

ANATOMIA DA MADEIRA DE *Eugenia involucrata* DC. (Myrtaceae)

José Newton Cardoso Marchiori

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

RESUMO

O trabalho trata da descrição anatômica da madeira de *Eugenia involucrata* DC. (cerejeira do mato).

As características anatômicas observadas são discutidas com relação ao habitat da espécie e taxonomia da madeira no gênero *Eugenia* e família Myrtaceae.

SUMMARY

MARCHIORI, J.N.C., 1984. Wood anatomy of *Eugenia involucrata* DC. (Myrtaceae). *Ciência e Natura*, 6:127-136, 1984.

This work describes the wood anatomy of *Eugenia involucrata* DC., a small tree from southern Brazil, Paraguay and Argentina.

The wood anatomical characteristics are discussed with respect to the species habitat and the wood taxonomy of *Eugenia* and family Myrtaceae.

INTRODUÇÃO

O gênero *Eugenia* L. compõe-se de mais de 500 espécies de árvores e arbustos. A maior parte das mesmas encontram-se dispersas nas regiões tropicais e subtropicais da América, Ásia e, mais raramente, na Austrália e África. A importância do gênero reside na produção de frutos comestíveis ou troncos compatíveis à utilização comercial da madeira, em muitas de suas espécies (RECORD & HESS, 11).

O gênero *Eugenia* apresenta um grande número de espécies na flora sul-brasileira. LEGRAND & KLEIN (6) citam o número de 55 espécies nativas ou espontâneas apenas para o Estado de Santa Catarina. Algumas destas são árvores de porte médio a grande e produzem madeira de importância comercial.

As madeiras de *Eugenia*, de acordo com RECORD & HESS (11), apresentam variação em aspecto, propriedades e estrutura tão grande como entre os diferentes gêneros da sub-família Myrtoideae. A utilização das madeiras é local e limitada, salientando-se o uso interno em construções, em implementos agrícolas, cabos de ferramentas, torneria, esculturas e especialmente como combustível (RECORD & HESS, 11).

As diferentes espécies do gênero apresentam cerne de cor bastante variável, desde cor clara até acinzentado-escuro, rosado ou marrom-avermelhado, freqüentemente com matiz púrpura ou violeta, algumas vezes com linhas de cor preta, e usualmente com transição bas

tante lenta de cor para o alburno; brilho comumente baixo, textura mediana a fina, grã irregular, odor freqüentemente suave e agradável, e sabor indistinto. As madeiras são pesadas, flexíveis e resistentes, com peso específico entre 0,8 e 1,05, moderadamente duras a muito duras, de difícil trabalhabilidade, com tendência a se curvar e rachar com a secagem, de acabamento liso e resistência baixa até boa ao apodrecimento (RECORD & HESS, 11).

Com relação à anatomia da madeira tem sido constatada uma variação bastante grande no gênero. As informações disponíveis sobre a estrutura anatômica são gerais, inexistindo detalhes específicos ou descrições pormenorizadas para nossas espécies nativas.

METCALFE & CHALK (8) citam para o gênero vasos de diâmetro muito pequeno a médio, tipicamente solitários ou em ocasionais a numerosos múltiplos de 2, 3, 4 ou mais poros; poros muito numerosos, presença de espessamentos espiralados em algumas espécies; parênquima axial inteira ou predominantemente apotraqueal, paratraqueal aliforme ou confluyente em outras espécies; raios compostos de uma mistura de células procumbentes, eretas e quadradas ou então total ou predominantemente de células procumbentes; e fibras com pontuações simples ou indistintamente areoladas.

A presença de cristais de oxalato de cálcio em câmaras no parênquima axial é característica bastante comum no gênero e família Myrtaceae. A presença de grãos de sílica no parênquima axial ou em células radiais, de septos em fibras e de canais esquizógenos tem sido reportados por diversos autores para poucas espécies de *Eugenia* (METCALFE & CHALK, 8). DADSWELL & ECKERSLEY (3) cita a presença de tiloses em vasos de *Eugenia* e de outros gêneros da mesma família.

A espécie estudada no presente trabalho é conhecida popularmente como cerejeira-do-mato, cerejeira e cereja. Trata-se de um arbusto ou árvore mediana de 10 a 15 metros de altura e de tronco reto, encontrada naturalmente nos Estados brasileiros de Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul, além da Argentina e Paraguai (LEGRAND & KLEIN, 5). Apresenta casca glabra, folhas pecioladas elíptico-oblongas, flores pedunculares solitárias e frutos do tipo baga, de cor escura e comestível (PIO CORREIA, 10). É espécie seletiva higrófila, de vasta dispersão em Santa Catarina, sendo freqüentemente encontrada na zona dos pinhais e da mata branca da bacia do rio Uruguai (LEGRAND & KLEIN, 5).

A madeira da cerejeira-do-mato foi estudada com relação as suas propriedades físico-mecânicas por SILVA (12), que encontrou massa específica aparente igual a 0,90 e boa resistência à compressão axial, flexão estática, choque e tração normal às fibras. Os valores de dureza Janka, cisalhamento, fendilhamento e poder calorífico são

igualmente bons e comparáveis aos da madeira de *Eucalyptus citriodora*.

A descrição completa da estrutura da madeira de *Eugenia involucrata* é desconhecida da literatura anatômica e é objetivo do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado é procedente do município de Mata, RS, e encontra-se registrado no Departamento de Ciências Florestais da UFSM com os números 662 (Herbário) e 327 (Xiloteca).

Da amostra de madeira foram preparados bloquinhos para a obtenção de cortes nos três planos anatômicos e pequenos palitos a maceração do tecido lenhoso.

Os cortes anatômicos em plano transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial foram realizados em micrôtomato de deslizamento, com sua espessura nominal de 20 μ m, coloridos com safranina e azul-de-astrea, e montados em lâminas permanentes com "Entellan".

Para a confecção de lâminas de material macerado usou-se solução de Jeffrey, coloração do macerado com safranina, e "Entellan" como meio de montagem.

O levantamento dos dados quantitativos da estrutura anatômica da madeira foi realizado com base nas recomendações da COPANT (2). Para a determinação da percentagem de poros, parênquima axial, raios e fibras, e da percentagem de raios quanto a sua largura em células, foram utilizadas as metodologias desenvolvidas por IFJU (4) e MARCHIORI (7), respectivamente. Os dados quantitativos são apresentados na Tabela I.

As fotomicrografias da Figura 1 foram tomadas em aparelho Carl Zeiss. O cartão perfurado com características usadas na identificação de madeiras de folhosas foi preenchido conforme as recomendações de BRAZIER & FRANKLIN (1), e encontra-se na Figura 2.

DESCRIÇÃO DA MADEIRA

CARACTERES GERAIS E ORGANOLÉPTICOS

Madeira de alburno amarelo-claro, sem brilho, de grã direita, macia ao ser cortada por navalha, de textura fina, pesada, não aromática e sem sabor característico.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Poros : Invisíveis a olho nu em plano transversal, visíveis com lente de 10X, pequenos, muito numerosos; em distribuição difusa uniforme, solitários, sem conteúdo. Linhas vasculares retilíneas, sem conteúdos.

Parênquima axial : Invisível a olho nu, visível com lente de 10X em plano transversal, escasso, apotraqueal sub-agregado.

TABELA I. 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)	14,0	21,0	28,0	4,20
2. Fração de poros (%)	3,0	6,5	10,0	2,34
3. Ø tangencial de poros (µm)	37,5	58,2	72,5	6,61
4. Espessura parede de poros (µm)	2,5	2,8	4,4	0,51
5. Comprimento elementos vasculares (µm)	365,0	582,3	842,5	99,37
6. Comprimento de apêndices (µm)	20,0	76,5	237,5	53,79
7. Ø pontuações traq. vasic./vasos (µm)	5,0	5,16	5,5	0,25
8. Ø pontuações rádio-vasculares (µm)	3,0	3,5	4,0	0,37
9. Ø pontuações parênquimo-vasculares (µm)	3,0	3,4	4,0	0,32
10. Fração parênquima axial (%)	23,0	28,4	35,0	3,80
11. H. células parênquima axial (µm)	40,0	74,5	130,0	21,67
12. L. células parênquima axial (µm)	12,5	18,2	25,0	3,24
13. H. séries parênquima axial (µm)	382,5	583,2	692,5	79,32
14. H. séries parênquima axial (células)	4	7	9	1,43
15. Fração de raios (%)	16,0	19,4	23,0	2,57
16. Frequência de raios (raios/mm)	14	16	18	1,25
17. Fração raios uni-seriados (%)	41	44,6	48	2,78
18. H. raios uni-seriados (µm)	45,0	168,0	425,0	77,86
19. H. raios uni-seriados (células)	1	3,8	10	1,95
20. L. raios uni-seriados (µm)	7,5	10,6	15,0	1,82
21. Fração raios bi-seriados (µm)	52	55,4	59	2,78
22. H. raios bi-seriados (µm)	92,5	274,5	517,5	108,41
23. H. raios bi-seriados (células)	3	9,6	18	3,44
24. H. parte bi-seriada de raios (µm)	12,5	51,4	112,5	22,51
25. H. parte bi-seriada de raios (células)	1	3,5	8	1,53
26. L. raios bi-seriados (µm)	8,8	16,1	22,5	2,93
27. L. raios multi-seriados (células)		2		0,00
28. Fração de fibras (%)	40,0	45,7	54,0	4,19
29. Comprimento de fibras (µm)	760,0	1226,4	1570,0	141,98
30. Ø total de fibras (µm)	12,5	15,8	20,0	1,76
31. Ø do lumem de fibras (µm)	3,8	5,8	8,8	1,03
32. Espessura parede de fibras (µm)	3,8	5,0	6,8	0,62

Parênquima radial : Raios invisíveis a olho nu em plano transversal, visíveis sob lente de 10 X, finos, numerosos. Em plano longitudinal tangencial, visíveis com dificuldade sob lente ou lupa, baixos, não estratificados. Espelhado dos raios pouco contrastado em plano longitudinal radial.

Anéis de crescimento : Marcados por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

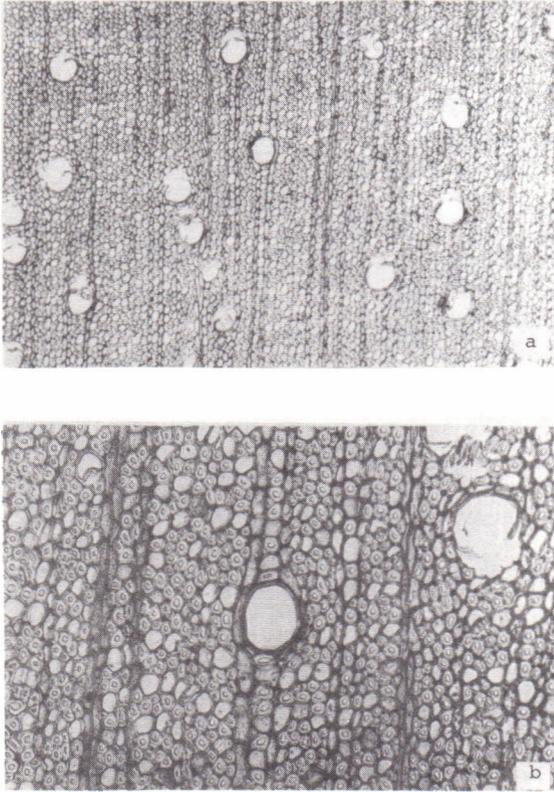


Figura 1. Fotomicrografias da madeira de *Eugenia involucrata* DC.
 a) Corte transversal (56 X), mostrando poros solitários e diâmetro pequeno.
 b) Corte transversal da madeira (140 X), mostrando poros solitários e parênquima axial apotraquial difuso e sub-agregado.

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

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Vasos : Porosidade difusa, uniforme (Figura 1a). Poros ocupando cerca de 6,5 % do volume da madeira, de numerosos até muito numerosos (14 - 20 - 28 poros/mm²), de diâmetro pequeno (38 - 53 - 73 μm), de secção oval, de parede celular medianamente espessa (2,5 - 2,8 - 4,4 μm); solitários ou, mais raramente, geminados.

Elementos vasculares longos (365 - 582 - 843 μm); com placa de perfuração simples, transversal ou pouco oblíqua ao vaso; com

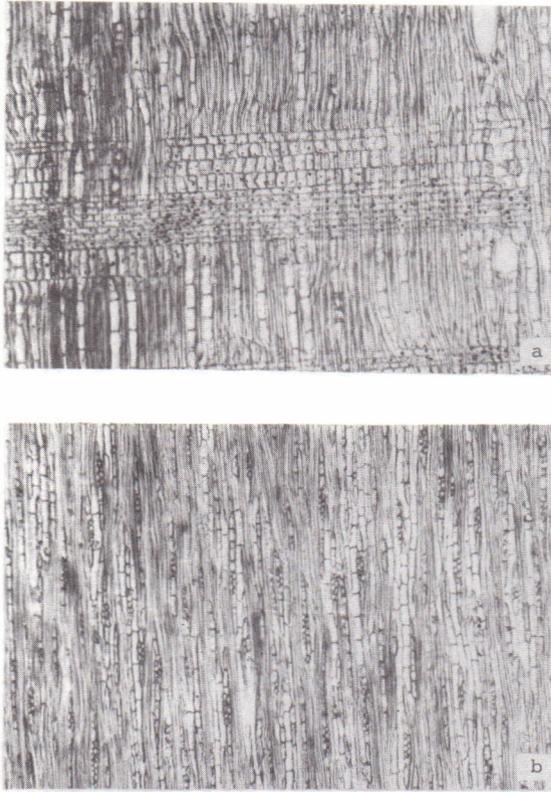


Figura 2. Fotomicrografias de *Eugenia involucrata* DC.

- a) Secção longitudinal radial da madeira (56 X), com raio heterogêneo em posição central.
 b) Aspecto dos raios em plano longitudinal tangencial (56 X).

apêndices freqüentemente longos (20 - 76,5 - 237,5 μm), presentes comumente em ambas extremidades. Espessamentos espiralados muito t \tilde{e} nues, presentes em elementos vasculares.

Pontuado intervascular de difícil observação em virtude da presença de traqueóides vasicêntricos e grande predominância de poros solitários.

Pontuações entre traqueóides vasicêntricos e elementos vasculares, pequenas (5 - 5,16 - 5,5 μm), circulares, ornamentais; com aberturas lenticulares, inclusas, oblíquas e cruzadas no par de pontuações.

Pontuações parênquimo-vasculares pequenas (3 - 3,4 - 4 μm),

semelhantes às rádio-vasculares.

Parênquima axial : Abundante, ocupando cerca de 28% do volume da madeira; em disposição apotraquial difusa e sub-agregada. Células de parênquima axial de paredes finas, bastante contrastadas com as fibras em plano transversal.

Células parenquimáticas de 40 - 74,5 - 130 μm de altura e 12,5 - 18,2 - 25 μm de largura, em séries de 4 - 7 - 9 células e 382 - 523 - 693 μm de altura.

No parênquima axial é freqüente a ocorrência de 2 a 8 monocristais romboédricos de oxalato de cálcio, em câmaras cristalíferas de largura semelhante as demais células parenquimáticas constituintes da série. A altura destes segmentos com cristais em câmaras coincide, aproximadamente, com a altura das células de parênquima axial de tipo normal.

Raios : Muito numerosos (14 - 16 - 18 raios/mm), representando cerca de 19,4% do volume da madeira; Heterogêneos tipo I.

Raios uni-seriados muito freqüentes (41 - 44,6 - 48% dos raios), extremamente finos (7,5 - 10,6 - 15 μm), extremamente baixos (45 - 168 - 425 μm), com 1 - 4 - 10 células de altura e compostos de células eretas ou eretas e quadradas.

Raios bi-seriados muito freqüentes (5,2 - 55,4 - 59% dos raios), extremamente baixos (92,5 - 274,5 - 517,5 μm) e muito finos (8,8 - 16,1 - 22,5 μm). Região bi-seriada baixa em relação a altura total do raio e composta de células procumbentes; margens uni-seriadas comparativamente altas, de células quadradas, eretas e latericuliformes.

Cristais eusentes em raios.

Fibras : Tecido fibroso ocupando cerca de 46% da secção transversal da madeira. Fibras não septadas, com pontuações simples ou indistintamente areoladas, não gelatinosas, curtas (760 - 1226 - 1570 μm), estreitas (12,5 - 15,8 - 20 μm) e de paredes espessas (3,8 - 5,8 - 8,8 μm)

Outros caracteres : Canais secretores axiais, tubos laticíferos e taníferos, líber incluso, máculas medulares e estratificação, ausentes.

Anéis de crescimento distintos, marcados pela produção de fibras de paredes mais espessas e mais lignificadas no término do anel. Presença de substância semelhante a goma em poros de alburno. Monocristais de oxalato de cálcio presentes no parênquima axial em câmaras cristalíferas.

DISCUSSÃO

A estrutura anatômica da madeira de *Eugenia involucrata* DC. em linhas gerais concorda com as características previstas por METCALFE

& CHALK (8) para a família Myrtaceae e genero *Eugenia*. A ocorrência de poros notadamente solitários, parênquima apotraqueal e raios heterogêneos, que são algumas das características mais conspícuas da madeira descrita no presente trabalho, são comuns à grande maioria das espécies desta família botânica.

O gênero *Eugenia* apresenta uma grande variação com relação a suas características anatômicas de menor expressão. Este fato pode ser observado na descrição da anatomia da madeira da família Myrtaceae, realizada por METCALFE & CHALK (8), e é ressaltado textualmente por RECORD & HESS (11) ao afirmarem haver em *Eugenia* uma variabilidade anatômica aproximadamente tão grande quanto entre os diferentes gêneros de Myrtoideae. Esta variabilidade estrutural não é de surpreender, tendo em vista o grande número de espécies componentes do gênero, e ampla dispersão geográfica e a diversidade de habitats ocupados pelas mais de quinhentas espécies de *Eugenia*.

As características anatômicas de elementos vasculares em *Eugenia involuerata* comprovam a natureza higrófila atribuída por LE GRAND & KLEIN (5) a esta espécie.

O número de poros por mm^2 de secção transversal, observado no presente trabalho, é notavelmente menor do que a frequência citada por METCALFE & CHALK (8) como característica de grande parte das espécies do gênero. A correlação ecológica entre a redução no número de poros/ mm^2 em espécies mesofíticas, em comparação com espécies de habitats mais secos, é bastante conhecida desde a pesquisa de STARR (13) em *Alnus*.

Os valores de comprimento de elementos vasculares observados em *Eugenia involuerata* aproximam-se dos dados máximos citados por METCALFE & CHALK (8) para a família, sendo inclusive freqüente a ocorrência de elementos vasculares mais longos do que 0,8 mm. Estes valores também parecem comprovar a característica higrófila do xilema secundário da espécie, pois, como foi observado por NOVRUZOVA(9), espécies de habitats mésicos tendem a ter elementos vasculares mais longos.

O diâmetro de poros na madeira estudada, embora pequeno, é nitidamente maior do que em grande parte das espécies do gênero. O aumento no diâmetro de poros, dentro de um grupo taxonômico como gênero, é também interpretado como adaptação ecológica do xilema secundário a ambientes mais mésicos.

A presença de espessamentos espiralados tênues em elementos vasculares de *Eugenia involuerata* é caráter importante para a identificação anatômica da espécie pois, segundo METCALFE & CHALK(8), é de ocorrência restrita a apenas certas espécies do gênero.

Na espécie estudada não foram observadas tiloses. Esta característica, citada por DADSWELL & ECKERSLEY (3) para *Eugenia*, é de

ocorrência restrita no gênero.

O parênquima axial em *Eugenia involucrata* é eminentemente apotraqueal, a semelhança da maioria das espécies do gênero e família Myrtaceae. A ocorrência de parênquima paratraqueal aliforme e confluyente, reportada por METCALFE & CHALK (8) para certas espécies de *Eugenia*, atestam a variabilidade interna e a relativa importância deste caráter anatômico na taxonomia da madeira do gênero. Na espécie estudada não foram observados cristais de sílica, mas apenas monocristais de oxalato de cálcio em câmaras, no parênquima axial.

Em *Eugenia involucrata* as fibras apresentam pontuações simples ou indistintamente areoladas. Esta característica tem grande importância taxonômica em Myrtaceae pois, segundo METCALFE & CHALK (8), é de ocorrência restrita aos gêneros *Eugenia*, *Gomidesia* e *Jambosa*. A espécie estudada tem fibras não septadas, podendo ser distinguida por este caráter de algumas espécies afins.

CONCLUSÕES

A madeira de *Eugenia involucrata* apresenta as características anatômicas mais importantes e típicas da família Myrtaceae.

Os valores observados de frequência de poros, comprimento de elementos vasculares e diâmetro de poros, situam-se dos limites referidos pela literatura para o gênero *Eugenia*, e comprovam a natureza higrófila da espécie estudada.

Para a identificação anatômica da madeira de *Eugenia involucrata* salientam-se, ainda, a presença de espessamentos espiralados dos tênues em vasos, de pontuações simples em fibras, a heterogeneidade do tecido radial, e os valores quantitativos de fibras, parênquima axial e raios.

LITERATURA CITADA

1. BRAZIER, J.D. & FRANKLIN, G.L. Identification of hardwoods - a microscope key. *For. Prod. Res. B.*, London, 1961. 96 p.
2. COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS. 30:1 - 019, novembro, 1973.
3. DADSWELL, H.E. & ECKERSLEY, A.M. The identification of the principal commercial Australian timbers other than Eucalypts. *Tech. Pap. For. Prod. Res. Aust.*, nº 18, 1935. 102 p.
4. IFJU, G. *Quantitative wood anatomy* - a stereological approach. Balcksburg, VPI/IPT, 1977. 26 p.
5. LEGRAND, C.D. & KLEIN, R.M. Mirtáceas. In: REITZ, P.R. *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1969, :47-216.
6. LEGRAND, C.D. & KLEIN, R.M. Mirtáceas. In: REITZ, P.R. *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1978 :733-876.

7. MARCHIORI, J.N.C. *Estudo anatômico do xilema secundário e da casca de algumas espécies dos gêneros Acácia e Mimosa, nativas no Estado do Rio Grande do Sul*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1980. 186 f. Tese de Mestrado.
8. METCALFE, C.R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1972. 1500 p.
9. NOVRUZOVA, Z.A. *The water conducting system of trees and shrubs in relation to ecology*. Baku, Izdatel'stvo Akademii Naur Azerbajjan S.S. R. 1968.
10. PIO CORRÊA, M. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1974.V.5. 687 p.
11. RECORD, S.J. & HESS, R.W. *Timbers of the New World*. New Haven, Yale University Press, 1949. 640 p.
12. SILVA, P.F. da. *Características Físico-Mecânicas de espécies lenhosas do sul do Brasil*. Porto Alegre, Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul, 1967. Bol. nº 42. 41 p.
13. STARR, A.M. Comparative anatomy of dune plants. *Botanical Gazette*, 54 :265-305, 1912.

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