

ANATOMIA DO LENHO DE *HETEROTHALAMUS PSIADIOIDES* LESSING (ASTERACEAE - ASTEREEAE)¹

ANABELA SILVEIRA DE OLIVEIRA², JOSÉ NEWTON CARDOSO MARCHIORI³

RESUMO

O trabalho tem por objetivo a descrição microscópica do lenho de *Heterothalamus psiadioides* Less. (Asteraceae - Astereae). São fornecidos dados quantitativos da estrutura anatômica e fotomicrografias. Palavras-chave: Asteraceae, *Heterothalamus psiadioides*, anatomia da madeira.

ABSTRACT

The present work describes the wood anatomy of *Heterothalamus psiadioides* Less. (Asteraceae - Astereae). Photomicrographs and quantitative data of the anatomical features are also provided. Key words: Asteraceae, *Heterothalamus psiadioides*, wood anatomy.

INTRODUÇÃO

O gênero *Heterothalamus* Lessing, (Asteraceae) compreende apenas 3 espécies de subarbustos e arbustos, restritos ao sul do Brasil, Uruguai e centro da Argentina (Deble *et al.*, 2005)

De distribuição restrita, *Heterothalamus psiadioides* é nativa em pontos esparsos na Serra do Sudeste (Rio Grande do Sul), nos "aparados" da Serra Geral e nos litorais do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Mais rara no Uruguai, sua ocorrência foi assinalada nos departamentos de Rivera, Tacuarembó e Treinta y Tres.

A espécie habita preferencialmente solos rasos, afloramentos de rocha e sítios de pouca luz, como a beira de matas e paredões rochosos. Muito freqüente nos morros graníticos de Porto Alegre, chega ali a predominar na vegetação campestre, em determinados pontos.

Entre as principais características anatômicas do lenho das Asteraceae, destacam-se: anéis de crescimento pouco evidentes, porosidade difusa ou semidifusa e presença de vasos tipicamente pequenos, ocasionalmente de tamanho médio, com placas de perfuração simples, mais raramente escalariforme-irregulares ou reticuladas. Os vasos, providos de pontoações intervasculares alternas, diminutas até moderadamente

grandes, reúnem-se em agrupamentos diagonais e racemiformes irregulares, compondo, por vezes, um nítido padrão dendrítico. O parênquima axial, tipicamente paratraqueal e seriado, pode ser estratificado ou composto de células fusiformes (Metcalf & Chalk, 1972; Record & Hess, 1949).

Os raios, geralmente com 4-10 células de largura e escassos unisseriados de baixa altura, são exclusivamente unisseriados em poucas espécies e, alguns casos, estratificados; quando multisseriados, reúnem uma mistura irregular de células eretas e procumbentes. As fibras, pequenas e com pontoações simples, ocasionalmente septadas, variam de comprimento médio até muito curtas. Tilos e traqueídeos vasicêntricos são pouco freqüentes, bem como a presença de canais intercelulares em raios. A presença de cristais não é registrada para a família (Metcalf & Chalk, 1972; Record & Hess, 1949).

De acordo com Carlquist (1960), a tribo Astereae é a mais evoluída da família quanto à estrutura anatômica da madeira, pois em suas espécies encontram-se características altamente especializadas. Os elementos vasculares pequenos, referidos na literatura, podem resultar, todavia, tanto da elevada posição filogenética da tribo, como de uma especialização acelera-

¹ Artigo recebido para publicação em 11/04/2005 e aceito em 02/06/2005.

² Bióloga, Msc., bolsista da Capes, doutoranda do Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). anabela.biol@mail.ufsm.br

³ Engenheiro Florestal, Dr., bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). balduinia@mail.ufsm.br

da, devido ao habitat geralmente seco, habitado por este grupo de plantas.

Para o gênero *Heterothalamus* Less., Oliveira (2005) refere: vasos em agrupamentos diagonais e racemiformes; elementos vasculares muito curtos, com placas de perfuração simples e espessamentos espiralados ou não na parede; parênquima paratraqueal abundante até escasso, com células fusiformes em arranjo estratificado ou não; tecido radial heterogêneo do tipo III, com células procumbentes no centro e células quadradas nas margens; fibras libriformes não septadas, com diminutas pontoações simples; estratificação parcial nos vasos e parênquima axial; e anéis de crescimento indistintos.

MATERIAL E MÉTODOS

O material em estudo foi coletado na Serra do Sudeste (Rio Grande do Sul), entre os municípios de Caçapava do Sul e Santana da Boa Vista. Foram selecionados três indivíduos adultos, tendo sido recolhido material botânico e um segmento do tronco com cerca de 50 cm de comprimento. As excisatas foram incorporadas ao Herbário HDCF, da Universidade Federal de Santa Maria.

Das amostras de madeira foram preparados corpos-de-prova, tomados em região de alburno e orientados para a obtenção de cortes anatômicos nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial.

A microtécnica foi realizada no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal do Paraná. Os corpos-de-prova foram amolecidos por fervura em água e seccionados em micrótomo de deslize, com espessura nominal de 18 micrômetros. Usou-se tripla coloração, com acridina-vermelha, crisoidina e azul-de-astrea (Dujardin, 1964), desidratação em série alcoólica e montagem de lâminas permanentes, com "Entellan".

Para a confecção de lâminas de macerado, seguiu-se a técnica de Jeffrey (Freund, 1970), usando-se coloração com safranina e o mesmo meio de montagem anteriormente referido.

A terminologia, número de medições e descrição da estrutura anatômica seguiram as recomendações da COPANT (1973). Para a determinação da percentagem dos diferentes tipos celulares, seguiu-se a metodologia recomendada por Marchiori (1980). As medições foram realizadas em microscópio Carl Zeiss, no La-

boratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal de Santa Maria. As fotomicrografias foram tomadas em aparelho Carl Zeiss, no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal do Paraná.

A análise quantitativa das características anatômicas obedeceu a metodologia utilizada por Marchiori & Brum (1997), obtendo-se os valores mínimos, médios, máximos e desvio padrão dos distintos caracteres, mediante programas de computador (Stratgraphics, versão 2.1).

DESCRIÇÃO ANATÔMICA

Vasos: Extremamente numerosos (231–259–291/mm²), ocupando cerca de 12% do volume da madeira. Vasos em distribuição difusa, não uniforme, em agrupamentos diagonais e racemiformes (dendrítico, *sensu* IAWA, 1970); vasos solitários, raros (Figura 1a). Poros extremamente pequenos até pequenos (15–35–60 μm), de seção poligonal ou oval. Elementos vasculares muito curtos (130–209–280 μm), com placas de perfuração simples e delicados espessamentos espiralados na parede (Figura 1d). Apêndices ausentes ou então curtos (7–15–37 μm), em uma ou em ambas as extremidades. Pontoações intervasculares alternas, pequenas (4–5,7–7 μm), de forma oval a poligonal e com abertura lenticular, horizontal, inclusa (Figura 1f). Vasos com abundante conteúdo (goma ou resina), no cerne; tilos, ausentes.

Parênquima axial: Paratraqueal escasso, raro vasicêntrico, ocupando cerca de 10% da seção transversal da madeira (Figura 1b). Células parenquimáticas fusiformes de 50–112–240 μm de altura por 10–15–20 μm de diâmetro. Séries parenquimáticas axiais com 120–213–450 μm de altura, compostas geralmente por 2, raro 3 células por série.

Raios: Ocupando cerca de 9% do volume da madeira e com frequência de 2–5–9 raios/mm (Figura 1e). Raios unisseriados abundantes (55% do total); de extremamente finos até finos (10–19–35 μm) e de muito baixos até medianos (50–156–560 μm), com 1–5–20 células de altura. Raios multisseriados, em sua maioria bisseriados (38,5% do total), menos comumente trisseriados (6,3%) e tetrasseriados (1,5%), variando de muito baixos a medianos (90–274–650 μm) e de muito finos a estreitos (20–30–47 μm). Tecido radial heterogêneo do tipo III, reunindo células curtamente procumbentes no cen-

tro e células quadradas nas margens (Figura 1c). Células cristalíferas, envoltivas, eretas, esclerosadas, latericuliformes, mucilaginosas e oleíferas, ausentes.

Fibras: Ocupando cerca de 68% do volume da madeira (Figura 1e). Fibras libriformes, não septadas e com pontoações simples, diminutas; fibras extremamente curtas até muito curtas (410–582–750 µm), estreitas (7–14–17 µm) e de paredes espessas (1,2–2,8–4,3 µm). Fibras gelatinosas, presentes.

Outros caracteres: Canais secretores, tubos laticíferos e taníferos, líber incluso, máculas medulares e estratificação, ausentes. Anéis de crescimento indistintos.

ANÁLISE DA ESTRUTURA ANATÔMICA

A estrutura microscópica da madeira de *Heterothalamus psiadioides* corresponde ao descrito na literatura para a família Asteraceae, por Metcalfe & Chalk (1972) e Record & Hess (1949), reunindo porosidade difusa, vasos com espessamentos espiralados, placas de perfuração simples, parênquima paratraqueal e pontoações alternas diminutas.

A presença de vasos em múltiplos diagonais e racemiformes (arranjo dendrítico), bem como o parênquima paratraqueal vasicêntrico até escasso, as fibras libriformes e o tecido radial heterogêneo, com células procumbentes e quadradas (Tipo III), são aspectos anatômicos frequentes na tribo Astereae, segundo Carlquist (1960).

Para a madeira de arbustos esclerófilos e de desertos, Record & Hess (1949) assinalam a ocorrência freqüente de porosidade difusa, de anéis de crescimento estreitos, além da abundância de vasos e parênquima axial. Para ambientes áridos, os autores ainda destacam a ocorrência de elementos vasculares curtos e de diâmetro pequeno, como observado em *Heterothalamus psiadioides*, além de espessamentos espiralados na parede. As características xeromórficas, assinaladas na estrutura anatômica da espécie em estudo, estão de acordo com a distribuição geográfica e o habitat característico da planta encontrada em sítios secos e elevados.

Para Carlquist (1960), os espessamentos espiralados observados na tribo Astereae constituem aspecto excepcional na família. Apesar da existência de casos transicionais e da afinidade taxonômica interna a tipos mais elabora-

dos, o autor considera que a presença do caráter, entre espécies de um mesmo gênero, pode ser interpretada como indicativo de especialização anatômica. Desse modo, a observação de espessamentos espiralados no xilema secundário de *Heterothalamus psiadioides* pode estar vinculada à posição filogenética da espécie, indicando uma posição relativamente evoluída, no gênero a que pertence.

A madeira de *Heterothalamus psiadioides* distingue-se das espécies congêneres pelo parênquima paratraqueal escasso, raro vasicêntrico, pelos espessamentos espiralados nos vasos, pela freqüência de raios (2-5-9/mm), e pela abundância de fibras libriformes (68% do volume da madeira).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, pela concessão da bolsa, ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFSM e ao Engenheiro Florestal Luciano Denardi, pela realização das fotomicrografias.

BIBLIOGRAFIA

- Carlquist, S. Wood anatomy of Astereae (Compositae). **Trop. Woods**, n. 113, p. 54-84, 1960.
- Cabrera, A. L. Compositae. In: Cabrera, A. L. **Flora de la Provincia de Jujuy**. Buenos Aires: I.N.T.A., 1978. 726p.
- Copant. Comissão Panamericana de Normas Técnicas. **Descrição macroscópica, microscópica e geral da madeira** – esquema I de recomendação. Colômbia, 1973. 19p. (COPANT 30).
- Deble, L. P., Oliveira, A. S., Marchiori, J. N. C. *Heterothalamus rupestris*, espécie nova de Asteraceae do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 1-5, 2003.
- Deble, L. P., Oliveira, A. S., Marchiori, J. N. C. O gênero *Heterothalamus* Lessing e táxones afins. **Balduinia**, Santa Maria, n.1, p.1-20, 2005.
- Dujardin, E. P. Eine neue Holz-Zellulosenfaerbung. **Mikrokosmos**, n. 53, p. 94, 1964.
- Iawa Committee. List of microscopic features for hardwood identification. **IAWA Bull.**, Leiden, v. 10, n. 3, p. 219-332, 1989.
- Freund, H. **Handbuch der Mikroskopie in der Technik**. Frankfurt: Umschan Verlag, 1970. 379p.

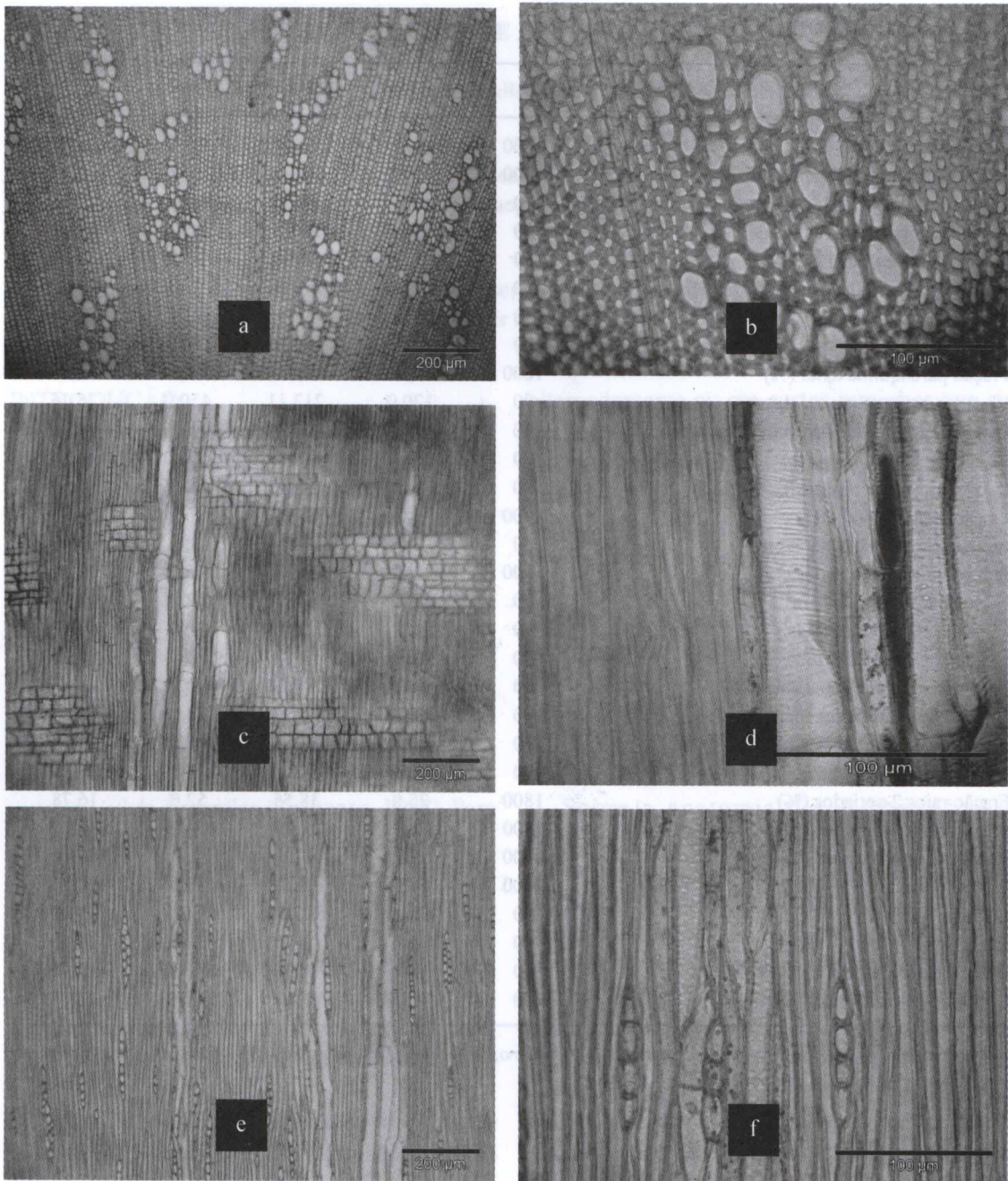


FIGURA 1 – Aspectos anatômicos do lenho de *Heterothalamus psiadioides*. Poros racemiformes e dendríticos, em seção transversal (a). Parênquima paratraqueal vasicêntrico, em seção transversal (b). Raios heterogêneos, com células procumbentes e quadradas, em seção longitudinal radial (c). Vasos com espessamentos espiralados e pontoações alternas, em seção longitudinal radial (d). Raios unisseriados e bisseriados, em seção longitudinal tangencial (e). Parênquima axial escasso e vasos com pontoações alternas, em seção longitudinal tangencial (f).

TABELA 1. Dados quantitativos da estrutura anatômica.

Característica	n.	mín.	média	máx.	cv%
Fração de poros (%)	1800	3,0	12,61	20,0	36,47
Frequência de poros (poros/mm ²)	1800	231,0	259,3	291,0	10,43
Ø poros (µm)	90	17,5	34,94	60,0	25,95
C. elementos vasculares (µm)	90	130,0	209,5	280,0	15,86
C. de apêndices (µm)	90	7,5	15,88	37,5	43,70
Ø lume de vasos (µm)	90	15,0	30,98	55,0	28,72
E. parede de vasos (µm)	90	1,25	2,00	3,75	28,50
Ø pontoações (µm)	90	4,12	5,65	7,21	13,45
Fração parênquima axial (%)	1800	5,0	9,83	14,0	31,43
H. séries parênquima axial (µm)	90	120,0	213,11	450,0	25,16
H. séries parênquima axial (cél.s.)	90	1,0	1,98	4,0	23,23
H. células fusiformes (µm)	90	50,0	112,0	240,0	31,54
L. células fusiformes (µm)	90	10,0	14,94	20,0	17,53
Fração tecido radial (%)	1800	5,0	9,16	15,0	34,93
Frequência de raios (raios/mm)	90	2,0	5,0	9,0	33,20
Fração raios unisseriados (%)	1800	42,0	55,27	65,0	12,44
H. raios unisseriados (µm)	90	50,0	155,77	560,0	61,46
H. raios unisseriados (cél.s.)	90	1,0	5,7	20,0	67,19
L. raios unisseriados (µm)	90	10,0	18,95	35,0	20,68
H. raios multisseriados (µm)	90	90,0	274,11	650,0	44,76
H. raios multisseriados (cél.s.)	90	3,0	10,77	24,0	45,68
L. raios multisseriados (µm)	90	20,0	30,05	47,5	20,09
L. raios multisseriados (cél.s.)	90	2,0	2,23	5,0	21,97
Fração raios 2-seriados (%)	1800	25,0	38,55	52,0	16,78
Fração raios 3-seriados (%)	1800	2,0	6,35	14,0	53,85
Fração raios 4-seriados (%)	1800	1,0	1,5	2,0	46,66
Fração fibras (%)	1800	55,0	68,38	80,0	11,28
C. fibras (µm)	90	410,0	582,61	750,0	15,03
Ø fibras	90	7,5	14,09	17,5	15,33
Ø lume de fibras (µm)	90	5,0	8,5	13,75	22,70
E. parede de fibras (µm)	90	1,25	2,85	4,37	23,15

n. = número de medições; mín. = valor mínimo; máx. = valor máximo; cv% = coeficiente de variação; Ø = diâmetro; C. = comprimento; H. = altura; L. = largura; E. = espessura; célula. = células.

Marchiori, J. N. C. **Estudo anatômico do xilema secundário de algumas espécies dos gêneros *Acacia* e *Mimosa*, nativas no Estado do Rio Grande do Sul.** Curitiba: UFPR, 1980. 186p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná.

Marchiori, J. N. C., Brum, E. T. Anatomia da madeira do guamirim-facho, *Calyptanthus concinna* DC. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 217-222, 1997.

Metcalf, C. R., Chalk, L. **Anatomy of the Dicotyledons.** Oxford: Clarendon Press, 1972. 1500p.

Oliveira, A. S. de. **Anatomia da madeira de quatro espécies da subtribo *Baccharinae* Lessing (*Asteraceae*).** Santa Maria: UFSM, 2005. 85 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria.

Record, S. J., Hess, R. W. **Timbers of The New World.** New Haven: Yale University Press, 1949. 640p.