

DESCRIÇÃO ANATÔMICA DO LENHO DE *Melaleuca leucadendron* (L.) L

Linéia Roberta Zen^{1*}; Manoela Mendes Duarte¹; Luciano Denardi²

SAP 10639 Data envio: 09/09/2014 Data do aceite: 15/12/2014
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 1, jan./mar., p. 36-42, 2016

RESUMO - Esse trabalho teve por objetivo a descrição da estrutura anatômica da madeira de *Melaleuca leucadendron*. O estudo foi realizado a partir de um indivíduo coletando-se três discos para a confecção de lâminas histológicas e macerado. Para maceração usou-se o método nítrico- acético e para histologia usou-se simples coloração com safranina 1%. A anatomia da madeira concorda em aspectos gerais para o padrão típico da família, reunindo: porosidade difusa, poros solitários, placas de perfuração simples, além de parênquima axial paratraqueal aliforme linear, raios muito numerosos e heterocelulares, pontoações raio-vasculares, parênquimas-vasculares e tecido fibroso proeminente composto de fibrotraqueóides, fibras muito curtas, anéis de crescimento distinto marcados por fibras de paredes achatadas ao final do lenho tardio. Qualitativamente e quantitativamente a madeira não revelou características expressivas, assim pode ser caracterizada por apresentar uma estrutura anatômica relativamente simples, concordando em linhas gerais para a família Myrtaceae.

Palavras-chave: madeira, estrutura anatômica e características.

ANATOMICAL DESCRIPTION OF *Melaleuca leucadendron* (L.) L WOODEN

ABSTRACT - This work aimed the anatomical description of *Melaleuca leucadendron* wooden. The study was conducted from an individual tree collecting three discs for confection of histological slides and macerated. Was used to mashing nitric-acetic method and for histology was used simple staining with 1% safranin. The wood anatomy agrees in general aspects to the typical pattern of Myrtaceae Family: flocking diffuse porosity, solitary pores, simple perforation plates, besides paratracheal axial parenchyma linear aliforme, very numerous rays and heterocellular, pits-ray vascular parenchyma-vascular and fibrous tissue composed of prominent fibrotraqueoids, very short fibers, distinct growth rings of walls marked by the end of the fibers flattened latewood. Qualitatively and quantitatively the wood did not reveal expressive characteristic, thus can be characterized by presenting a relatively simple anatomical structure, agreeing in general lines to Myrtaceae family.

Key words: wood, anatomical structure and characteristics.

INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae compreende cerca de 100 gêneros e 3000 espécies de árvores e arbustos, que se distribuem por todos os continentes, à exceção da Antártida, mas com nítida predominância nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Concentradas na região neotropical e na Austrália é uma importante fonte de óleos essenciais e representa uma das maiores famílias da flora brasileira, com 23 gêneros e 1000 espécies (SOUZA; LORENZI, 2005).

Conforme Marchiori e Sobral, (1997) no Rio Grande do Sul, a família ocupa posição de destaque, chegando, por vezes, a impor-se na fisionomia da vegetação. Sendo mais numerosas nas florestas Ombrófila Mista e Pluvial da Encosta Atlântica, as Mirtáceas apresentam notável redução no número de espécies, em direção ao sul do estado.

Numerosas espécies produzem madeira valiosa ou são cultivadas como ornamentais destacando para o sul do Brasil os gêneros *Callistemon*, *Melaleuca* e *Eucalyptus* (MARCHIORI, 1997). No Brasil seu cultivo é mais frequente na região Sul, destacando-se como uma arvoreta de casca clara, macia e muito espessa, notável pela deiscência de finas lâminas, que lembram folhas de papel (MARCHIORI, 1997).

O gênero *Melaleuca* pertence à subfamília Leptospermoideae, ocorre predominantemente na Austrália e compreende aproximadamente de 150 a 230 espécies descritas em todo o mundo (SILVA, 2007).

De nome popular Melaleuca, Cajupúti, Cajepúti, a espécie se caracteriza como uma árvore perenifólia, de tronco reto, com casca espessa escamando em lâminas, em indivíduos adultos a altura pode atingir de 10 a 15 metros e diâmetros de 1 a 1,5 metros. A espécie ocorre preferencialmente em ambientes a pleno sol, em clima

¹Engenheira Florestal, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Av. Lothário Meissner 631, Jardim Botânico, Campus III, CEP 80210-170, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: lizenflorestal@gmail.com. *Autor para correspondência

²Engenheiro Florestal, Dr., Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

tropical de altitude, subtropical, tropical ou tropical úmido em altitudes entre o nível do mar e 800 metros, ocorrendo principalmente em topografia plana (LORENZI, 2003).

Por apresentar características ornamentais, *Melalleuca leucadendron* muitas vezes é encontrada em parques e jardins, tanto isolada como em agrupamentos (LORENZI, 2003). As folhas e caules de várias espécies do gênero *Melalleuca* produzem óleos essenciais, com fins medicinais (BOLAND et al., 1984), sendo seus frutos também utilizados como condimentos (LORENZI, 2003).

Em termos anatômicos, apesar das descrições realizadas para o gênero Myrtaceae, ainda são poucos os estudos específicos para *Melalleuca leucadendron*. Record e Hess (1972) descreveram o lenho para a família Myrtaceae, frequentemente com anéis de crescimento, resultantes de variações locais na porosidade e na abundância de parênquima.

Ainda se tratando do gênero Myrtaceae, os autores salientam que vasos geralmente são solitários, de seção subcircular, com paredes finas e de dimensões pequenas a muito pequenas, raramente visíveis a olho nu. São numerosos a raros, onde o número geralmente diminui durante a estação de crescimento. Os vasos são distribuídos irregularmente, sem padrão definido, porém tendem a um arranjo radial ou diagonal (RECORD; HESS 1972).

Na grande maioria das espécies de mirtáceas, as placas de perfuração são do tipo simples, não havendo espessamentos espiralados das paredes dos vasos e apresentando em sua estrutura vascular, pontoações intervasculares guarnecidas de tamanho pequeno a muito pequeno (RECORD; HESS, 1972). Os autores ainda destacam que os raios são comumente unisseriados e

bisseriados, ocasionalmente com três ou quatro células de largura e até quarenta células de altura, embora geralmente sendo menores que do que vinte e cinco células de altura. São heterogêneos, com a porção multisseriada, formada de células procumbentes e a unisseriada de células eretas.

Em Inside Wood (2004) é fornecida uma breve caracterização dos aspectos microscópicos da madeira de *Melalleuca leucadendron*, listando características como: anéis de crescimentos indistintos, porosidade difusa, vasos exclusivamente solitários, placas de perfuração do tipo simples, parênquima axial difuso, fibras simples de parede espessa e não septadas, com raios heterogêneos.

Diante da necessidade de estudos mais aprofundados, o presente trabalho tem por objetivo descrever os elementos anatômicos constituintes do xilema secundário, além de quantificar os diferentes tipos de células que compõem a estrutura da madeira de *Melalleuca leucadendron*.

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado no presente estudo é proveniente de um indivíduo adulto de *Melalleuca leucadendron*, coletado de um plantio localizado no município de Frederico Westphalen, RS. Para a confecção dos corpos de prova, foram utilizados três discos, retirados de diferentes alturas do tronco: dap (1,30 m), 50% e 75% da altura comercial. Parte do material foi etiquetado e armazenado na Xiloteca da Universidade Federal de Santa Maria, campus de Frederico Westphalen, RS.

Dos discos foram extraídos corpos de prova com dimensões de: 3,0 x 3,0 x 3,0 cm orientados para obtenção dos cortes histológicos (Figura 1).

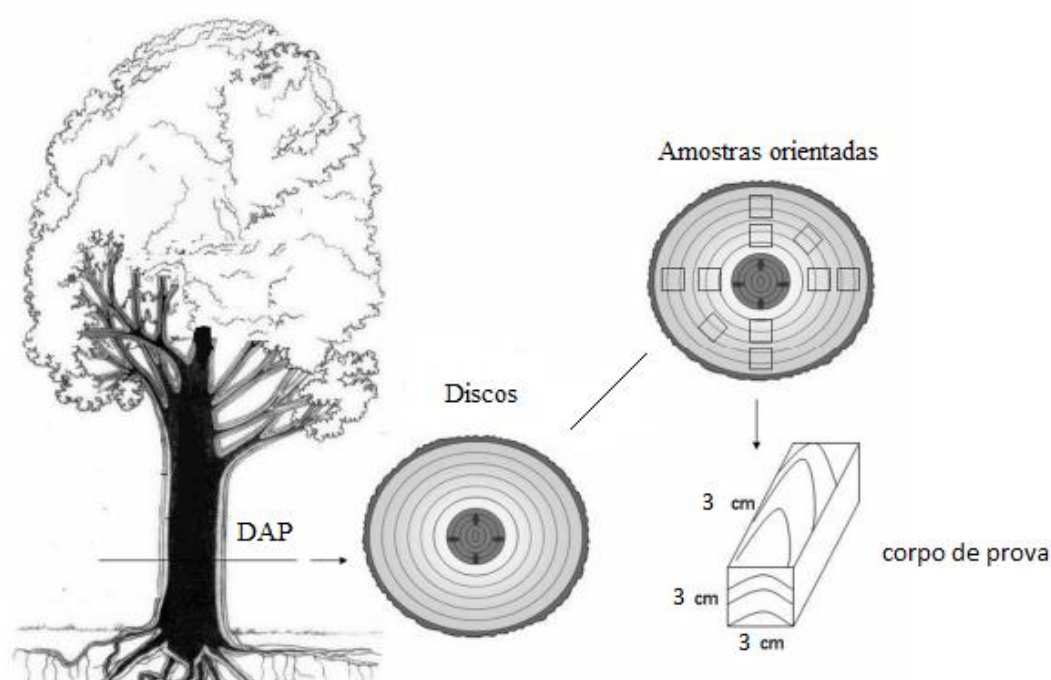


FIGURA 1 - Esquema de obtenção das amostras, adaptado de Nisgoski et al. (2012).

Outro bloco pequeno de madeira foi também retirado do disco, com vistas à maceração. Tanto os corpos de prova, como os blocos para maceração, foram extraídos da porção mais externa do lenho, próximo a região cambial.

A confecção das lâminas histológicas seguiu a metodologia descrita por Burguer e Richer (1991). As lâminas de macerado foram obtidas de acordo com o método Nítrico- Acético (BARICHELO et al., 1983). Os cortes anatômicos e de macerado foram tingidos com safranina 1% (DUJARDIN, 1964). A montagem das lâminas permanentes foi feita com Entellan. Também usou-se uma lamina pronta com dupla coloração para melhor visualização dos elementos constituintes do lenho.

A descrição do lenho seguiu a padronização do International Association of Wood Anatomists- IAWA (WHEELER et al., 1989), pela série técnica do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (1991), série técnica LPF número 15.

Também para melhores resultados seguiu-se normas Comisión Panamericana de Normas Técnicas - COPANT (1979) com as seguintes alterações:

-Verificado na madeira a presença de porosidade difusa para melhor entendimento, as medições do diâmetro tangencial do lúmen foi dividido em duas classes: a primeira classe são os vasos menores com diâmetro tangencial \leq que 50 μm e a segunda classe vasos maiores com diâmetro tangencial \geq que 50 μm .

- A determinação da percentagem dos diferentes tecidos constituintes da madeira foi obtida mediante movimentos aleatórios do charriot, em todos os cortes anatômicos. A cada movimento, era anotado o tipo de célula correspondente a um ponto predeterminado na escala graduada. As amostras de contagens em percentagem foram realizadas com o auxílio de um contador de laboratório.

-A frequência de poros foi determinada utilizando um quadrado de 1 mm, onde foi posicionado sobre a lamina do plano transversal da madeira.

Todas as medições e contagens foram realizadas em microscópio binocular LEICA DM 1000, usando-se escala graduada. As fotomicrografias da madeira foram obtidas em microscópio Olympus CX 40, com objetivas planas 10x / 0.25, e 40x / 0.65, equipado com câmera digital Olympus Camedia c3000. Nas características quantitativas, os números entre parênteses equivalem aos valores mínimos e máximos observados, o valor que acompanha a média é o desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior proporção do lenho é composto por fibras, seguido de raios, vasos e células de parênquima axial, elementos celulares que serão descritos separadamente a seguir. Os dados quantitativos da estrutura anatômica são apresentados na (Tabela 1).

TABELA 1. Dados quantitativos do lenho de *Melaleuca leucadendron*.

Caracteres	MIN	X	MAX	S	CV%
Fração de poros (%)	14	15	17	1,47	9,8
Frequência de poros (poros/mm ²)	8	13,2	19	3,62	27,3
Ø poros \leq 50 (μm)	23	36	50	9	25,1
Ø poros $>$ 50 (μm)	60	88	118	16	18,6
Comprimento do elemento vascular (μm)	450	609	880	100,47	16,5
Fração de raios (%)	21	24	27	3,00	12,5
Frequência de raios (raios/mm)	12	17	22	2,2	12,9
Altura dos raios Unisseriados (μm)	40	210	450	101,43	48,3
Altura dos raios unisseriados n° células	1	6	12	3,19	52,4
Largura raios unisseriados (μm)	10	13	16	1,73	13,0
Fração de raios bisseriados (%)	55	58,67	61	3,21	5,5
Altura dos raios bisseriados (μm)	190	301	450	75,22	25,0
Altura dos raios bisseriados n° células	7	11	20	2,93	26,2
Largura dos raios bisseriados (μm)	30	37	60	6,44	17,5
Fração de raios bisseriados (%)	39	41,33	45	3,21	7,7
Fração de fibras (%)	44	50	56	6,03	12,0
Comprimento das fibras (μm)	700	884	1100	87,66	9,9
Espessamento total de fibras	15	22	30	4	18,1
Espessamento lúmen da fibra	8	13	20	3	23,5
Espessura parede das fibras	0,5	1,76	3,5	0,76	43,5
Fração parênquima axial (%)	9	11	14	2,65	24,0
Número de células da Série **	3	4,4	7	-	-
Altura da série de parênquima	270	537	790	135,72	25,2
Largura da série de parênquima	13	16	19	1,71	10,7

$x \pm s$ (mín-máx) onde: x = média; mín. = valor mínimo encontrado máx = valor máximo encontrado; s =desvio padrão cv (%) = coeficiente de variação; Ø= diâmetro; μm = micrômetros.** os parâmetros estatísticos, S, CV, não foram demonstrados para esse parâmetro, pois não há necessidade conforme as normas do IBAMA e IAWA.

Vasos: pouco numerosos (8-13,2-19 poros mm^2) em distribuição difusa não uniforme, ocupando cerca de 15% da seção transversal da madeira (Figura 2a, b). Vasos na maioria das vezes tocando os raios, de seção arredondada e duas classes de diâmetros distintas, $\leq 50 \mu\text{m}$

(23-36-50) e $> 50 \mu\text{m}$ (60-88-118), sendo exclusivamente solitários (90% ou mais) e sem padrão definido em seu arranjo na madeira (Figura 2a, b).

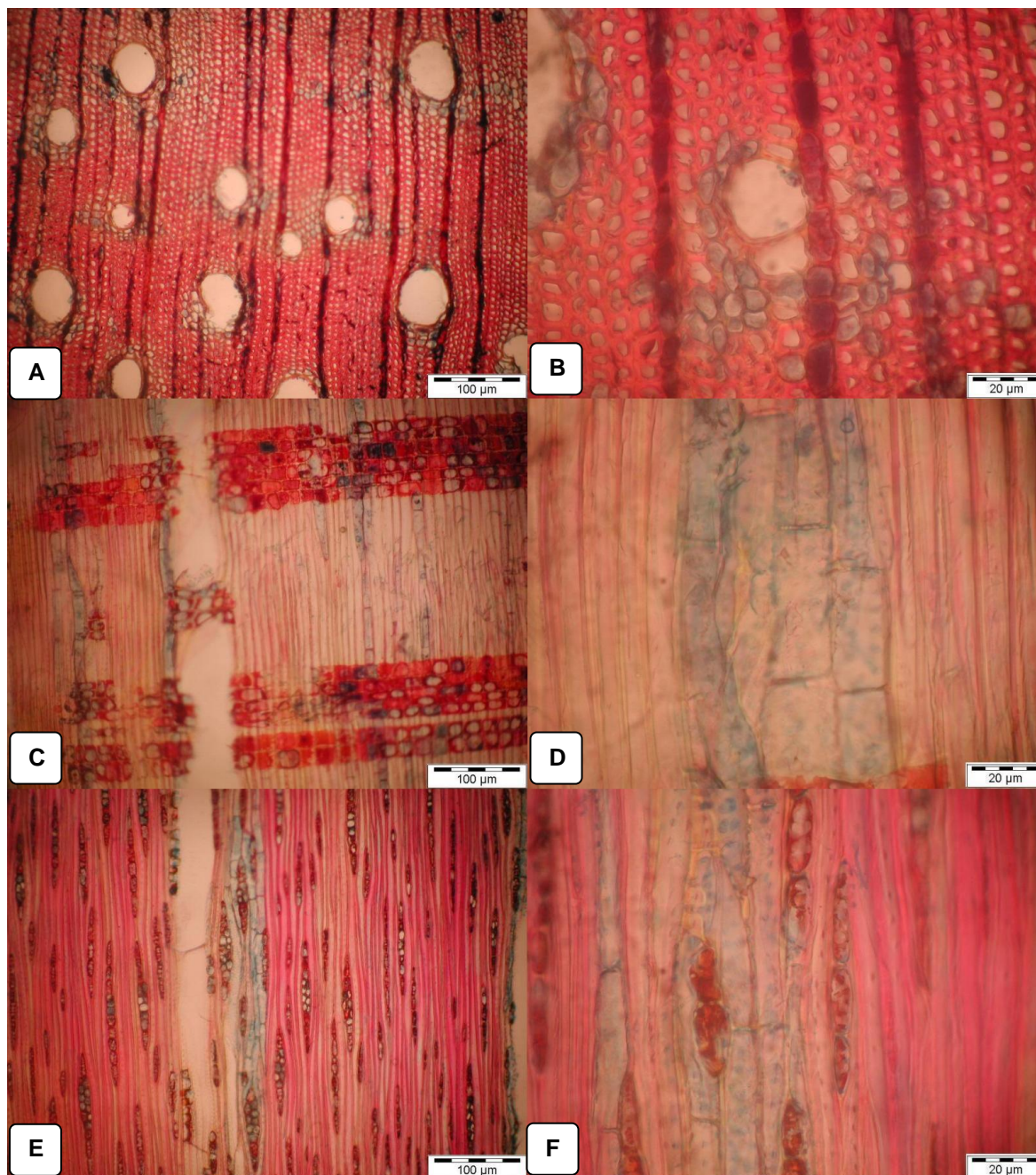


FIGURA 2 - Aspectos anatômicos do lenho de *Melaleuca leucadendron*. (A, B) porosidade difusa e parênquima axial paratraqueal; (C, D) raios heterocelulares e fibras com pontoações arredondadas e parênquima axial paratraqueal; (E, F) são observados os raios muito numerosos, e células de parênquima axial. (VA = vaso; PA = parênquima axial; RA = raio; FI = fibra).

Elementos vasculares longos a muitos longos (450-609-880 μm) com apêndices presentes em uma ou em ambas extremidades (Figura 4 a). Placa de perfuração simples com posição oblíqua (Figura 3 a). Parede interna com espessamentos helicoidais, estriações, ornamentações

não foi observado, tilos e depósitos também não se mostraram presentes.

Pontoações intervasculares ausentes, pois os vasos são exclusivamente solitários, não havendo contato entre eles. Pontoações raio vasculares predominantemente

arredondadas até elípticas com bordas reduzidas aparentemente simples, de 5-7 μm . Pontoações parênquima vasculares ocorrendo em dois tipos: semelhantes a raio vasculares em tamanho e forma, ou então nitidamente areoladas, de forma arredondada com aberturas elípticas (Figura 3 c, d).

Parênquima axial: correspondendo a 11% na seção transversal na madeira em disposição paratraqueal, aliforme linear, por vez confluyente em determinadas ocasiões, ou então unilateral, sem faixas (Figura 2 a, b). Apotraqueal ausente. Células parenquimáticas, com (3-4,4-7) células na série. Altura das séries (270-537-790 μm) e largura das séries (13-16-19 μm). Células fusiformes ausentes.

Raios: muito numerosos (12-17-22 raios mm^{-1}), heterocelular, composto por células procumbentes, quadradas e curtamente eretas (Figura 3 b, d). Os raios unisseriados são predominantes, com 58% do total, seguido de raios bisseriados com 42%, não apresentando raios trisseriados e tetrasseriados. Os raios unisseriados são

formados por células quadradas ou eretas ou mais comumente só eretas (Figura 3d). Raios unisseriados extremamente finos a muito finos (10-13-16 μm), extremamente baixos a muito baixos (40-210-450 μm), com (1-6-12) células de altura. Os raios bisseriados são constituídos por células procumbentes ao centro, com margens unisseriadas de uma a duas células quadradas e normalmente uma fileira de células eretas (Figura 4 d). A parte bisseriada se apresenta maior que a unisseriada com (190-301-450 μm) de altura e (30-37-60 μm) de largura, sendo mais altas com (7-11-20) células de altura. Tais raios por vezes são fusionados, muito pouco comuns, não se destacam com grandeza na madeira. As células radiais se destacam com paredes relativamente espessas interligadas por numerosas pontoações simples, lembrando “contas de rosário” (Figura 3 b). Encontrou-se também células de raios com abundante conteúdo oleaginoso. Células envolventes, perfuradas de raio, latericuliformes, não foram observadas.

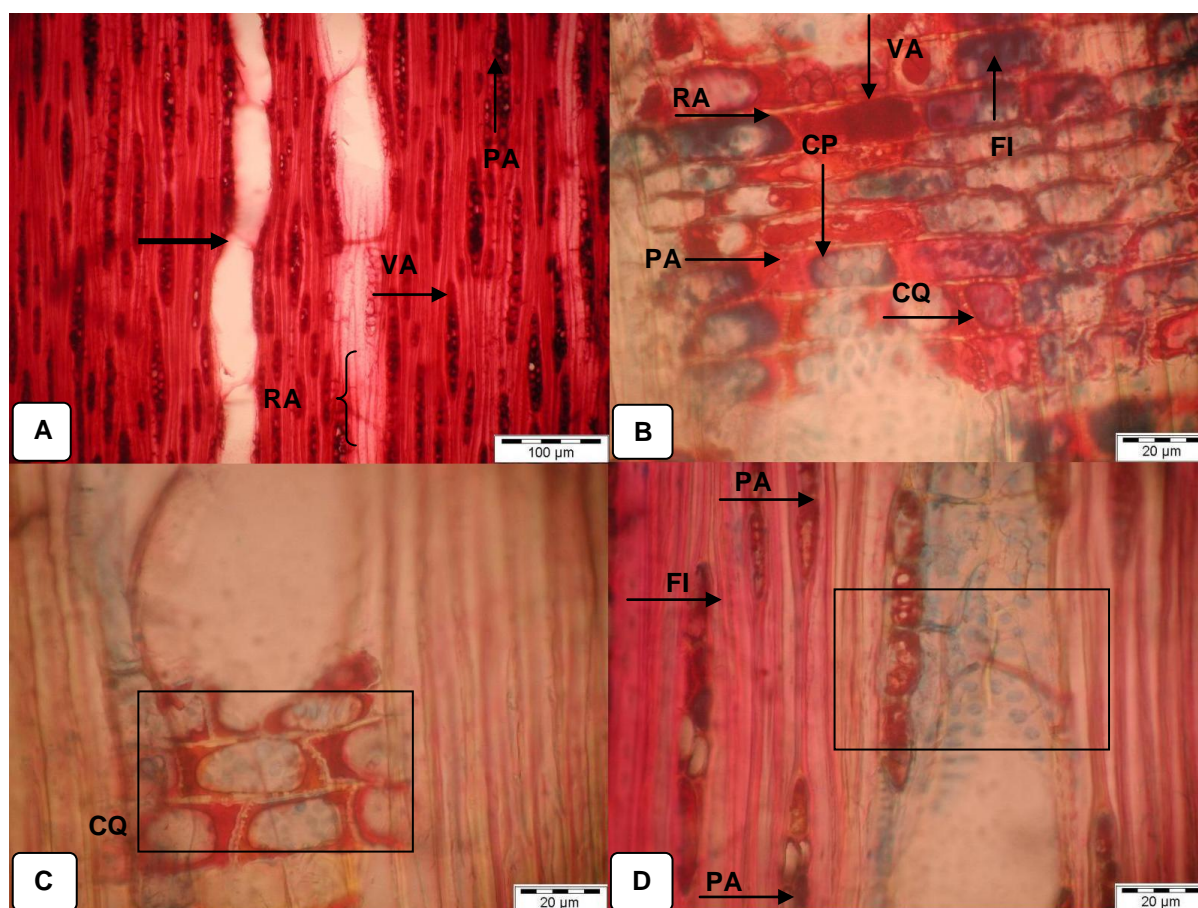


FIGURA 3 - Detalhes da madeira de *Melaleuca leucadendron*. (A) Placas de perfuração e raio heterogêneo com células procumbentes, quadradas e curtamente eretas; (B) pontoações simples em torno das paredes das células de raio em plano radial; (C) Pontoações raio-vascular predominantemente arredondada até elípticas em plano radial; (D) Pontoações parênquima vascular semelhantes a raio vasculares (CP = célula procumbente; CQ = célula quadrada).

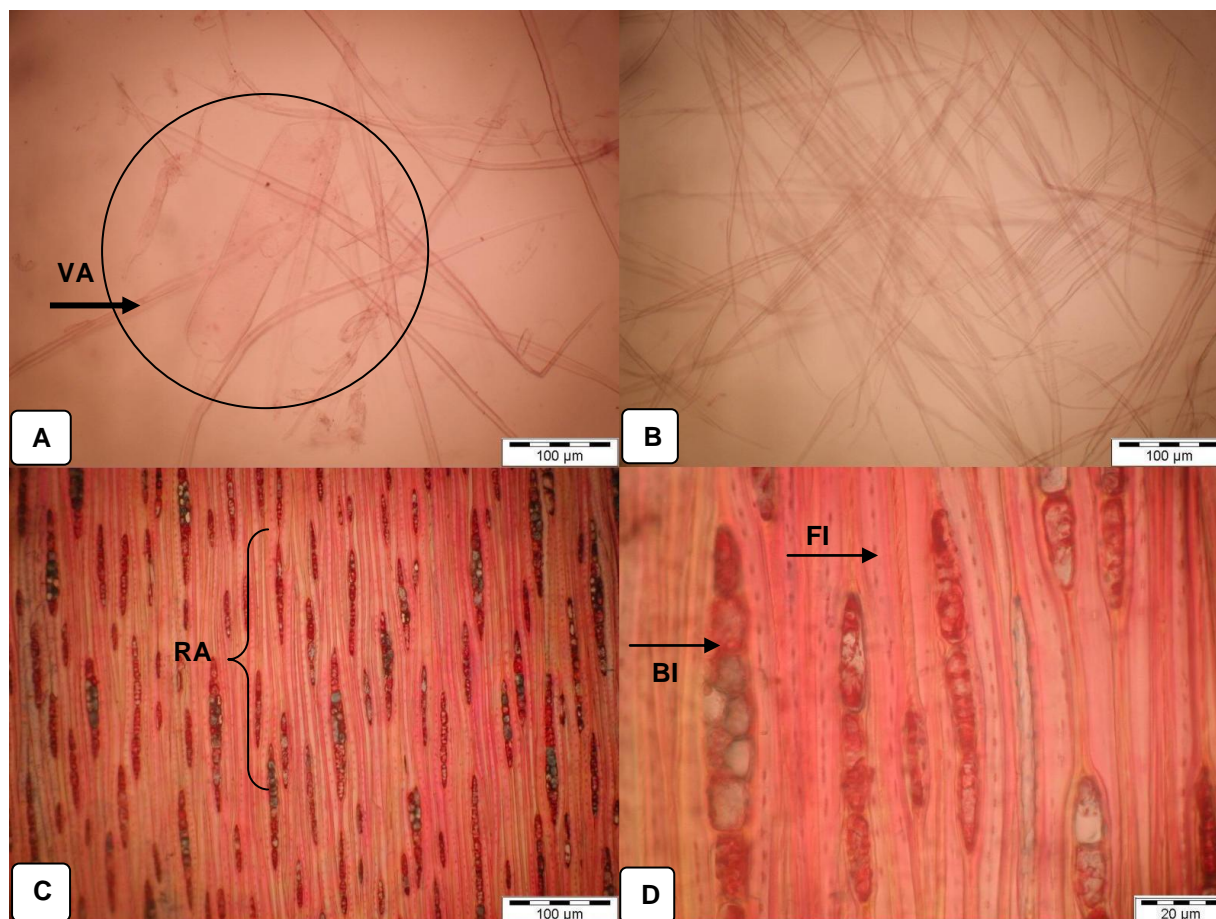


FIGURA 4 - Detalhes de fibras e raios. (A) Elemento vascular; (B) Fibras da madeira; (C) Raios unisseriados e bisseriados (D) raios bisseriados e fibras com pontoações. (VA = Vaso; RA = Raio; BI = Bisseriado; FI= Fibra).

Fibras: tecido fibroso proeminente (50%) composto de fibrotraqueóides com pontoações arredondadas e aberturas em forma de fenda ligeiramente exclusiva e em posição tendendo a vertical, as pontoações são observadas em ambas as paredes (Figura 4 d). A parede das fibras é delgada a espessa (0,5-1,76-3,5 µm). As fibras são muito curtas (700-884-1100 µm) em relação ao seu comprimento. Fibras septadas, espessamentos helicoidais e fibras gelatinosas, são ausentes.

Outras características anatômicas: anéis de crescimento distintos, marcados exclusivamente por fibras de paredes radialmente achatadas ao final do lenho tardio (Figura 2 a,b). Canais intercelulares, células mucilaginosas, oleíferas, tubos, floema incluso, inclusões minerais, máculas, cistos estão ausentes no lenho de *Melaleuca leucadendron*.

Análise da estrutura microscópica do lenho

A estrutura anatômica de *Melaleuca leucadendron* se caracteriza de uma forma geral por apresentar uma estrutura relativamente simples. Em linhas gerais concorda como descrito por Metcalfe e Chalk (1972) para as Mirtáceas, onde a presença de vasos usualmente pequenos e numerosos, solitários e sem padrão definido, elementos vasculares de comprimento médio, placas de perfuração simples, pontoações raio vasculares e parênquima vasculares.

Caracteres anteriormente referidos para *Melaleuca leucadendron*, por sua vez, foram também observados em Inside Wood (2004), cuja espécie apresentou vasos solitários e placas de perfuração do tipo simples.

A ausência de pontoações intervasculares, raios heterogêneos, parênquima paratraqueal difuso indicam que o xilema secundário apresenta algumas características primitivas, aspecto salientado por Marchiori e Sobral (1997), divergindo somente no parênquima axial onde no gênero em estudo encontra-se evidenciado a presença de parênquima paratraqueal.

Cabe salientar, entretanto, que o tamanho do elemento vascular é extremamente variável em *Melaleuca leucadendron*, de longos a muito longos (450-609-880 poros/mm²), como descrito claramente por Metcalfe e Chalk (1972), na literatura das Mirtáceas. Vasos com tamanho de (350-800 µm) também foram encontrados em Inside Wood (2004).

Em desacordo com os resultados encontrados por Metcalfe e Chalk (1972), no que diz respeito às Mirtáceas, os vasos são pouco numerosos (8-13,2-19 poros/mm²) e sem padrão definido na madeira.

Os vasos com duas seções de diâmetro ≤ 50 µm (26-36-50) e > 50 µm (60-88-118) se diferenciam do padrão normalmente encontrado em Mirtáceas onde geralmente as dimensões são de pequenas a muito

pequenas, conforme descreveu Record e Hess (1972). O parênquima axial predominantemente paratraqueal, sem faixas, confirmando os resultados encontrados em Inside Wood (2004).

Os raios, muito numerosos (12-17-22 raios mm^{-1}), heterocelulares, com células unisseriadas predominando o lenho e células bisseriadas com (30-37-60 μm) de largura também está de acordo com Metcalfe e Chalk (1972).

Em Inside Wood (2004) atribuiu-se para a espécie em questão a ocorrência de raios com corpos de sílica em sua estrutura, o que difere da presente descrição onde nas células de raios encontrou-se abundante conteúdo oleaginoso.

Na espécie em estudo, o valor do comprimento das fibras (700-884-1100 μm) discorda com o referido na literatura (moderadamente curtas a moderadamente longas), sobre as mirtáceas de forma geral. A presença de células fibrotraqueóides com pontoações arredondadas e aberturas em forma de fendas ligeiramente exclusas em posição vertical diferencia-se no lenho de *Melaleuca*, quando comparado com a sua família, conforme Record e Hess (1949).

A presença de fibras com paredes espessas e muito curtas está de acordo com Inside Wood (2004), onde se reporta valores de 900-600 (μm) para o comprimento das fibras.

A uniformidade da espessura das paredes das fibras, associado a ausência de pontos de fragilidade (ex: raios largos e parênquima em faixas), são indícios de propriedades físicas e mecânicas homogêneas.

Conforme observado, a madeira em da especie apresenta características singulares, de grande valor taxonômico antes não mencionado por outros autores para a família Myrtaceae, bem como para outras espécies descritas anteriormente. A presença de células de raio com paredes relativamente espessas interligadas por numerosas pontoações simples, lembrando “contas de rosário”, e pontoações parênquima vasculares ocorrendo em dois tipos, todavia, permite um valoroso aprofundamento do estudo anatômico da família em questão.

CONCLUSÕES

A anatomia da madeira é constituída de uma estrutura simples, com poros de duas dimensões em distribuição difusa, placa de perfuração simples, parênquima axial paratraqueal aliforme e raios heterogêneos.

Os anéis de crescimento são visivelmente distintos.

Há ausência de pontoações intervasculares, e os raios heterogêneos caracterizam a estrutura da madeira como sendo de caráter primitivo.

A madeira de *Melaleuca leucadendron* não apresentou células oleíferas, canais intercelulares cristais, tubos e inclusões minerais, entre outros.

A presença de parênquima paratraqueal distingue-se, de modo geral, das demais espécies de da família Myrtaceae.

Vasos pouco numerosos e sem padrão definido na madeira, assim apresentando duas seções de diâmetros $\leq 50 \mu\text{m}$ e $> 50 \mu\text{m}$, tornando-se essa mais uma característica marcante para esta espécie.

Evidentemente visualiza-se a presença de pontoações parênquima vasculares ocorrendo em duas formas, semelhante a raio vasculares ou areoladas, de forma arredondada com aberturas elípticas.

A presença de fibras do tipo fibrotraqueóides com pontoações arredondadas e aberturas em forma de fenda em posição vertical, também é marcante na espécie.

Os raios estão em grande proporção na madeira, apresentando características singulares como Pontoações em suas paredes espessas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRICHELLO, L.E.G; FOEKEL, C.E.B. **Processo nítrico-acético para maceração de madeira**. Silvicultura, v.28, p.732-733,1983.
- BURGER, M.L; RICHTER, G.R. **Anatomia da Madeira**. São Paulo: Nobel, 1991.
- COPANT – Comissão Panamericana de Normas Técnicas. Descrição macroscópica, microscópica e geral da madeira – esquema I de recomendação. COPANT v.30, p.1-019, 1973.
- DUJARDIN, E.P. Eine neue holz-zellulosenfaerbung. **Mikrokosmos**, n. 53.
- IAWA Committee. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. **IAWA Bull.**, v.10, n. 3, p.218-359, 1989.
- INSIDE WOOD. *Melaleuca leucadendron*. Disponível em: <http://insidewood.lib.ncsu.edu/search.jsessionid=4652B7DC5F00CA73C6B71BC91BE0B202?0>. Acesso em: 10 mar. 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS –IBAMA. Normas para procedimentos em estudos de anatomia de madeira: I– Angiospermae, II – Gimnospermae. Brasília.1992. 19p. (Série Técnica, 15).
- LORENZI. H. et al. **Árvores exóticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, SP instituto Plantarum 2003. p. 92.
- MARCHIORI J.N.C. **Dendrologia das Angiospermas Myrtales**. Santa Maria: Editora UFSM, 1997. p.31-32, 213.
- MARCHIORI, J.N.C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: myrtales**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. 304p.
- METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the Dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1972.
- RECORD, S.J.; HESS R.W. **Timbers of de New World**. Arno Press: New York. 1972.
- RECORD, S.J.; HESS R.W. **Timbers of de New World**. New Haven: Yale University Press, 1949. 640p.
- SILVA, C.J. **Morfoanatomia foliar e composição química dos óleos essenciais de sete espécies de Melaleuca L. (Myrtaceae)** 2007. 88p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- SOUZA V.C.; LORENZI H. **Botânica Sistemática**: Guia ilustrado para a identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG/II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.