

ANATOMIA DESCRITIVA DA MADEIRA DE CANELA DE VEADO, *Helietta longifoliata*
BRITTON, RUTACEAE.

Descriptive wood anatomy of *Helietta longifoliata* Britton, Rutaceae.

José Newton Cardoso Marchiori*

RESUMO

O presente trabalho descreve as características gerais, macroscópicas e microscópicas da madeira de canela de veado, *Helietta longifoliata* Britton. A estrutura anatômica é comparada com informações da literatura sobre a taxonomia da madeira na família Rutaceae e caracteres anatômicos do lenho no gênero *Helietta* Tul.

UNITERMOS: anatomia da madeira, Rutaceae, *Helietta longifoliata* Britton.

SUMMARY

This work describes the general, macroscopic and microscopic wood anatomy of *Helietta longifoliata* Britton, a species of tree from South Brazil, Paraguay and Argentina. The anatomical structure is compared with the wood Taxonomy literature of Rutaceae and genus *Helietta* Tul.

KEY WORDS: wood anatomy, Rutaceae, *Helietta longifoliata* Britton.

INTRODUÇÃO

A realização de pesquisas anatômico-descritivas é indispensável à identificação de madeiras de uma determinada flora ou região, bem como à execução de estudos anatômicos de caráter taxonômico ou filogenético. A riqueza em espécies lenhosas na flora sul-brasileira e o conhecimento insuficiente deste material constituem, atualmente, um entrave para o desenvolvimento da ciência da madeira e maior valorização dos recursos florestais da região.

No presente trabalho é apresentada uma descrição dos caracteres gerais, macroscópicos e microscópicos da madeira de *Helietta longifoliata* Britt. A estrutura anatômica é analisada com a utilização de bibliografia referente à família botânica e gênero em estudo.

* Professor Adjunto do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. 97.119 Santa Maria, RS.

REVISÃO DA LITERATURA

O gênero *Helietta* Tul. compreende 6 espécies de árvores e arbustos, naturais da América tropical e sub-tropical, desde o Texas e norte do México, até o Paraguai. O gênero caracteriza-se por ter inflorescências paniculadas terminais e axilares, compostas de flores pequenas e polígamas, 3-5-meras, com sépalas e pétalas imbricadas, disco cupuliforme inteiro ou 3-5-lobado, e ovário igualmente 3-5-lobado. Os frutos são secos e compostos de 3 a 5 mericarpos providos de asa sub-oblonga.

Helietta longifoliata Britton é a espécie com distribuição mais austral dentro do gênero e a única presente na flora sul-brasileira. Trata-se de uma árvore de até 25 metros de altura e 20-50 cm de diâmetro, que forma tronco reto, com fuste de 6 a 8 metros, e copa relativamente pequena, de ramificação racemosa-ascendente. As folhas são opostas, trifolioladas, com pecíolo de 25-40 mm de comprimento. Os folíolos são sésseis, estreitamente elípticos, com margem enrolada de maneira muito peculiar, formando um ápice cuspidado voltado para a face adaxial (COWAN & SMITH, 2). É conhecida por canela de veado (SCHULTZ, 11), amarelinho (STEIGLEDER, 12); canela de venado, canela amarilla, ibiráoby (TORTORELLI, 13), e hiraoby (PIO CORRÊA, 7).

A canela de veado ocorre no Brasil, desde o Sudoeste do Estado de São Paulo, até o Rio Grande do Sul, onde é frequente nas regiões fisiográficas do Alto Uruguai e Depressão Central (STEIGLEDER, 12). REITZ et alii (9, 10) destacam a presença da espécie nas bacias dos rios Ijuí, Comandã e Santa Rosa e sua dispersão irregular e descontínua, com preferência por capoeirões situados em solos muito úmidos ou rochosas. Pode ser plantada em solos pobres e erodidos, com pouca profundidade (MAIXNER & FERREIRA, 5).

RECORD & HESS (8) referem para o gênero *Helietta*, madeira de cor amarelada, lustrosa, sem odor e gosto característicos, muito dura, pesada, resistente, com peso específico seco ao ar entre 0,90 e 0,95, textura fina e uniforme, grã irregular, facilidade de trabalhar e dando acabamento liso, e provável baixa resistência ao apodrecimento.

STEIGLEDER (12) relaciona características gerais, aspectos macrográficos e caracteres físico-mecânicos para a madeira de *Helietta longifoliata* Britt. Merecem destaque as referências de parênquima disposto em linhas terminais pouco contrastadas e apenas visíveis a olho nu; poros visíveis só sob lente, muito numerosos, muito pequenos, solitários e em múltiplos de 2-3 poros, às vezes obstruídos por substância branca; raios distintos só sob lente no topo e apenas visíveis na face

tangencial; anéis de crescimento visíveis a olho nú, aparentemente demarcados por parênquima terminal e zonas fibrosas mais escuras; canais intercelulares presentes em algumas amostras; massa específica de 0,88 g/cm³.

Quanto aos caracteres microscópicos, METCALFE & CHALK (6) referem para *Helietta* vasos muito pequenos a moderadamente pequenos, nunca exclusivamente solitários e comumente em múltiplos radiais de 2 a 4 poros; placas de perfuração exclusivamente simples; pontuações intervasculares alternas, pequenas e diminutas; parênquima com células cristalíferas em câmaras, difusas no tecido fibroso; raios homogêneos; e canais intercelulares traumáticos. METCALFE & CHALK (6) consideram que a anatomia da madeira em Rutaceae é em geral muito uniforme e representativa de um nível moderadamente alto de especialização.

TORTORELLI (13) fornece uma descrição dos caracteres estéticos, físicos, macroscópicos e microscópicos da espécie em estudo. São referidos poros muito numerosos e pequenos, de 75 a 95 por mm² e com diâmetro tangencial de 25-55-80 μm; elementos vasculares curtos a medianos, com 162-310-750 μm e apêndices de até 54 μm em material desintegrado; fibras libriiformes com pontuações simples e confusamente areolados de 785-950-1120 μm de comprimento; raios lenhosos fusiformes e lenticulares, numerosos (5 a 8 por mm), baixos (90-200-270 μm de altura); bi e tri-seriados (mais escassos os uni-seriados), constituídos por células radiais procumbentes e correspondendo ao tipo homogêneo I de Kribs e parênquima lenhoso paratraqueal e terminal em faixas estreitas.

A madeira apresenta bons caracteres xilológicos, mas tem aplicação muito limitada em virtude do seu porte. É usada localmente para cabos de ferramentas, lançadeiras, artigos de torno, implementos agrícolas, dormentes de estrada de ferro, moirões e carpintaria. Pode ser usada como lenha ou na produção de carvão vegetal, tendo bom poder calorífero (COWAN & SMITH, 2). TORTORELLI (13) considera a madeira apropriada para a ornamentação de interiores claros e elaboração de placas e compensados de alto valor ornamental. PIO CORRÊA (7) refere-se à madeira como compacta, rija, pesada, brancacenta, com facilidade de rachar durante a secagem e de limitada durabilidade natural.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado é procedente do Estado do Rio Grande do Sul e encontra-se conservado no Herbário e Xiloteca do Departamento de Ci-

ências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria com os seguintes registros:

- HDCF 002; Marchiori, J.N.C., 6/12/1980. Fontana Freda, Jaguari, RS;
- HDCF 380; Longhi, S.J., 6/1/1975. Campus da UFSM, Santa Maria, RS;
- HDCF 666; Marchiori & Longhi, 15/7/1982. São Pedro do Sul, RS; margem de capão de mato.

Das amostras de madeira foram obtidos bloquinhos orientados para a realização de cortes anatômicos nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial. Os bloquinhos foram amolecidos por fervura em água e cortados em micrótomo de deslize, tendo sido obtidos 20 cortes por plano anatômico e amostra, com a espessura nominal de 20 µm. Os cortes foram coloridos com safranina e azul de astra, e montados em lâminas permanentes com Entellan.

Das amostras de madeira foram também preparados finos palitos para a dissociação do tecido lenhoso. Usou-se a técnica de Jeffrey (FREUND, 3), coloração do macerado com safranina e montagem permanente com Entellan.

Para a descrição anatômica seguiu-se basicamente as recomendações da COPANT (1). As determinações estereológicas foram realizadas de acordo com IFJU (4). As fotomicrografias foram tomadas em aparelho Carl Zeiss, do Departamento de Morfologia da UFSM.

RESULTADOS

Os dados quantitativos e as determinações estereológicas são apresentados na Tabela 1. As fotomicrografias com detalhes descritivos acham-se na Figura 1.

Caracteres gerais e organolépticos

Madeira de cor amarelo-palha, com faixas tangenciais mais escuras tendendo ao pardo-claro; de grã direita a inclinada ou oblíqua, macia ao ser cortada pela navalha, de textura fina, brilhante, não aromática e sem sabor característico.

Descrição macroscópica

Poros: Invisíveis a olho nũ em plano transversal, visíveis apenas sob lente, muito pequenos, alguns obstruídos por substância esbranquiçada, muito numerosos; solitários e múltiplos de 2 ou 3 poros, em distribuição difusa, uniforme. Linhas vasculares retilíneas até irregulares, parcialmente obstruídas por conteúdo de cor clara.

Parênquima axial: Muito pouco contrastado do tecido fibroso em pla-

no transversal; apenas visível a olho nũ, escasso, em estreitas linhas apotraqueais marginais.

Raios: Invisível a olho nũ em plano transversal, visíveis apenas sob lente, finos, pouco freqüentes. Em plano longitudinal tangencial, visíveis com dificuldade a olho nũ, baixos, não estratificados. Espelhado dos raios pouco contrastado dos tecidos axiais em plano longitudinal radial; e de cor castanho-claro.

Descrição microscópica

Vasos: Em distribuição difusa, ocupando cerca de 10% da secção transversal da madeira. Poros numerosíssimos (26 - 43 - 57 poros/mm²), de diâmetro muito pequeno a pequeno (35 - 51,9 - 72,5 µm), de secção oval e parede celular pouco espessa (1,3 - 2,3 - 3,1 µm), solitários em sua maioria, menos freqüentemente em múltiplos de 2 a 3 poros, em agrupamentos radiais. Elementos vasculares desde muito curtos até curtos (140 - 299 - 420 µm), com placas de perfuração simples e oblíquas, desprovidas de espessamentos espiralados e outras estriações na parede celular; e com apêndices curtos (10 - 36,6 - 112,5 µm), presentes em apenas uma, ou em ambas extremidades. Pontuações intervasculares em arranjo alterno, de diâmetro tangencial muito pequeno (3 - 3,7 - 4 µm), de forma circular; e com abertura inclusa, lenticular, horizontal. Pontuações parênquimo-vasculares e rádio-vasculares muito pequenas (2,5 - 3,1 - 4,5 µm) e arredondadas, semelhantes às intervasculares.

Parênquima axial: Pouco abundante, ocupando cerca de 9,6% da área em secções transversais à madeira; em disposição paratraqueal escassa e finas linhas apotraqueais marginais. Células fusiformes de parênquima axial com 157,5 - 257,4 - 367,5 µm de altura e 12,5 - 21,1 - 28,7 µm de largura. Células de parênquima axial seriado, com 102,5 - 154 - 232 µm de altura e 13,7 - 22,8 - 30 µm de largura; em séries verticais não estratificadas de geralmente 2, mas até 4 células, e 155 - 299 - 410 µm de altura.

Raios: Tecido radial pouco abundante, representando aproximadamente 9,7% do volume da madeira. Raios homogêneos, compostos inteiramente de células horizontais; não estratificados e sempre normais. Raios agregados e fusionados, ausentes. Raios uni-seriados pouco freqüentes (6 - 9,7 - 12% do total), extremamente baixos, extremamente finos e com 1 - 3 - 8 células de altura. Raios multi-seriados extremamente baixos (90 - 128,5 - 185 µm), com 6 - 8 - 13 células de altura, e muito finos (10 - 16 - 21,3 µm); bi-seriados em sua maioria (82 - 85,4 - 88% do to-

TABELA 1. Dados quantitativos e determinações estereológicas da estrutura anatômica da madeira.

característica anatômica	valor mínimo	média	valor máximo	desvio padrão
1. Frequência de poros (poros/mm ²)	26,0	43,0	57,0	5,13
2. Fração de poros (%)	7,0	10,4	15,0	2,11
3. Compr. de elem. vasculares (µm)	140,0	299,3	420,0	61,75
4. Comprimento de apêndices (µm)	10,0	36,3	112,5	21,35
5. Ø tangencial de poros (µm)	35,0	51,9	72,5	10,28
6. Espessura parede de poros (µm)	1,3	2,3	3,1	0,45
7. Ø pontuações intervasculares (µm)	3,0	3,7	4,0	0,29
8. Ø pontuações rádio-vasculares (µm)	2,5	3,1	4,5	0,48
9. pontuações parênquima-vasculares (µm)	2,5	3,2	4,5	0,43
10. Fração parênquima axial (%)	7,0	9,6	13,0	2,06
11. H. células fusiformes de parênquima (µm)	157,5	257,4	367,5	51,07
12. L. células fusiformes de parênquima (µm)	12,5	21,1	28,7	4,47
13. H. séries parênquima axial (µm)	155,0	299,2	410,0	46,25
14. Nº células parenquimáticas/série	2,0	2,1	4,0	0,33
15. H. cél. retangulares de séries (µm)	102,5	154,0	232,5	27,08
16. L. cél. retangulares de séries (µm)	13,7	22,8	30,0	4,30
17. Fração tecido radial (%)	7,0	9,7	15,0	2,31
18. Frequência de raios (raios/mm)	4,0	6,8	10,0	1,38
19. Fração raios uni-seriados (%)	6,0	9,7	12,0	1,63
20. Fração raios bi-seriados (%)	82,0	85,4	88,0	2,22
21. Fração raios tri-seriados (%)	2,0	4,9	8,0	2,28
22. H. raios uni-seriados (µm)	20,0	57,9	115,0	23,69
23. H. raios uni-seriados (células)	1,0	3,5	8,0	1,46
24. L. raios uni-seriados (µm)	6,3	9,1	15,0	2,59
25. H. raios 2-3-seriados (µm)	90,0	128,2	185,0	21,96
26. H. raios 2-3-seriados (células)	6,0	8,5	13,0	1,63
27. L. raios 2-3-seriados (µm)	10,0	16,0	21,3	2,61
28. Fração de fibras (%)	65,0	70,3	74,0	3,23
29. Comprimento de fibras (µm)	1060,0	1284,2	1590,0	108,89
30. Ø Total de fibras (%)	10,0	12,9	18,8	2,09
31. Ø do lúmen de fibras (µm)	3,7	8,5	13,8	2,16
32. Espessura parede de fibras (µm)	1,3	2,2	3,1	0,60

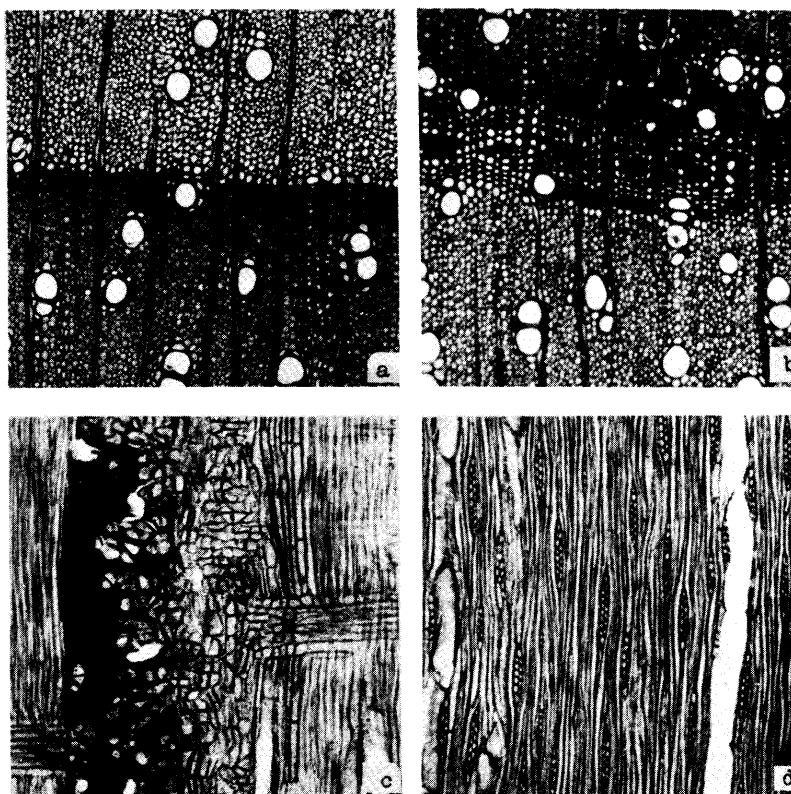


FIGURA 1. Fotomicrografias da madeira de *Helietta longifoliata* Britt.

- a) Secção transversal (56X) mostrando limite de anel de crescimento, parênquima axial apotraqueal marginal e poros solitários em sua maioria.
- b) Secção transversal (56X) destacando canais intercelulares axiais concentrados em limite de anel de crescimento.
- c) Aspecto de canal intercelular axial em plano longitudinal radial (56X).
- d) Plano longitudinal tangencial (56X) mostrando raios não estratificados e bi-seriados em sua maioria.

tal), menos freqüentemente tri-seriados (2 - 4,9 - 8%). Células envoltivas, eretas, esclerosadas, latericuliformes, oleíferas e mucilaginosas, ausentes em raios.

Fibras: Tecido fibroso predominante na madeira, ocupando cerca de 70% da secção transversal e composto de fibras libriiformes não septadas, não gelatinosas, com pontuações simples ou indistintamente areoladas. Fibras curtas (1060 - 1284 - 1590 μm), estreitas (10 - 12,9 - 18,8 μm) e de paredes delgadas (1,3 - 2,2 - 3,1 μm).

Outros caracteres: Tubos lactíferos e taniníferos, líber incluso e estratificação, ausentes. Máculas medulares ocasionais. Canais intercelulares são freqüentes; de natureza traumática e dispostos em linhas tangenciais aos anéis de crescimento. Anéis de crescimento distintos, marcados pela concentração de fibras de parede celular mais espessa no lenho tardio e linha uni-seriada de parênquima apotraqueal marginal. Presença de inclusões orgânicas com aspecto de gomo-resina em muitos poros. Ocorrem cristais rombóides de oxalato de cálcio em séries curtas, localizadas no tecido fibroso adjacente aos vasos.

DISCUSSÃO

A anatomia da madeira na família Rutaceae é, segundo METCALFE & CHALK (6), muito uniforme e representativa de um nível moderadamente elevado de especialização. Esta observação geral justifica-se para os caracteres anatômicos mais conspícuos ou importantes. Observa-se, entretanto, uma razoável variabilidade estrutural em caracteres secundários, de modo a permitir uma separação de gêneros e espécies em trabalhos anatômicos de floras locais.

Os detalhes anatômicos dos vasos em *Helietta longifoliata* coincidem com os referidos por METCALFE & CHALK (6) como típicos na família: poros muito pequenos a moderadamente pequenos, de forma arredondada, solitários e em múltiplos de 2 a 4 células; elementos vasculares muito curtos a curtos, com placa de perfuração simples, e pontuações intervasculares pequenas e diminutas, em arranjo alterno. A presença de espessamentos espiralados, característica não observada em *Helietta*, é peculiar a vários gêneros da família, contribuindo, juntamente com detalhes anatômicos de pontuações intervasculares e dados quantitativos, para a identificação de espécies ou gêneros.

O arranjo do parênquima axial, homogeneidade em raios e presença de fibras não septadas, de pontuações simples ou fracamente areoladas,

são caracteres importantes observados na espécie estudada e também considerados por METCALFE & CHALK (6) como comum à maioria dos gêneros de Rutaceae.

A observação no material estudado de séries parenquimáticas axiais dispersas no tecido fibroso, e consistindo quase inteiramente de células cristalíferas, é muito freqüente na família, sendo referida por METCALFE & CHALK (6) para *Helietta*, *Citrus*, *Fagara*, *Balfourodendron*, *Esenbeckia* e outros 24 gêneros de Rutaceae.

TORTORELLI (13) reporta a presença de cristais em raios de *Helietta longifoliata*, fato não constatado no presente trabalho. METCALFE & CHALK (6), que referem o caráter para 10 gêneros da família, incluindo *Balfourodendron* e *Esenbeckia*, também não observaram o mesmo em *Helietta*.

Canais intercelulares axiais de tipo traumático são citados por RECORD & HESS (8) para 10 gêneros de Rutaceae, incluindo *Citrus*, *Helietta*, *Balfourodendron*, *Esenbeckia*, *Pilocarpus*, *Ravenia* e *Zanthoxylon* (*Fagara*). Este caráter, que é dos mais conspícuos e característicos nas espécies sul-brasileiras da família, foi confirmado no presente trabalho. A descrição anatômica realizada por TORTORELLI (13) não faz referência à presença deste importante caráter, presente na madeira de canela-de-veado.

CONCLUSÕES

1. A análise anatômico-estrutural da madeira de *Helietta longifoliata* mostra um predomínio de caracteres citados pela literatura como muito freqüentes na família Rutaceae.
2. Dos caracteres anatômicos observados, merecem destaque a presença de fibras libriformes não septadas, raios homogêneos, poros pequenos e arredondados e canais intercelulares axiais.
3. No material estudado não foram observados espessamentos espiralados em elementos vasculares.
4. Fica definitivamente comprovada para o gênero *Helietta*, a existência de canais intercelulares axiais, de natureza traumática.

LITERATURA CITADA

1. COPANT. COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS. *Descripcion de características generales, macroscópicas y microscópicas de las maderas de Angiospermas Dicotiledóneas*. COPANT, 30:1-019, 1974.
2. COWAN, R.S. & SMITH, L.B. Rutáceas. In: REITZ, R. *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1973. 89 p.

3. FREUND, H. *Handbuch der Mikroskopie in der Technik*. Frankfurt, Umscham Verlag, 1970. 379 p.
4. IFJU, G. *Quantitative wood anatomy - a stereological approach*. Blacksburg, VPI/IPT, 1977. 26 p.
5. MAIXNER, A.E. & FERREIRA, L.A.B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no Estado do Rio Grande do Sul. *Trigo e Soja*, 18:2-23, 1976.
6. METCALFE, C.R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1972. 1500 p.
7. PIO CORRÊA, M. *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil - e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1926. V. 1. 747 p.
8. RECORD, S.J. & HESS, R.W. *Timbers of the New World*. New Haven, Yale University Press, 1949. 640 p.
9. REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, 28-30:1-320, 1978.
10. REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. *Sellowia*, 34-35:1-525, 1983.
11. SCHULTZ, A.R. *Os nomes científicos e populares das plantas do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, PUC/EMMA, 1975. 164 p.
12. STEIGLEDER, M. de V. *Madeiras do Sul do Brasil*. Porto Alegre, Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul, 1971. 59 p. (Bol. nº 54).
13. TORTORELLI, L.A. *Maderas y bosques argentinos*. Buenos Aires, ACME, 1956. 910 p.