

## ANATOMIA DA MADEIRA DE *Acacia bonariensis* GILL. EX HOOK. ET ARN.

### WOOD ANATOMY OF *Acacia bonariensis* GILL. EX HOOK. ET ARN.

José Newton Cardoso Marchiori<sup>1</sup>

#### RESUMO

O objetivo do presente trabalho é a descrição anatômica da madeira de *Acacia bonariensis* Gill. Hook. et Arn. A estrutura anatômica é comparada com outras espécies sul-brasileiras do mesmo gênero. A presença de raios multisseriados estreitos e fibras septadas permitem classificar a espécie na série *Vulgares* Bentham ou sub-gênero *Aculeiferum* Vassal.

**Palavras-chave:** Anatomia da Madeira, Leguminosae Mimosoideae, Mimosaceae.

#### SUMMARY

The wood anatomy of *Acacia bonariensis* Gill. ex Hook. et Arn. is described and compared with other south-american acacias. The presence of narrow multiseriate rays and libriform fibres, observed in the wood, are commonly found among species of the series *Vulgares* Benth. or sub-genus *Aculeiferum* Vassal.

**Key words:** Wood Anatomy, Leguminosae Mimosoideae, Mimosaceae.

#### INTRODUÇÃO

O gênero *Acacia* (Tournefort) Miller compreende cerca de 1.200 espécies (PEDLEY, 1986), distribuídas amplamente pelas regiões tropicais da América, África, Ásia e Austrália. A primeira impor-

tante monografia do gênero deve-se a BENTHAM (1842), que reconheceu seis séries botânicas, com base em caracteres clássicos da morfologia floral e do aparelho vegetativo: *Vulgares*, *Gummiferae*, *Filicinae*, *Phyllodineae* e *Pulchellae*. Destas, apenas as três primeiras possuem representantes na flora americana. A série *Filicinae*, por sua vez, não conta com espécies nativas na flora brasileira.

VASSAL (1963/1972) propôs uma nova classificação natural, baseada em caracteres filéticos da morfologia da semente e plântulas. Suas observações levaram à restauração do gênero monotípico *Faidherbia* (*F. albida* (Del.) A. Chev.) e a dividir *Acacia* nos sub-gêneros *Aculeiferum*, *Acacia* e *Heterophyllum*. De acordo com o leguminólogo francês, *Aculeiferum* baseia-se nas séries *Vulgares* e *Filicinae* anteriormente referidas, o sub-gênero *Acacia* compreende as espécies da série *Gummiferae*, com exceção de *Acacia albida* Del. e *Heterophyllum* reúne as *Botryocephalae*, *Phyllodineae* e *Pulchellae*, de Bentham.

Com relação à Anatomia da Madeira, a literatura é bastante escassa, apesar da importância econômica e extensão do gênero. RECORD & HESS (1949), por exemplo, não tratam do mesmo em seu clássico "Timbers of the New World", apesar das centenas de espécies nativas no continente americano. COZZO (1951), em importante estudo sobre a anato-

<sup>1</sup>Engenheiro Florestal, Professor Titular, Dr. Departamento de Ciências Florestais. Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97119-900, Santa Maria, RS.



mia da madeira das leguminosas mimosoídeas e cesalpinioídeas argentinas, não observou em *Acacia* diferenças anatômicas de maior vulto. O autor relaciona uma série de detalhes estruturais, colhidos da análise de 13 espécies e fornece uma chave dicotômica para a identificação das madeiras. ROBBERTSE *et al.* (1980), em estudo de 37 espécies sul-africanas, encontrou pouca variação anatômica na madeira. A dimensão dos raios e, com menor importância, o número de poros por mm<sup>2</sup> e a distribuição do parênquima axial, foram os principais caracteres utilizados para o reconhecimento de sub-gêneros. Os autores salientam que todas as 14 espécies examinadas do sub-gênero *Aculeiferum* distinguem-se pelos raios estreitos (2-5-seriados), ao passo que as 23 espécies estudadas do sub-gênero *Acacia*, possuem raios mais largos (4-14-seriados).

Em estudo descritivo da madeira do espinilho, *Acacia caven* (Mol.) Mol., MARCHIORI (1992) destacou, como caracteres mais notáveis, a ausência de septos em fibras, a abundância do parênquima axial e a elevada percentagem de raios com mais de 4 células de largura. Tais aspectos foram interpretados pelo autor como de valor taxonômico para a série *Gummiferae* Benth., na qual a espécie se insere. A madeira do espinilho havia sido estudada anteriormente por WIEDENBRUG (1948) e TORTORELLI (1956).

Na descrição da madeira de *Acacia recurva* Benth., MARCHIORI (1982) destacou a presença de fibras libríformes septadas, de parênquima axial pouco abundante, de raios 1-2-seriados e de fibras vivas com paredes finas, dispostas na periferia do parênquima paratraqueal. O autor também refere que estes aspectos anatômicos são freqüentes nas espécies nativas da série *Vulgares* Benth.

A madeira de *Acacia nitidifolia* Speg. assemelha-se à espécie acima considerada, de acordo com MARCHIORI (1991a). O autor relacionou para a mesma a presença de porosidade difusa, elementos vasculares curtos, placas de perfuração simples, pontuações intervulares alternas e ornamentadas, parênquima axial dos tipos vasicêntrico e marginal cristalífero, raios homogêneos estreitos (2-3-seriados) e fibras libríformes. Os dois últimos aspectos anatômicos foram interpretados como sugestivos da série *Vulgares* Benth., que corresponde ao sub-gênero *Aculeiferum* Vassal. A observação adicional de canais intercelulares axiais de origem traumática foi assinalada como importante novidade anatômica.

Para *Acacia plumosa* Lowe, também pertencente à série *Vulgares* Benth., MARCHIORI (1991b) registrou fibras septadas e raios estreitos, destacando a importância dos mesmos, como sugesti-

vos da Série *Vulgares* Benth. A observação de canais intercelulares axiais e de canais celulares na estrutura radial, foi ainda interpretada como de grande valor taxonômico.

Na descrição da madeira de *Acacia ibirocayensis*, MARCHIORI (1993) salientou a ausência de septos em fibras, o abundante parênquima axial em faixas tangenciais irregulares e a predominância de raios com 3-4 células de largura. Os referidos aspectos foram considerados pelo autor como sugestivos da série *Gummiferae* Benth., permitindo uma fácil separação das demais acácias sul-rio-grandenses, com exceção do espinilho (*Acacia caven*).

A espécie em estudo é um arbusto aculeado, originário do Chaco oriental, Tucuman, Mesopotâmia argentina e regiões limítrofes do Paraguai, Brasil e Uruguai (BURKART, 1952). No Rio Grande do Sul, é conhecido como unha-de-gato, sendo freqüente em todo o oeste, centro e sul do Estado. RAMBO (1966) observa que *Acacia bonariensis* nunca ocorre no interior fechado da selva pluvial. Seu hábitat característico é a orla da mata secundária prestes a readquirir sua forma primitiva, irradiando-se também para as matilhas campestres e ciliares. Devido ao pequeno porte, a madeira é utilizada apenas como lenha. Apesar desta limitação o estudo anatômico de seu lenho é importante para o melhor conhecimento da Taxonomia e Filogenia. O presente trabalho visa suprir esta lacuna, com a descrição dos caracteres gerais, macroscópicos e microscópicos de sua madeira.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O material estudado consiste de cinco amostras de madeira, coletadas em diferentes pontos do Rio Grande do Sul. O material botânico relativo a cada amostra, foi incorporado ao Herbário do Departamento de Ciências Florestais (UFSM), com as seguintes observações :

- HDCF 350. Marchiori, J.N.C., s/n. (01.1/1979). Caturrita, Santa Maria, RS. Botões florais;

- HDCF 351. Marchiori, J.N.C., s/n. (27.4.979). Caturrita, Santa Maria, RS. Frutos maduros;

- HDCF 352. Marchiori, J.N.C., s/n. (27.4.1979). Caturrita, Santa Maria, RS;

- HDCF 1974. Marchiori, J.N.C. n° 22. Rio Ibicuí, São Vicente do Sul, RS. (26.12.1985); e

- HDCF 3307. Marchiori, J.N.C., n° 907. Pedras Altas, Pinheiro Machado, RS. (14.10.1988).

Das amostras de madeira foram preparados bloquinhos, orientados para a obtenção de cortes



anatômicos nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial. Os bloquinhos foram extraídos da região periférica do alburno e amolecidos por fervura em água. Os cortes anatômicos foram realizados em micrótomo de deslizamento, com espessura nominal de 20  $\mu\text{m}$ . Foram coloridos por vermelho-de-acridina, crisoidina e azul de astra (DUJARDIN, 1964) e montados em lâminas permanentes com "Entellan".

A dissociação de fragmentos de madeira, com vistas ao preparo de lâminas de macerado, seguiu o método de Jeffrey (FREUND, 1970). Na coloração usou-se apenas safranina. A determinação dos dados quantitativos da estrutura anatômica foi realizada de acordo com a COPANT (1973) e as alterações sugeridas por BURGER (1979). As determinações histométricas do xilema seguiram a metodologia proposta por TEIXEIRA (1977) e MARCHIORI (1980). Os dados relativos a estas mensurações são apresentados na Tabela 1. A cor da madeira foi determinada com o uso da Tabela para Tecidos Vegetais (MUNSELL COLOR, 1952).

## Descrição da madeira

### Caracteres Gerais

Madeira de cor amarelo-palha (HUE 2.5 Y 8/4), com alburno e cerne indistintos, macia ao corte transversal manual, com brilho moderado, de grã direita, com textura fina e sem odor característico. Figura pouco atrativa, marcada por linhas vasculares e camadas de crescimento.

### Caracteres macroscópicos

*Parênquima axial*: visível a olho nu, pouco abundante, em distribuição paratraqueal vasicêntrica, aliforme e em estreitas faixas tangenciais (Figura 1).

*Parênquima radial*: raios invisíveis a olho nu em plano transversal, finos, pouco frequentes. Em

Tabela 1. Dados quantitativos e determinações estereológicas do xilema de *Acacia bonariensis*.

Característica anatômica	Valor Mínimo	Média	Valor Máximo	Desvio Padrão
1. Fração de poros	1,0	6,6	12,0	2,09
2. Freqüência de poros (poros/mm <sup>2</sup> )	10,0	20,0	108,0	8,20
3. Ø Poros solitários ( $\mu\text{m}$ )	37,0	118,0	268,0	47,31
4. E. parede de poros ( $\mu\text{m}$ )	2,5	5,0	15,0	2,49
5. C. elementos vasculares ( $\mu\text{m}$ )	112,0	238,0	383,0	47,97
6. C. de apêndices ( $\mu\text{m}$ )	7,5	31,0	83,0	16,31
7. Ø pontuações intervasculares ( $\mu\text{m}$ )	4,0	6,5	9,0	1,22
8. Ø pontuações raio-vasculares ( $\mu\text{m}$ )	2,0	4,5	6,0	1,01
9. Ø pontuações parênquimo-vasculares ( $\mu\text{m}$ )	3,0	5,2	7,5	1,10
10. Fração parênquima axial (%)	5,0	12,1	30,0	4,71
11. H. séries parênquima axial ( $\mu\text{m}$ )	130,0	246,0	353,0	43,73
12. H. séries parênquima axial (céls.)	2,0	2,5	5,0	0,73
13. L. séries parênquima axial ( $\mu\text{m}$ )	7,5	14,0	33,0	4,45
14. H. células fusiformes ( $\mu\text{m}$ )	115,0	210,0	335,0	38,39
15. L. células fusiformes ( $\mu\text{m}$ )	10,0	14,0	25,0	3,02
16. Fração tecido radial (%)	7,0	13,1	22,0	3,46
17. Freqüência de raios (raios/mm)	4,0	7,5	11,0	1,59
18. Fração raios unisseriados (%)	1,0	5,6	12,0	2,77
19. H. raios unisseriados ( $\mu\text{m}$ )	7,5	55,0	140,0	28,07
20. H. raios unisseriados (céls.)	1,0	5,0	12,0	2,30
21. L. raios unisseriados ( $\mu\text{m}$ )	5,0	9,0	23,0	2,87
22. H. raios multisseriados ( $\mu\text{m}$ )	50,0	264,0	643,0	142,27
23. H. raios multisseriados (céls.)	4,0	22,0	58,0	12,27
24. L. raios multisseriados ( $\mu\text{m}$ )	10,0	24,0	38,0	5,68
25. L. raios multisseriados (céls.)	2,0	3,0	5,0	0,76
26. Fração raios 2-seriados (%)	16,0	21,4	31,0	3,97
27. Fração raios 3-seriados (%)	34,0	49,6	61,0	8,75
28. Fração raios 4-seriados (%)	11,0	21,5	38,0	8,03
29. Fração raios + 4 células (%)	1,0	1,9	7,0	2,24
30. Fração de fibras (%)	56,0	68,2	75,0	4,28
31. C. de fibras ( $\mu\text{m}$ )	310,0	712,0	1120,0	135,65
32. Ø de fibras ( $\mu\text{m}$ )	7,5	15,2	22,5	3,06
33. E. parede de fibras ( $\mu\text{m}$ )	1,2	3,6	7,5	1,16

plano tangencial, visíveis sem dificuldade sob lente, baixos, não estratificados. Espelhado pouco contrastado.

*Poros*: distribuídos em anéis semi-porosos (Figura 1), pouco numerosos e de diâmetro médio a grande. Poros solitários e em múltiplos radiais e de 2 a 5. Poros de lenho inicial visíveis a olho nu; no lenho tardio, apenas perceptíveis sob lente. Linhas vasculares retilíneas, freqüentemente obstruídas por conteúdos, mas desprovidas de brilho sedoso.

*Camadas de crescimento*: distintas, individualizadas pela distribuição dos poros e pelo parênquima marginal (Figura 1).

*Outros caracteres*: canais secretores axiais, horizontais, líber incluso e listrado de estratificação, ausentes. Máculas medulares ocasionais.



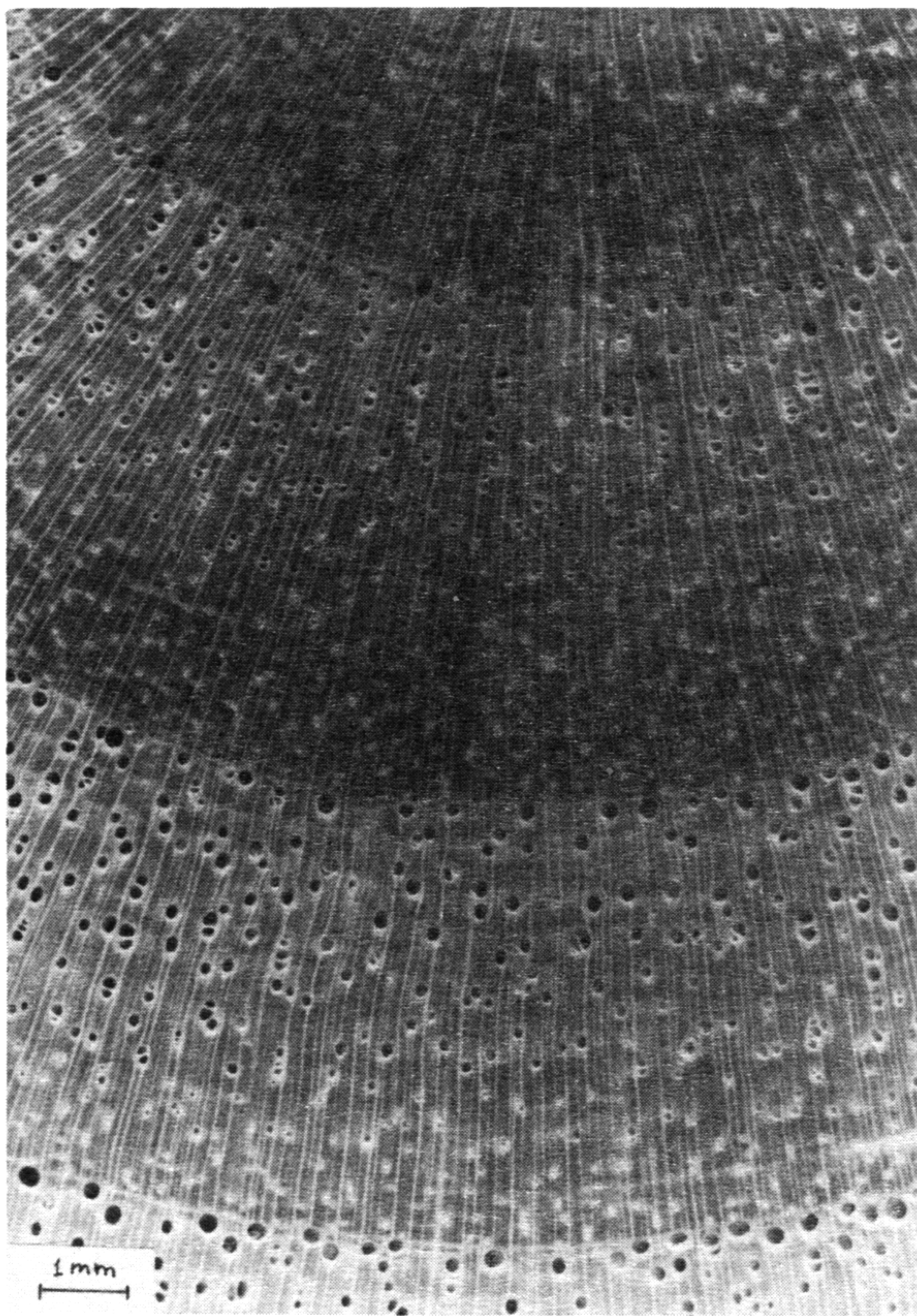


Figura 1. Fotomicrografia da secção transversal da madeira, mostrando camadas de crescimento distintas, anéis semi-porosos e parênquima paratraqueal.

### Caracteres microscópicos

**Vasos:** muito numerosos (10 - 21 - 108/mm<sup>2</sup>), ocupando 6,6 % da secção transversal da madeira e distribuídos em anéis semi-porosos (Figura 2.A,B). No lenho inicial predominam os solitários, ocorrendo também múltiplos radiais e em cacho, compostos de poucas unidades. No lenho tardio estes múltiplos são mais freqüentes, reunindo diversos poros de diâmetro muito pequeno, e 1 ou 2 de maior tamanho (Figura 2.C,D). Poros solitários de diâmetro médio a grande (37 - 118 - 268µm), de forma oval e com paredes espessas (2,5 - 5 - 15µm). O diâmetro maior dos poros situa-se paralelamente aos raios (Figura 2.A,B).

Elementos vasculares muito curtos a curtos (112 - 238 - 383µm); com placas de perfuração simples, transversais ao vaso nos elementos de maior diâmetro, e em ângulos de até 45° nos demais (Figura 3.D). Apêndices ausentes, ou então curtos (7,5 - 31 - 83µm), presentes em uma ou ambas as extremidades.

Espessamentos espiralados ausentes. Conteúdos com aspecto de goma, freqüentemente obstruindo poros do cerne. Tilos ausentes.

Pontuações intervasculares alternas, pequenas a médias (4 - 6,5 - 9µm), ornamentadas e de forma oval ou poligonal quando aproximadas. Abertura horizontal, lenticular, inclusa ou coalescente a poucas pontuações.

Pontuações raio-vasculares pequenas (2 - 4,5 - 6µm) e arredondadas. Pontuações parênquimo-vasculares pequenas (3 - 5,2 - 7,5µm), semelhantes às raio-vasculares.

**Parênquima axial:** pouco abundante, ocupando 12,1% do volume da madeira. Parênquima paratraqueal, nos arranjos vasicêntrico, aliforme, confluyente e em faixas marginais (Figura 2.C,D). O início do anel de crescimento apresenta uma estreita faixa de parênquima, que conflui com o adjacente aos poros de grande diâmetro (Figura 2.C). Em secção transversal, as células parenquimáticas são dificilmente distinguidas das fibras septadas de paredes finas, que se concentram na periferia do parênquima paratraqueal, estabelecendo transição para fibras de paredes mais espessas. Células fusiformes com 115 - 210 - 335 µm de comprimento e 10 - 14 - 25µm de diâmetro tangencial.

Séries de parênquima axial com 130 - 246 - 353µm de altura, 7,5 - 14 - 33µm de diâmetro e compostas geralmente de 2, mas com até 5 células de altura.

Monocristais romboédricos de oxalato de cálcio, presentes em séries de 15 a 22 câmaras, sem localização definida no anel de crescimento.

**Raios:** de pouco numerosos a numerosos (4 - 7,5 - 11/mm), constituindo 13,1% do volume da madeira. Tecido radial homogêneo, composto inteiramente de células horizontais (Figura 3.A). Raios de relacionamento normal; raios agregados e axialmente fusionados, ausentes (Figura 3.B,C).

Raios unisseriados pouco freqüentes (5,6 % do total), muito baixos (7,5 - 55 - 140µm), extremamente finos (5 - 9 - 23 µm), e com 1 - 5 - 12 células de altura.

Raios multisseriados em sua maioria com 3 células de largura (cerca de 50 % do total), menos freqüentemente tetrasseriados (21,5%) ou bisseriados (21,4%) e raramente com mais de 4 células de largura (1,9%). Raios multisseriados de baixos a medianos (50 - 264 - 643µm), de muito finos a finos (10 - 24 - 38µm) e com 4 - 22 - 58 células de altura (Figura 3.B,C). Células cristalíferas, envolventes, eretas, esclerosadas, latericuliformes, oleíferas e quadradas, ausentes no tecido radial (Figura 3.A).

**Fibras:** tecido fibroso proeminente, ocupando 68,2% do volume da madeira. Fibras libriformes, septadas (Figura 3.C), freqüentemente gelatinosas e



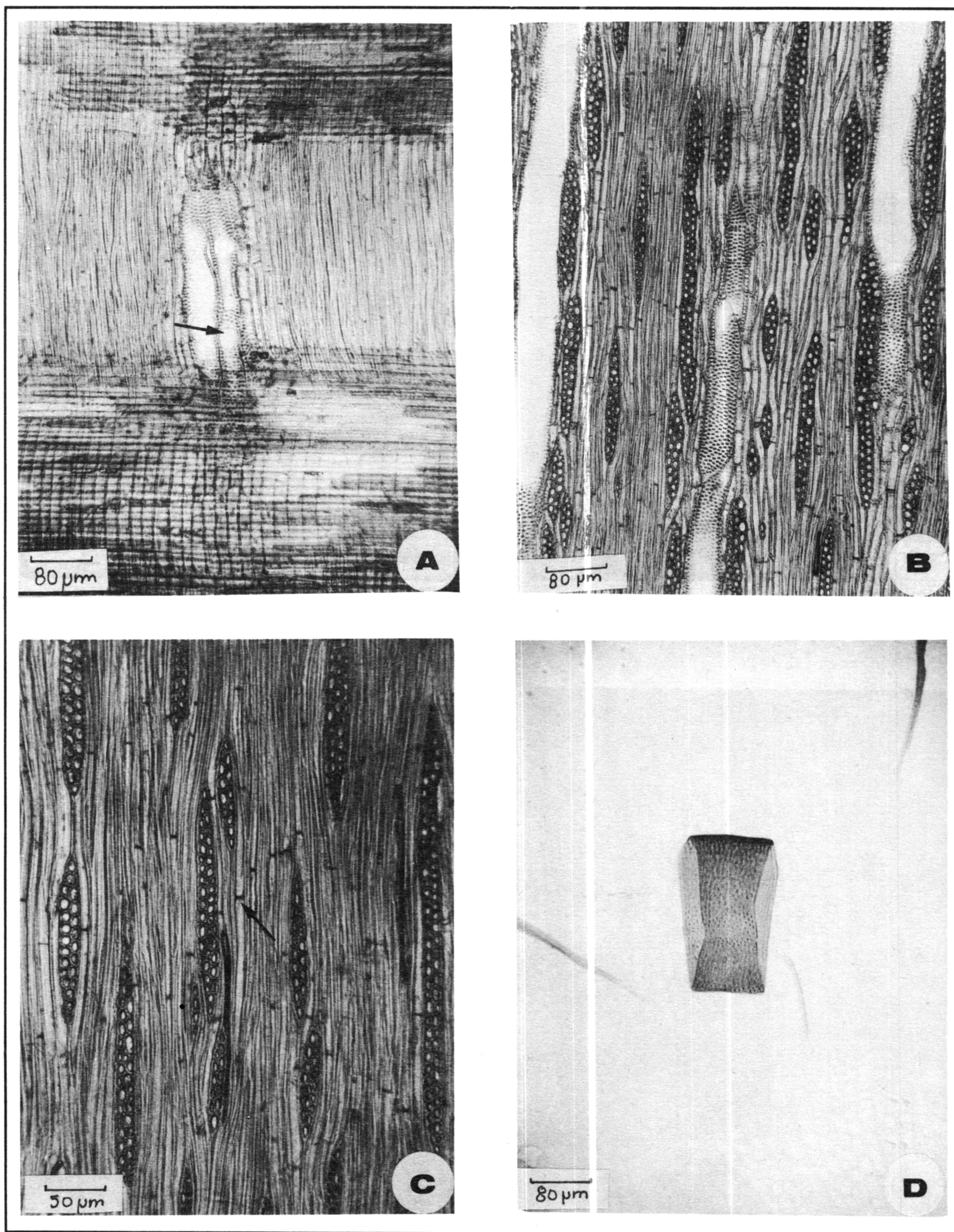


Figura 2. Aspectos da secção transversal da madeira. A. Limite de um anel de crescimento, destacando o arranjo dos vasos em anéis semi-porosos. B. Detalhe do campo anterior. C. Limite de anel de crescimento, destacando a redução no diâmetro radial das fibras ao término do anel e a presença de parênquima axial no início do anel seguinte (seta). D. Agrupamento racemiforme de poros e parênquima paratraqueal (seta).



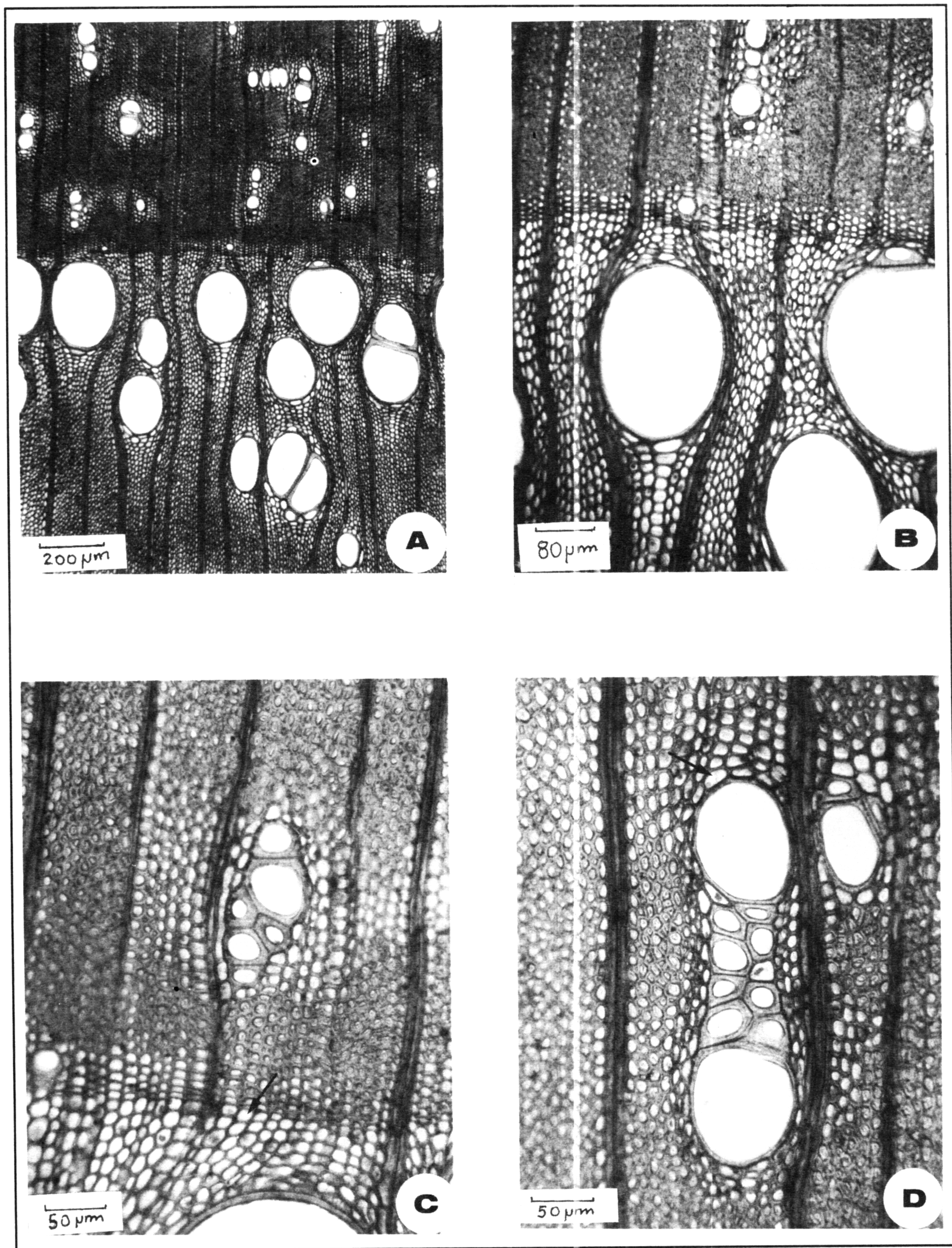


Figura 3. Aspectos anatômicos da madeira. A. Secção radial, mostrando placa de perfuração simples (seta) e raios homogêneos. B. Aspecto dos raios em plano tangencial. C. Secção tangencial, destacando raios multisseriados e fibras septadas (seta). D. Elemento vascular de lenho inicial, provido de placas de perfuração simples.



providas de diminutas pontuações simples, mais abundantes em faces radiais da parede. Fibras de extremamente curtas a curtas (310 - 712 - 1120µm), estreitas (7,5 - 15,2 - 22,5µm) e de paredes delgadas (1,2 - 3,6 - 7,5µm).

*Outros caracteres:* canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, líber incluso e estratificação, ausentes. Máculas medulares ocasionais.

Anéis de crescimento distintos, evidenciados pela porosidade característica, pela redução no diâmetro radial das fibras no término do anel e pela formação de um parênquima marginal inicial (Figura 2.A,B,C).

### Análise da estrutura anatômica

Os caracteres anatômicos mais importantes na madeira de *Acacia bonariensis* tem ocorrência generalizada nas *Leguminosae*. É o caso dos elementos vasculares curtos, placas de perfuração simples, pontuado intervascular alterno, pontuações ornamentadas, parênquima paratraqueal, raios homogêneos e fibras libriformes, que são aspectos sempre lembrados por COZZO (1950/1951), METCALFE & CHALK (1972), RECORD & HESS (1949) e TORTORELLI (1956) na descrição desta família botânica. A ausência de estratificação, associada a raios xilemáticos de células exclusivamente procumbentes e seção pequena, são considerados por BARETTA-KUIPERS (1981) como indicativos da sub-família *Mimosoideae*, dentro das *Leguminosae*. A presença de fibras septadas e raios multisseriados na espécie em estudo, corresponde ao descrito para *Acacia recurva* Benth. (MARCHIORI, 1982), *Acacia nitidifolia* Speg. (MARCHIORI, 1991a) e *Acacia plumosa* Lowe (MARCHIORI, 1991b), indicando que todas estas espécies pertencem à mesma série *Vulgares* Benth. ou sub-gênero *Aculeiferum* Vassal. O presente trabalho reforça, portanto, o valor taxonômico deste caráter para a classificação infragenérica de *Acacia*. Para a identificação de *Acacia bonariensis* Gill. ex Hook. et Arn. cabe também destacar a presença de séries parenquimáticas axiais com apenas 2-5 células de altura, de linhas vasculares desprovidas de brilho sedoso, de cristais distribuídos por todo o anel de crescimento e de poros ovais, alongados paralelamente aos raios.

### CONCLUSÕES

O estudo anatômico da madeira de *Acacia bonariensis* indica uma estrutura típica das *Leguminosae Mimosoideae*. A presença de fibras septadas e raios multisseriados estreitos permitem a inclusão da

espécie na série *Vulgares* Benth., que corresponde ao sub-gênero *Aculeiferum* Vassal.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARETTA-KUIPERS, T. Wood Anatomy of *Leguminosae* - its relevance to taxonomy. In: POLHILL, R.M. & RAVEN, P.H. *Advances in Legume Systematics*. Kew: Royal Botanic Gardens, 1981. p. 677-715.
- BENTHAM, G. Notes on *Mimoseae*, with a synopsis of species. *The London Journal of Botany*, Londres, v. 1, p. 318-392... p. 494-518, 1842.
- BURGER, L.M. Estudo anatômico do xilema secundário de sete espécies do gênero *Dalbergia*, *Leguminosae Faboideae*. Curitiba - PR. 179 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 1979.
- BURKART, A. *Las leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas*. Buenos Aires: ACME, 1952. 569 p.
- COPANT - COMISSÃO PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. *Descrição macroscópica, microscópica e geral da madeira* - esquema I de recomendação. Colômbia, 1973. 19 p. (COPANT 30).
- COZZO, D. Anatomia del leño secundario de las Leguminosas Papilionoideas Argentinas. *Rev Inst Nac Invest Ci Nat Ci Bot*, Buenos Aires, v. 1, n. 7, p. 223-361, 1950.
- COZZO, D. Anatomia del leño secundario de las Leguminosas Mimosoideas y Caesalpinoideas Argentinas silvestres y cultivadas. *Rev Inst Nac Ci Nat Ci Bot*, Buenos Aires, v. 2, n. 2, p. 63-290, 1951.
- DUJARDIN, E.P. Eine neue Holz-zellulosenfaerbung. *Mikrokosmos*, n. 53, p. 94, 1964.
- FREUND, H. *Handbuch der mikroskopie in der technik*. Frankfurt: Umsham Verlag, 1970. 375 p.
- MARCHIORI, J.N.C. Estudo anatômico do xilema secundário e da casca de algumas espécies dos gêneros *Acacia* e *Mimosa*, nativas no Estado do Rio Grande do Sul. Curitiba - PR. 186 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 1980.
- MARCHIORI, J.N.C. Estudo anatômico do xilema secundário e da casca de *Acacia recurva* Benth. (*Leguminosae Mimosoideae*). *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 4, p. 95-105, 1982.
- MARCHIORI, J.N.C. Anatomia da madeira de *Acacia nitidifolia* Speg. (*Leguminosae Mimosoideae*). *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 1, n. 1, p. 46-63, 1991a.
- MARCHIORI, J.N.C. Anatomia da madeira de *Acacia plumosa* Lowe (*Leguminosae Mimosoideae*). *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 13, p. 67-77, 1991b.
- MARCHIORI, J.N.C. Anatomia da madeira e casca do espinilho, *Acacia caven* (Mol.) Mol. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 27-47, 1992.



- MARCHIORI, J.N.C. Estudo anatômico do xilema secundário de *Acacia ibirocayensis* Marchiori (*Leguminosae Mimosoideae*). *Ciência e Natura*, Santa Maria, n. 15, p. 149-159, 1993.
- METCALFE, C.R., CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press, 1972. 1500 p.
- MUNSELL COLOR. *Munsell Color Chart for plant tissues*. Baltimore, 1952. 19 p.
- PEDLEY, L. Derivation and dispersal of *Acacia* (*Leguminosae*), with particular reference to Australia, and the recognition of *Senegalia* and *Rhacosperma*. *Bot J Linn Soc*, Londres, n. 92, p. 219-254, 1986.
- RAMBO, B. *Leguminosae riograndenses*. *Pesquisas - Série Botânica*, n. 23, p. 1-166, 1966.
- RECORD, S.J., HESS, R.W. *Timbers of The New World*. New Haven: Yale University Press, 1949. 640 p.
- ROBBERTSE, P.J., VENTER, G., RENSBURG, H.J. van. The wood anatomy of the South African acacias. *IAWA Bull*, v. 1, n. 3, p. 93-103, 1980.
- TEIXEIRA, L.L. *Identificação botânico-dendrológica e anatômica da madeira de seis espécies euxilóforas do sudoeste paranaense*. Curitiba - PR. 112 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal. Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 1977.
- TORTORELLI, L.A. *Maderas y bosques Argentinos*. Buenos Aires: ACME, 1956. 910 p.
- VASSAL, J. Intérêt taxonomique dans la morphologie des graines dans le genre *Acacia*. *Bull de la Societé d'Histoire Naturel*, Toulouse, v. 98, n. 98, p. 341-371, 1963.
- VASSAL, J. Ontogenetic and seed research applied to the morphological, taxonomical and phylogenetic study of the genus *Acacia*. *Travaux Lab For Toulouse*, v. 1, n. 8, p. 1-125, 1972.
- WIEDENBRUG, W. *Maderas Chilenas - Contribucion a su anatomia y identificacion*. Lilloa, Tucuman, v. 16, p. 262-375, 1948.

**Ciência Rural, v. 26, n. 2, 1996**