissociadas, procedeu-se à maceração de finos palitos de madeira com solução de ácido nítrico 10% e ácido crômico 10%, em partes iguais. Usou-se coloração com safranina e o mesmo meio de montagem anteriormente mencionado.

As medições de caracteres anatômicos da madeira foram realizados em geral de acordo com as recomendações de COPANT (2). Os dados quantitativos são apresentados na Tabela I.

As fotomicrografias da Figura 1 foram tomadas em aparelho da Casa Carl Zeiss, pertencente ao Departamento de Morfologia da UFSM. O autor agradece ao Sr. José Castagna da Silveira por sua colaboração nos trabalhos fotográficos.

#### DESCRIÇÃO DA MADEIRA

##### *CARACTERES GERAIS E ORGANOLÉPTICOS:*

Madeira de cerne e alburno distintos, com alburno muito estreito, de cor amarelo-palha, e cerne fracamente contrastado, de cor pardo-claro-amarelado. Madeira pouco brilhante em plano longitudinal, de grã direita ou linheira, não aromática, macia ao ser cortada pela navalha, de textura fina e sem sabor característico.

##### *CARACTERES MACROSCÓPICOS:*

*Poros:* Invisíveis a olho nu em plano transversal, visíveis sem dificuldade sob lente ou lupa de 10 X, muito pequenos, numerosos, em distribuição difusa e uniforme. Poros sem conteúdos, principalmente solitários, e múltiplos de até 4, em agrupamentos radiais. Linhas vasculares retilíneas, sem conteúdos.

*Parênquima axial:* Invisível, mesmo com lente ou lupa 10 X.

*Raios:* Invisíveis a olho nu em plano transversal, finos, muito numerosos. Em plano longitudinal tangencial, visíveis com dificuldade

sob lente ou lupa, baixos, não estratificados. Espelhado dos raios pouco contrastado em plano longitudinal radial.

TABELA I. DADOS QUANTITATIVOS DA ESTRUTURA ANATÔMICA DA MADEIRA.

CARACTERÍSTICA ANATÔMICA	VALOR MÍNIMO	MÉDIA	VALOR MÁXIMO	DESVIO PADRÃO
1. Freqüência de poros (poros/mm <sup>2</sup> )	76,0	98,0	125,0	7,52
2. Fração de poros (%)	16,0	21,5	27,0	3,17
3. Ø tangencial de poros (µm)	33,7	47,1	60,0	5,88
4. Espessura parede de poros (µm)	1,9	2,9	3,8	0,59
5. Comprimento elementos vasculares (µm)	430,0	637,8	830,0	97,48
6. Comprimento de apêndices (µm)	15,0	78,5	200,0	47,57
7. Ø pontuações intervasculares (µm)	3,8	5,0	6,7	0,63
8. Ø pontuações rádio-vasculares (µm)	3,5	4,0	4,5	0,33
9. Freqüência de raios (raios/mm)	15,0	19,0	22,0	1,42
10. Fração de raios (%)	24,0	29,2	35,0	4,10
11. Fração raios uni-seriados (%)	21,0	22,8	24,0	1,30
12. H. raios uni-seriados (µm)	75,0	374,1	1010,0	213,71
13. H. raios uni-seriados (células)	1,0	5,4	17,0	3,53
14. L. raios uni-seriados (µm)	10,0	17,0	22,5	2,89
15. Fração raios bi-seriados (%)	45,0	54,8	61,0	6,41
16. Fração raios tri-seriados (%)	16,0	22,4	33,0	6,58
17. H. raios multi-seriados (µm)	210,0	574,5	1142,5	232,67
18. H. raios multi-seriados (células)	6,0	12,8	24,0	4,34
19. H. parte multi-seriada de raios (µm)	20,0	93,2	162,5	32,93
20. H. parte multi-seriada (células)	1,0	5,2	9,0	1,87
21. H. margens uni-seriadas de raios (µm)	32,5	241,4	865,0	167,16
22. H. margens uni-seriadas (células)	1,0	3,9	13,0	2,58
23. L. raios multi-seriados (µm)	20,0	27,9	50,0	4,78
24. L. raios multi-seriados (células)	2,0	2,3	4,0	0,49
25. Fração de fibras (%)	44,0	49,3	54,0	4,62
26. Comprimento de fibras (µm)	820,0	1155,4	1450,0	130,94
27. Ø total de fibras (µm)	11,8	16,5	22,5	2,10
28. Ø do lúmen de fibras (µm)	7,5	11,9	16,3	2,02
29. Espessura parede de fibras (µm)	1,8	2,2	3,1	0,35

*Anéis de Crescimento:* Visíveis a olho nũ em plano transversal, individualizados por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

*Outros caracteres:* Canais secretores axiais, líber incluso, canais secretores horizontais e estratificação, ausentes. Mácúlas medulares, freqüentes em plano transversal.

**CARACTERES MICROSCÓPICOS:**

*Vasos:* Extremamente numerosos (44,1 - 117 - 161,7poros/mm<sup>2</sup>), ocupando

cerca de 21,5 % da secção transversal da madeira e em distribuição difusa e uniforme. Poros predominantemente solitários e em múltiplos radiais de 2 a 5 (Figura 1.a), de secção oval a circular, muito pequenos em sua maioria (33,7 - 47,1 - 60  $\mu\text{m}$ ), de parede celular pouco espessa (1,9 - 2,9 - 3,8  $\mu\text{m}$ ), sem conteúdos.

Elementos vasculares longos (430 - 637,8 - 830  $\mu\text{m}$ ), com placa de perfuração exclusivamente simples e oblíqua ao vaso (Figura 1.c), desprovidos de espessamentos espiralados e outras estriações na parede celular, e com apêndices curtos (15 - 78,5 - 200  $\mu\text{m}$ ), presentes usualmente em ambas extremidades. Goma e resina, ausentes em vasos. Tilos, não observados. Traqueóides vasicêntricos, traqueóides vasculares e elementos vasculares imperfeitos, ausentes.

Pontuado intervascular alternado; pontuações individualmente pequenas (3,8 - 5,0 - 6,7  $\mu\text{m}$ ), de forma tendente a circular e com abertura incluída, lenticular, ornamentada e levemente oblíqua. Pontuações rádio-vasculares de muito pequenas a pequenas (3,5 - 4,0 - 4,5  $\mu\text{m}$ ), arredondadas, com abertura incluída, lenticular e fortemente oblíqua.

*Parênquima axial*: Ausente.

*Raios*: Muito numerosos, ocorrendo com frequência de 15 - 19 - 27 raios por mm e ocupando, em média, 29,2% da secção transversal da madeira. Tecido radial heterogêneo de tipo I.

Raios uni-seriados pouco abundantes (22,8%), extremamente baixos (75 - 374 - 1010  $\mu\text{m}$ ), muito finos (10 - 17 - 22,5  $\mu\text{m}$ ), com 1 - 5 - 17 células de altura, e compostos de células eretas latericuliformes (Figura 1.b).

Raios multi-seriados, predominantemente bi-seriados (54,8%), menos frequentemente tri-seriados (22,4%); muito baixos (210 - 574,5 - 1142,5  $\mu\text{m}$ ), de muito finos a finos (20 - 27,9 - 50  $\mu\text{m}$ ) e com 6 - 13 - 24 células de altura. Parte multi-seriada dos raios relativamente baixa, com 20 - 93,2 - 162,5  $\mu\text{m}$  e 1 - 5 - 9 células de altura, formada de células procumbentes. Margem uni-seriada mais longa do que a parte multi-seriada, com 32,5 - 241,4 - 865  $\mu\text{m}$  e 1 - 4 - 13 células de altura, sendo compostas de células quadradas, eretas e latericuliformes (Figura 1.d). Células cristalíferas, envoltentes, esclerosadas e oleíferas, ausentes em raios. Raios predominantemente normais; raios axialmente fusionados, frequentes. Raios agregados, ausentes.

*Fibras*: Tecido fibroso muito abundante na madeira, representando em média 49,3% da secção transversal. Fibras libriformes e septadas, não gelatinosas e com pontuações simples, em forma de curta fenda oblíqua, mais abundantes na face radial da parede celular. Fibras curtas (820 - 1155 - 1450  $\mu\text{m}$ ), estreitas (7,5 - 11,9 - 16,3  $\mu\text{m}$ ) e de paredes muito delgadas (1,8 - 2,5 - 3,1  $\mu\text{m}$ ).

*Outros caracteres:* Anéis de crescimento distintos, marcados pela concentração de fibras muito estreitas e de parede celular mais espessa e lignificada, em estreita faixa terminal. Canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, líber incluso e estratificação, ausentes. Mácúlas medulares freqüentes. Cristais não observados nem em raios, nem em fibras.

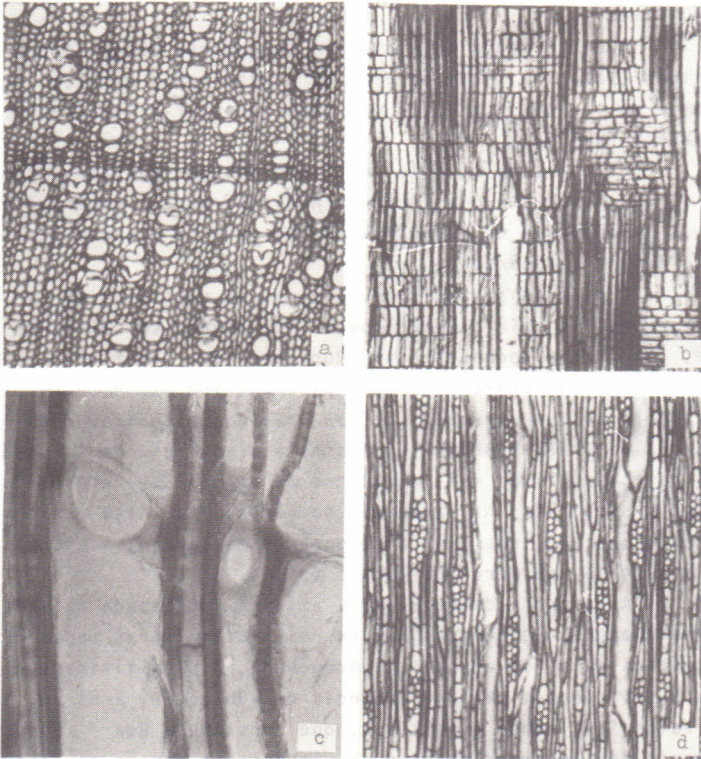


Figura 1. Fotomicrografias da madeira. a) Corte transversal, 56 X, mostrando limite de anel de crescimento e poros em múltiplos radiais curtos. b) Células eretas latericuliformes em plano longitudinal radial (56 X). c) Placas de perfuração simples (148 X), em plano longitudinal radial. d) Raios multi-seriados com margens uni-seriadas longas (56 X), em plano longitudinal tangencial.

#### DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A estrutura anatômica da madeira de *Guettarda uruguensis* Cham. et Schlecht. apresenta em linhas gerais os caracteres mais típicos da família Rubiaceae e corresponde às referências da literatura para o gênero.

A ocorrência de poros muito pequenos, menores de 50  $\mu$ m em sua maioria, são caracteres considerados por RECORD & HESS (7) como típicos na família.

A ocorrência exclusiva de perfuração simples e pontuações intervasculares ornamentadas, pequenas e em arranjo alternativo, são caracteres citados por METCALFE & CHALK (6) como os mais freqüentes em Rubiaceae.

O comprimento de elementos vasculares observado no presente estudo (Tabela 1, ítem 5) está de acordo com a variação de 0,5 a 1,3 mm e maioria de 0,5 a 0,8 mm, indicados por METCALFE & CHALK (6) para a família.

Os poros da espécie em estudo possuem diâmetro (Tabela 1, ítem 3) que podem ser considerados medianos para o gênero, tendo por base as referências de KOEK-NOORMAN (4) para as cinco espécies sul-americanas investigadas.

A madeira de *Guettarda uruguensis* constatou-se ser carente de parênquima axial. Este aspecto, de acordo com METCALFE & CHALK (6) é, como regra, ocorrente nas Rubiáceas que tem fibras septadas. KOEK-NOORMAN (3) refere o caráter para a tribo *Psychotrieae*, gêneros *Elaeagia* e *Warszewiczia* (de *Rondeletieae* e *Guettarda* sp. Em outro trabalho, KOEK-NOORMAN (4) assinala a ausência de parênquima axial para 4 madeiras sul-americanas de *Guettarda*, reforçando a importância do caráter na taxonomia do gênero, mas cita a exceção de *Guettarda acreana*, que dispõe de parênquima difuso, estreitamente vasicêntrico e até formando longas faixas.

A ausência de parênquima axial é compensada na madeira pelo armazenamento de substâncias de reserva em fibras septadas e pela presença de raios altos e heterogêneos. A primitividade do parênquima axial, ou sua virtual ausência em Rubiaceae, acha-se associada a raios igualmente primitivos, que constituem uma compensação eficiente para o cumprimento desta importante função do xilema secundário.

Em *Guettarda uruguensis* a presença de raios heterogêneos de tipo I, com margens uni-seriadas mais longas do que a parte multi-seriada, assemelha-se estruturalmente as cinco espécies do gênero estudadas por KOEK-NOORMAN (4).

A ocorrência de raios predominantemente bi-seriados e no máximo tri-seriados no material em estudo, é caráter predominante na família segundo METCALFE & CHALK (6). KOEK-NOORMAN (3), por outro lado, admite para *Guettarda*, *Palicourea* e *Psychotria* a presença de raios com até 4 células de largura, em certas espécies.

A observação de fibras septadas em *Guettarda uruguensis* é caráter freqüente em madeiras de Rubiaceae, de acordo com RECORD & HESS (7). O caráter é referido por KOEK-NOORMAN (4) para 4 dentre



cinco espécies investigadas.

Os valores de comprimento de fibras apresentados na Tabela 1 (item 26), mostram que o comprimento médio de fibras na espécie em estudo está contido no intervalo de 0,6 - 2,2 mm e 1,0 - 1,5 mm, referidos por METCALFE & CHALK (6) para a família como um todo e maioria das espécies de Rubiaceae, respectivamente.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BACIGALUPO, N.M. Rubiaceae. In: BURKART, A. *Flora Ilustrada de Entre Rios* (Argentina). Tomo IV, 6. Buenos Aires, Colección Científica del INTA, 1974. 554 p.
2. COPANT. COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS. *Descripcion de características generales, macroscópicas y microscópicas de las maderas de Angiospermas Dicotiledóneas*. COPANT, 30:1-019, 1974.
3. KOEK-NOORMAN, J. A contribution to the Wood Anatomy of South American (chiefly Suriname) Rubiaceae. I. *Acta Bot. Neerl.* 18 (1): 108-123. 1969.
4. KOEK-NOORMAN, J. A contribution to the Wood Anatomy of the South American (Chiefly Suriname) Rubiaceae. II. *Acta Bot. Neerl.* 18 (2):377-395. 1969.
5. LOMBARDO, A. *Flora arborea y arborescente del Uruguay*. Montevideo, Concejo Departamental, s/d. 151 p.
6. METCALFE, C.R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1972. 1500 p.
7. RECOD, S.J. & HESS, R.W. *Timbers of The New World*. New Haven, Yale University Press, 1949. 640 p.
8. REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, 28-30: 1-320, 1978.
9. REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. *Sellowia*, 34-35: 1-525, 1983.

Recebido em junho, 1986; aceito em junho, 1986.

