

ANATOMIA DESCRITIVA DA MADEIRA DE PAU DE SABÃO: *Quillaja brasiliensis* (St. Hil. et Tul.) MART., ROSACEAE SPIRAEOIDEAE

Descriptive Wood Anatomy of *Quillaja brasiliensis* (St. Hil. et Tul.) Mart., Rosaceae Spiraeoideae

José Newton Cardoso Marchiori*

RESUMO

O presente trabalho descreve a anatomia da madeira de pau de sabão, *Quillaja brasiliensis* (St. Hil. et Tul.) Mart. em seus aspectos gerais, macroscópicos e microscópicos.

A estrutura anatômica é discutida com relação à Taxonomia da madeira na família Rosaceae, e comparada com *Quillaja saponaria* Mol., espécie nativa do Chile central.

UNITERMOS: ANATOMIA DA MADEIRA, *QUILLAJA*.

SUMMARY

This work describes the wood anatomy of *Quillaja brasiliensis* (St. Hil. et Tul.) Mart. in its general, macroscopic and microscopic characteristics. The wood anatomy is discussed with respect to the wood Taxonomy of Rosaceae, and is compared with the structure of *Quillaja saponaria* Mol., a species native from central Chile.

KEY WORDS: WOOD ANATOMY, *QUILLAJA*.

INTRODUÇÃO

A vegetação nativa do sul do Brasil é muito rica em espécies arbóreas. Algumas madeiras desta região têm importância econômica reconhecida e são largamente utilizadas em indústrias locais ou exportadas. A maioria das espécies lenhosas de nossas matas, entretanto, são ainda desconhecidas no setor madeireiro ou utilizadas apenas para fins pouco nobres tais como lenha e carvão.

Esta situação deve-se principalmente ao pouco conhecimento científico da madeira de grande parte de nossas espécies e de suas peculiaridades físico-mecânicas e tecnológicas.

O presente trabalho tem o objetivo de descrever a estrutura geral, macros-

* Professor Assistente do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97.100 - Santa Maria, RS.

cópica e microscópica da madeira de pau de sabão, *Quillaja brasiliensis* (St. Hil. et Tul.) Mart. e é parte de uma pesquisa mais ampla que está sendo desenvolvida nos laboratórios de Tecnologia da Madeira da Universidade Federal de Santa Maria, com a finalidade de possibilitar uma utilização adequada a esta essência florestal.

REVISÃO DE LITERATURA

O gênero *Quillaja* (Rosaceae-Spiraeoideae) é restrito à América do Sul e compõe-se de três espécies (ENGLER, 5). *Quillaja saponaria* Mol., nativa do Chile, é a espécie mais conhecida na literatura botânica e a de maior importância econômica devido a presença de saponina e taninos na casca. A saponina é utilizada na limpeza de tecidos finos e o tanino tem efeito adstringente, sendo empregado em medicamentos. A madeira é de importância menor e é usada no escoramento de galerias de minas (PIO CORREIA, 13).

A espécie estudada no presente trabalho é nativa no sul do Brasil, de São Paulo até o Rio Grande do Sul (PIO CORREIA, 13), nordeste da Argentina (RECORD & HESS, 14) e Departamentos uruguaios de Rivera, Tacuarembó e Cerro Largo (HERTER, 7). No Rio Grande do Sul é conhecida popularmente como árvore-de-sabão, pau-de-sabão e sabão-de-soldado (SCHULTZ, 16), em Santa Catarina como pau-sabão (REITZ et alii, 15) e no Uruguai como palo de jabón, árbol de jabón, jabón de palo e quillay (LOMBARDO, 10).

Quillaja brasiliensis (St. Hil. et Tul.) Mart. é árvore pequena, de 8 a 12 metros de altura, com folhas lanceoladas agudo-acuminadas, íntegras ou ligeiramente serreadas, alternas, de até 10 cm de comprimento; flores esverdeadas de 1 cm de diâmetro, reunidas em racemos corimbiformes axilares; corola de pétalas largamente espatuladas, esbranquiçadas e de tamanho pequeno; disco esverdeado com lobos opostos às sépalas; estames em número de 10 por flor, bi-seriados; gineceu pentacarpelar com estilêtes livres; e fruto composto de 5 folículos de deiscência dorsal e ventral. É encontrada nas margens de rios e encostas de serras (LOMBARDO, 10).

Segundo KNOB (9), *Q. brasiliensis*, juntamente com *Moquinia polymorpha* DC e *Symplocos uniflora* (Pohl.) Benth., é espécie caracteristicamente pioneira, sendo frequente na vegetação secundária em morros graníticos da região de Itapoá, RS.

PIO CORREIA (13) reporta que a espécie produz troncos de até 1 metro de diâmetro em São Paulo e que em direção ao sul do país o diâmetro dos troncos diminui, não excedendo a 30 cm no Rio Grande do Sul. A madeira é dura e apropriada para a construção civil, carpintaria, lenha e carvão; o cerne é preto em indivíduos velhos e portanto de alto valor. A casca é adstringente, e passa por conter saponina.

O conhecimento anatômico da madeira no gênero *Quillaja* baseia-se fundamentalmente em estudos realizados com *Q. saponaria*. Como características gerais do lenho, RECORD & HESS (14) citam alburno de cor amarelada, brilho e densidade

medianos, textura fina, facilidade de corte e inviabilidade de utilização comercial.

Quanto aos caracteres microscópicos, METCALFE & CHALK (12) reportam a presença de poros quase exclusivamente solitários, tipicamente muito numerosos, em porosidade semi-difusa; placas de perfuração exclusivamente simples; pontuado intervascular tipicamente alternado de pontuações nunca grandes; pontuações rádio-vasculares semelhantes às intervasculares; e parênquima axial apotraqueal com células esparsas ou em curtas linhas uni-seriadas de raio a raio.

WAGEMANN (17) cita para *Q. saponaria* entre outras características, a presença de poros muito pequenos, com cerca de 25 µm e no máximo 32 µm de diâmetro, e muito numerosos, em torno de 300 por mm²; vasos de trajetória retilínea com elementos de 350 a 650 µm de comprimento e apêndices de até 60 µm; fibras com pontuações areoladas de 450-700-850 µm de comprimento; e raios heterogêneos, geralmente tetra-seriados, finos (cerca de 40 µm de largura), muito baixos e numerosos (cerca de 8 raios por mm).

A literatura anatômica não faz referências específicas à espécie descrita no presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado é proveniente de árvores do Rio Grande do Sul. As amostras de madeira e exsicatas encontram-se depositadas na xiloteca e herbário do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria, com os seguintes registros:

HDCF 555. Marchiori, 14/4/81. Floresta Nacional de Passo Fundo. Mata nativa. Litossolo compactado.

HDCF 604. Marchiori, 25/4/82. Pinhal, Santa Maria. Mata secundária baixa. Frutos maduros.

HDCF 678. Marchiori, 10/8/82. Santa Maria, Campo de instrução da Brigada Militar. Árvores de grande porte, abundantes em capões.

Para cada procedência foram confeccionados blocos de madeira, de 2 cm x 2 cm x 1 cm, extraídos em região de alburno, e orientados para a obtenção de cortes anatômicos nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial.

Os blocos foram amolecidos por fervura em água e cortados em micrótomo de deslizamento, obtendo-se seções anatômicas com espessura nominal de 18 µm.

Os cortes foram coloridos com safranina e azul-de-lastra, lavados em água, desidratados em série alcoólica crescente, diafonizados em xileno e montados em lâminas permanentes com Entellan.

De cada amostra de madeira foram também obtidos finos palitos para a dissociação do tecido lenhoso, tendo sido usado o método de Jeffrey (FREUND, 6). O material dissociado foi colorido com safranina e montado em lâminas permanentes.

O levantamento de dados quantitativos da estrutura anatômica da madeira foi realizado com base nas recomendações da COPANT (4). Os dados esteorológicos

foram determinados pelos métodos desenvolvidos por IFJU (8) e MARCHIORI (11). Os valores quantitativos e histométricos são apresentados na Tabela 1. As fotomicrografias foram tomadas em aparelho Carl Zeiss.

RESULTADOS

Caracteres gerais e organolépticas

Madeira de cerne e alburno distintos; alburno largo, de cor amarelada, e cerne com manchas de cor castanho-claro, marron e até preta. Madeira sem brilho, de grã direita ou linheira, macia, de textura fina, não aromática e de sabor desagradável devido ao conteúdo de saponina e tanino.

Descrição macroscópica

Poros: visíveis a olho nũ, pequenos, numerosos, em distribuição difusa uniforme; solitários, sem conteúdos. Linhas vasculares retilíneas, sem conteúdos.

Parênquima axial: invisível a olho nũ; visível com lente de 10 x, escasso, de tipo apotraqueal sub-agregado.

Parênquima radial: raios visíveis a olho nũ em plano transversal, finos, poucos frequentes. Em plano longitudinal tangencial, visíveis a olho nũ, baixos, não estratificados. Espelhado dos raios contrastado com os tecidos longitudinais, em plano radial.

Outros caracteres: anéis de crescimento indistintos em plano transversal. Canais secretores axiais, máculas medulares e liber incluso, ausentes.

Descrição microscópica

Vasos: em distribuição difusa, uniforme. Poros ocupando cerca de 10% do volume da madeira, muito numerosos (20-30-38 poros/mm²); solitários, de diâmetro muito pequeno a pequeno (37,5-60,4-95 µm), de secção poligonal e de paredes finas (1,3-2,0-2,5 µm de espessura). Elementos vasculares curtos (170-437-480 µm); com apêndices curtos (12,5-49-162,5 µm), presentes em uma ou em ambas extremidades. Placa de perfuração de tipo simples, em posição oblíqua até transversal ao vaso. Espessamentos espirilados presentes, muito tênues e numerosos. Goma, tilos e resina, ausentes em poros de alburno. Pontuado intervascular alterno, de difícil observação em virtude da notável predominância de poros solitários. Pontuações intervasculares de forma oval, pequenas (4,8-5,7-7,5 µm), com abertura horizontal, lenticular, inclusa ou levemente exclusiva. Pontuações rádio-vasculares, semelhantes às intervasculares, pequenas e arredondadas, menores de 10 micra.

Parênquima axial: abundante, ocupando cerca de 26% do volume da madeira; em distribuição apotraqueal sub-agregado ou formando finas faixas tangenciais uni-seriadas que se estendem de raio a raio. Células de parênquima axial de 57-104-180 µm de altura e 18-26-39 µm de diâmetro tangencial, em séries parenquimáticas de 215-343-435 µm de altura e compostas de 2-3-4 células por série. As células parenquimáticas axiais, juntamente com o tecido radial a saponina presente na madeira.

TABELA 1. Dados quantitativos e determinações estereológicas da madeira de *Quilaja brasiliensis* (St. Hil. et Tul.) Mart.

Característica anatômica	Valor mínimo	Média	Valor máximo	Desvio padrão
1. Frequência de poros (poros/mm ²)	20	30	38	7,33
2. Fração de poros (%)	8	10,5	13	1,64
3. Comprimento elementos vasculares (µm)	170	374	480	76,60
4. Comprimento de apêndices (µm)	12,5	49	162,5	30,30
5. Ø tangencial de poros (µm)	37,5	60,4	95	14,61
6. Espessura parede de poros (µm)	1,3	2,0	2,5	0,44
7. Ø pontuações intervasculares (µm)	4,8	5,7	7,5	0,88
8. Ø pontuações rádio-vasculares (µm)	4,0	5,6	7,5	1,08
9. Ø pontuações parênquima vasculares (µm)	3,8	8,2	13,8	2,98
10. Fração de parênquima axial (%)	20,0	25,7	30,0	4,23
11. H. séries parênquima axial (µm)	215,0	343,3	435,0	47,43
12. Nº células Par. axial/série	2	3,4	4	0,80
13. H. células parênquima axial (µm)	57,5	103,9	180,0	32,59
14. L. células parênquima axial (µm)	18,8	26,5	38,8	4,92
15. Fração de raios (%)	12,0	15,2	20,0	3,43
16. Frequência de raios (raios/mm)	4,0	5,5	8,0	0,97
17. Fração raios uni-seriados (%)	2,0	3,3	4,0	0,82
18. H. raios uni-seriados (µm)	25,0	68,6	145,0	26,53
19. H. raios uni-seriados (células)	1	1,8	5	8,80
20. L. raios uni-seriados (µm)	8,8	16,9	25,0	3,76
21. H. raios multi-seriados (µm)	132,5	227,8	445,0	59,21
22. H. raios multi-seriados (células)	6	12	24	3,14
23. L. raios multi-seriados (µm)	25,0	43,5	62,5	8,06
24. L. raios multi-seriados (células)	2	4	6	0,69
25. Fração raios bi-seriados (%)	2,0	3,3	5,0	1,03
26. Fração raios tri-seriados (%)	12,0	17,3	22,0	3,25
27. Fração raios tetra-seriados (%)	47,0	50,3	56,0	3,20
28. Raios c/ + 4 células (%)	20,0	25,8	35,0	5,60
29. Fração de fibras (%)	41,0	48,6	56,0	4,93
30. Comprimento de fibras (µm)	530,0	1236,0	1640,0	227,03
31. Diâmetro de fibras (µm)	12,5	17,1	23,8	3,11
32. Diâmetro lumem de fibras (µm)	5,0	9,0	16,3	2,83
33. Espessura parede de fibras (µm)	2,5	4,1	5,0	0,74

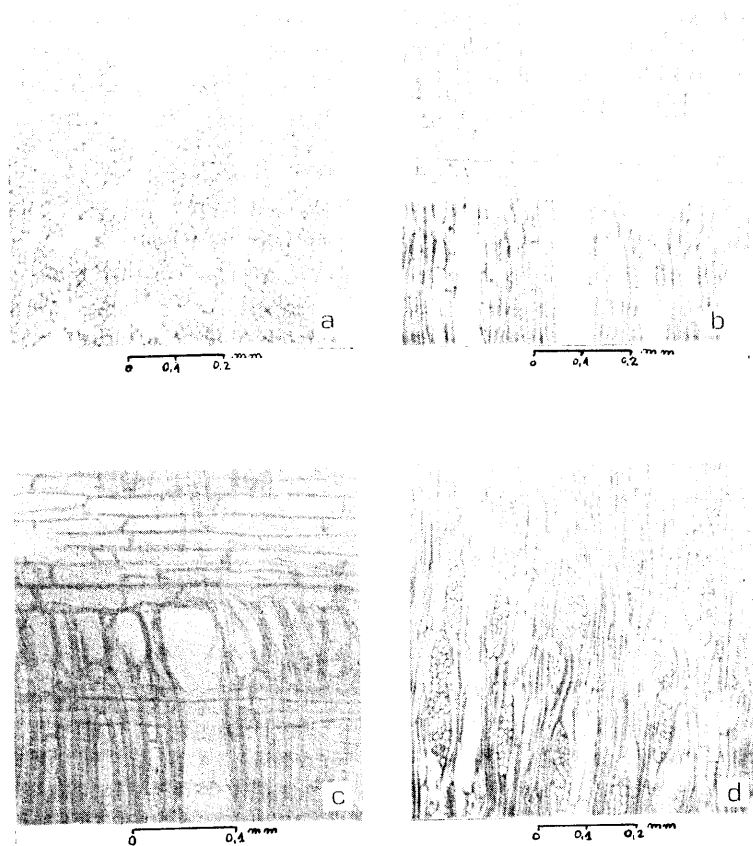


FIGURA 1. Fotomicrografias da madeira de *Quillaja brasiliensis*.

- Poros solitários em plano transversal.
- Raio fracamente heterogêneo (Plano longitudinal radial).
- Vaso com placa de perfuração simples (Plano longitudinal radial).
- Raios de tipo normal, predominantemente multi-seriados (Plano longitudinal tangencial).

Raio: raios pouco numerosos (4-5,5-8 raios/mm), ocupando cerca de 15% do volume da madeira; homogêneos ou fracamente heterogêneos do tipo III de Kribs. Raios uni-seriados pouco frequentes (2-3,3-4% dos raios), extremamente baixos (25-69-145 μm), muito finos (8,8-16,9-25 μm) e compostos de 1 a 5 células de altura. Raios multi-seriados predominantes, mais comumente tetra-seriados (50,3% dos raios), tri-seriados (17,3%) ou com mais de 4 células de largura (25,8% do total); extremamente baixos (132,5-227,8-445 μm), com 6-12-24 células de altura; e finos (25-43,5-62,5 μm), compostos de 2-4-6 células de largura. Os raios multi-seriados são compostos de células horizontais na porção central do raio e de células horizontais mais altas e mais curtas em plano radial, ou de células quadradas, na fileira marginal ou nas curtas margens uni-seriadas. Raios todos de tipo normal; raios agregados e fusionados, ausentes. Células cristalíferas, eretas, envolvidas, esclerosadas e latericuliformes, ausentes em raios.

Fibras: Tecido fibroso ocupando cerca de 48% do volume da madeira, representado por fibrotraqueóides não septados com pontuações areoladas conspícuas, mais abundantes na face radial do que tangencial da parede celular. Fibrotraqueóides curtos (530-1236-1640 μm de comprimento), de diâmetro estreito (12,5-17,1-23,8 μm) e de paredes delgadas (2,5-4,1-5,0 μm). Fibras gelatinosas ausentes no material estudado.

Outros caracteres: canais secretores, tubos lactíferos e taniníferos, líber incluído, máculas medulares, cristais e estratificação, ausentes. Anéis de crescimento muito pouco distintos, marcados por uma ligeira redução no diâmetro de poros e diâmetro radial de fibras no lenho tardio.

DISCUSSÃO

As características anatômicas mais notáveis da madeira de *Quillaja brasiliensis*, tais como placa de perfuração simples, pontuado intervascular alternado, pontuações rádio-vasculares semelhantes às intervasculares e parênquima apotraqueal, são comuns para a maioria das espécies da família Rosaceae. A presença de espessamentos espiralados em vasos, que segundo METCALFE & CHALK (12) ocorre em mais de 2/3 dos gêneros da família, é igualmente uma característica fundamental desta espécie.

De caráter mais restrito dentro da família, METCALFE & CHALK (12), citam para *Quillaja*, sub-família Pomoideae e gêneros *Cercocarpus* e *Adenostema* de Rosoideae, a distribuição de poros exclusivamente solitários. A ausência de cristais, de espessamentos espiralados em fibras e os aspectos anatômicos de raios, possibilitam, por outro lado, fácil identificação ao gênero *Quillaja*.

A comparação da estrutura anatômica da espécie brasileira com a descrição da madeira de *Q. saponaria* Mol., realizada por WAGEMANN (17), mostra boa semelhança quanto aos caracteres qualitativos, mas diferenças notáveis entre as duas espécies com relação aos respectivos valores quantitativos.

A espécie chilena distingue-se nitidamente de *Q. brasiliensis* por ter poros muito menores e em frequência notavelmente superior. Vale a pena ressaltar que o diâmetro médio de poros em *Q. saponaria* é inferior à metade do valor encontrado para a espécie descrita neste trabalho, e que o número de poros por mm² na espécie chilena é cerca de 10 vezes maior. Estas diferenças possibilitam, por si só, uma fácil e segura separação das duas espécies citadas.

Quillaja brasiliensis difere também de *Q. saponaria* por ter raios mais baixos, em menor frequência, e fibras de maior comprimento. As duas espécies assemelham-se, por outro lado, quanto à largura de raios, diâmetro e espessura da parede de fibras.

O diâmetro e frequência de poros e o comprimento de elementos imperfurados de xilema são caracteres anatômicos tidos como de valor adaptativo para as espécies vegetais. CARLQUIST (1, 2, 3) observou para diversas famílias e gêneros uma nítida correlação entre estes caracteres e fatores eco-fisiológicos. A redução no diâmetro de poros e elementos imperfurados do xilema, bem como o aumento na frequência de poros por mm², são caracteres indiscutivelmente correlacionados com o aumento da xeromorfia. As diferenças notáveis entre *Quillaja brasiliensis* e *Q. saponaria* com relação a estes caracteres podem ser explicadas pelo caráter mesófilo da espécie brasileira a adaptação xeromórfica da espécie chilena.

A espécie descrita no presente trabalho, ao contrário do afirmado por PIO CORREIA (13), produz troncos de grandes diâmetros no Rio Grande do Sul. Em todos os locais de coleta foram encontradas árvores com diâmetro superior a 80 cm à altura do peito, de fuste reto e alto. A impossibilidade de utilização comercial desta espécie, afirmada por RECORD & HESS (14) parece inadequada, pois a estrutura anatômica indica boas possibilidades de utilização, fato que deve ser analisado em pesquisas tecnológicas específicas.

CONCLUSÕES

A estrutura da madeira de *Quillaja brasiliensis* (St. Hil. et Tul.) Mart. assemelha-se em seus aspectos gerais com as demais espécies da família Rosaceae, mas apresenta caracteres anatômicos suficientes para a identificação à nível genérico.

Com relação à *Quillaja saponaria* Mol., observou-se grande semelhança estrutural quanto aos caracteres qualitativos e diferenças notáveis, especialmente quanto ao diâmetro tangencial de vasos, frequência de poros, comprimento de fibras e altura de raios.

A estrutura anatômica de *Quillaja brasiliensis* não mostra pela análise anatômica características limitantes a uma ampla utilização.

LITERATURA CITADA

- CARLQUIST, S. Wood anatomy of Compositae: a summary with comments on factors controlling wood evolution. *Aliso*, 6(2):25-44, 1966.
- CARLQUIST, S. Wood anatomy of Goodeniaceae and the problem of insular woodiness. *Ann. Missouri Bot. Garden*, 56:358-390, 1969.
- CARLQUIST, S. Wood anatomy of Hawaiian, Macaronesian, and other species of Euphorbia. *Bot. Journ. Linn. Soc.*, 63(Supl. 1):181-193, 1970.
- COPANT - COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. *Descripción de características generales, macroscópicas y microscópicas de las maderas de Angiosperma Dicotiledoneas*. COPANT, 30:1-19, 1973.
- ENGLER, A. *Syllabus der Pflanzenfamilien*. Berlin, Gebruender Borntraeger, 1967. V. 2, 367 p.
- FREUND, H. *Handbuch der Mikroskopie in der Technik*. Frankfurt, Umschau Verlag, 1970. Band V, Teil 2, 379 p.
- HERTER, G. *Estudios Botánicos en la región Uruguay*. Montevideo, Ministerio de Industrias, 1930. 191 p.
- IFJU, G. *Quantitative wood anatomy - a stereological approach*. Blacksburg, VPI/IPT, 1977. 26 p.
- KNOB, A. *Levantamento fitossociológico da formação-mata do morro do coco*. Porto Alegre, UFRGS, 1975. 42 p.
- LOMBARDO, A. *Flora arborea y arborescente del Uruguay*. Montevideo, Consejo Departamental de Montevideo, s/d. 151 p.
- MARCHIORI, J.N.C. Comprovação da viabilidade de utilização da secção longitudinal tangencial para a determinação histométrica dos elementos axiais do xilema secundário. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, IV, Nova Prata, 1980. *Anais...*, p. 180-184.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1972. 1500 p.
- PIO CORREIA, M. *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/IBDF, 1975. V. 6, 777 p.
- RECORD, S.J. & HESS, R.W. *Timbers of the New World*. New Haven, Yale University Press, 1949. 640 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, 28:1-320, 1978.
- SCHULTZ, A.R. *Os nomes científicos e populares das plantas do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, PUC/EMMA, 1975. 164 p.
- WAGEMANN, G. Maderas Chilenas. *Lilloa*, 16:263-375, 1948.