

ESTUDO ANATÔMICO DA MADEIRA DE *Acanthosyris spinescens*
(Mart. et Eichl.) Gris. (Santalaceae)

José Newton Cardoso Marchiori

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

RESUMO

O trabalho descreve as características gerais, macroscópicas e microscópicas da madeira de *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Gris., espécie conhecida no Rio Grande do Sul como sombra de touro.

São fornecidos dados quantitativos dos elementos celulares constituintes do lenho e fotomicrografias da madeira.

A estrutura anatômica é comparada com informações da literatura para o gênero *Acanthosyris* família Santalaceae. A curiosa estrutura radial, composta em sua maioria de raios multi-seriados que se separam em unidades menores, com agregados de raios e células envolventes, é analisada quanto a sua ontogenia.

SUMMARY

MARCHIORI, J.N.C. Wood anatomy of *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Gris. (Santalaceae). *Ciência e Natura*, 7:107-118.

The gross macroscopic and microscopic wood structure of *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Gris. (Santalaceae) are described. Quantitative data from the different cellular types and tissues, as well as photomicrographs of the wood, are furnished.

The wood structure is checked with the anatomical literature of the genus *Acanthosyris* and Santalaceae. The interesting radial structure of this wood, composed mostly by multi-seriate rays the dissect from large to smaller units. forming aggregate rays and sheath cells, is analysed with respect to its ontogeny.

INTRODUÇÃO

A família Santalaceae apresenta apenas duas espécies. Lenhosas, como nativas no sul do Brasil. *Jodina rhombifolia* Hook. et Arn., bem como a espécie tratada neste trabalho, são arbustos ou árvores pequenas, de presença pouco expressiva nas formações vegetais em que ocorrem e com madeira tida como de reduzido valor. As duas distinguem-se facilmente pela forma das folhas e são conhecidas, entre outros nomes comuns, por sombra de touro.

A literatura anatômica apresenta apenas escassas e fragmentárias informações sobre estas madeiras, não tendo sido feita, ainda, uma análise detalhada de suas características estruturais. O pre

sente estudo visa, com a descrição das características gerais, ma croscópicas e microscópicas da madeira de *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Gris., sanar em parte esta lacuna.

REVISÃO DA LITERATURA

O gênero *Acanthosyris* Gris. compõe-se, segundo DAWSON(3), de duas espécies que habitam a parte central e norte da Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai e sul do Brasil.

A espécie de maior porte e importância econômica é *Acanthosyris falcata* Gris., de ampla dispersão na região do Chaco. *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Gris. tem ocorrência mais oriental, estendendo-se, segundo DAWSON (3), desde o sul do Brasil e República do Uruguai, por toda a região mesopotâmica argentina e até às margens do rio da Prata, onde raramente aparece nos bosques xerófilos. No Rio Grande do Sul, segundo REITZ et al. (11), ocorre nas regiões fitogeográficas do Sudeste ou Escudo, bacia do rio Ibicuí e Parque do Espinilho.

Acanthosyris spinescens é conhecido no sul do Brasil por sombra de touro (MATTOS, 7), e nos países platinos por "quebracho", "quebracho-flojo" (LOMBARDO, 6) e "quebrachillo" (HERTER, 4); DAWSON, 3).

A sombra de touro é árvore de pouca altura e copa ampla, folhagem de cor glauca ou acinzentada e caduca; flores muito pequenas de cor verde amarelenta; e frutos globosos amarelentos ou alaranjados quando maduros (LOMBARDO, 6). Os frutos são comestíveis (MATTOS, 7), as sementes contêm elevada quantidade de azeite (LOMBARDO, 6) e a madeira serve para moirões e lenha (MATTOS, 7).

Quanto à anatomia da madeira, RECORD & HESS (1) citam características gerais e organolépticas, bem como uma sucinta descrição anatômica para o gênero, fundamentada, provavelmente, na espécie chaquenha. Desta descrição merecem destaque características como a presença de cerne marrom-amarelado, algumas vezes com listas rosadas e albúno mais claro; textura média e grã irregular; dureza e densidade medianas, com consistência semelhante à do bordo (*Acer sp*); ausência de odor e gosto distintos; facilidade de trabalhar e dando acabamento liso, mas com tendência a empenos; e durabilidade provavelmente baixa. Quanto a características anatômicas, cabe ressaltar a presença de anéis de crescimento distintos; poros numerosos, pequenos a muito pequenos, não individualmente distintos sem lentes, solitários ou em curtas a longas séries radiais que ocupam a maior parte do espaço entre os raios largos; vasos com placa de perfuração simples e pontuações um pouco grandes, alternas a opostas; raios homogêneos a heterogêneos, quase todos multi-seriados, de até 6 células de largura e 60 de altura; parênquima lenhoso em faixas termi

nais, também escassamente paratraqueal e difuso, com grandes pontuações para os vasos; e fibras lenhosas de paredes espessas e com muito poucas e pequenas pontuações indistintamente areoladas. Os autores salientam que dutos gomíferos e espessamentos espiralados não foram observados.

METCALFE & CHALK (8) incluem o gênero *Acanthosyris* no grupo B de Santalaceae quanto à Anatomia da Madeira, juntamente com *Cervantesia*, *Jodina* e *Myoschilos*. Para *Acanthosyris* sp., os referidos autores citam a presença de poros moderadamente pequenos a muito pequenos, muito numerosos e comumente em pequenos múltiplos de 2 - 3 células; vasos com placa de perfuração simples e espessamentos espiralados em certas espécies; séries de parênquima axial na maioria de duas células; fibras de paredes espessas e com pontuações simples ou fracamente areoladas; e raios de 3 - 6 células de largura, muito poucos uni-seriados, com células envolventes ocasionais. METCALFE & CHALK (8) referem-se, ainda, a evidências da separação de raios maiores em unidades menores.

TUSET & DURAN (12) citam para *Acanthosyris spinescens* as seguintes características macro-estruturais da madeira tais como cor amarelenta, anéis de crescimento demarcados, textura fina a mediana, porosidade semi-circular; poros vazios não visíveis a olho nu, muito numerosos e pequenos, solitários e em numerosas séries radiais; parênquima axial terminal, visível a olho nu; e raios lenhosos visíveis a olho nu em plano transversal, finos e numerosos.

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

- HDCF nº 600. Barra do Quaraí, Uruguaiana. Marchiori & Longhi, 02/07/1982.
- HDCF nº 625. Pilão d'água, Santiago, RS. Marchiori, 21/07/1982.
- HDCF nº 726. Barra do Quaraí, Uruguaiana. Marchiori, 01/10/1982.

Foram confeccionados bloquinhos de madeira orientados para a obtenção de cortes anatômicos nos planos transversal, longitudinal-tangencial e longitudinal-radial. Os bloquinhos foram amolecidos por fervura em água.

Os cortes anatômicos foram realizados em micrótomo de deslizamento, com a espessura nominal de 20 µm. Os cortes foram coloridos com safranina e azul de astra, e montados em lâminas permanentes com "entellan".

A maceração da madeira, para a obtenção de células isola

das do tecido lenhoso, foi feita usando-se a técnica de Jeffrey. O material dissociado foi colorido apenas com safranina e montado em lâminas permanentes.

Na determinação dos dados quantitativos da estrutura anatômica da madeira, constantes na Tabela I, procurou-se seguir as recomendações da COPANT (2). As determinações percentuais dos diferentes tipos celulares constituintes do lenho, bem como das diferentes classes de raios quanto a sua largura em número de células, foram realizadas segundo o método de IFJU (5).

As fotografias foram tomadas em microscópio Carl Zeiss e constam na Figura 1. Os desenhos das Figuras 2 e 3 foram realizados com câmara clara.

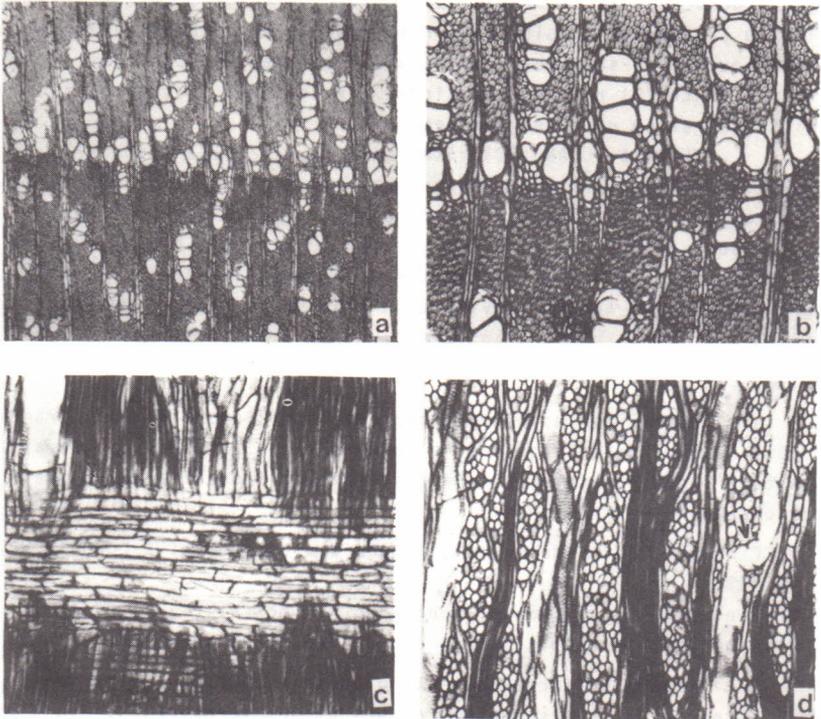


Figura 1. Fotomicrografias da madeira de *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Gris.

- a) Corte transversal (21 X), mostrando limite de anel de crescimento e porosidade difusa não uniforme. b) Corte transversal (52 X). c) Corte longitudinal radial (52 X). d) Corte longitudinal tangencial, indicando duas células perfuradas de raio em segmento tangencial de vaso radial (52 X).

DESCRIBÇÃO DA MADEIRA

Caracteres gerais e organolépticos

Madeira de cerne e alburno distintos, de alburno largo de cor amarelo-claro e cerne castanho-amarelado; sem brilho, de grã cruzada revessa, moderadamente dura, de textura fina, sem sabor e odor característicos.

Caracteres macroscópicos

Vasos: Poros invisíveis a olho nũ em plano transversal, visíveis sob lupa de 10 X; pequenos, numerosos, sem conteúdos, em distribuição difusa não uniforme; solitários e múltiplos de 2 a 8 poros em agrupamentos radiais e em cacho. Em alguns anéis de crescimento nota-se maior freqüência de poros no início do anel. Linhas vasculares irregulares, sem conteúdos.

Parênquima axial: Visível a olho nũ em plano transversal, apotraqueal marginal, pouco abundante.

Parênquima radial: Raios visíveis a olho nũ em plano transversal, finos, pouco freqüentes. Em plano longitudinal tangencial, invisíveis a olho nũ, visíveis sem dificuldade sob lente ou lupa, baixos, não estratificados. Espelhado dos raios pouco contrastado.

Anéis de crescimento: Visíveis a olho nũ, individualizados por parênquima marginal.

Outros caracteres: Canais secretores axiais, liber incluso, canais secretores horizontais e estratificação, ausentes. Mácúlas medulares não foram observadas.

CARACTERES MICROSCÓPICOS

Vasos: Abundantes, compondo aproximadamente 20% da secção transversal da madeira. Poros de diâmetro pequeno (37,5 - 63,6 - 92,5 μm), secção oval, em distribuição difusa, não uniforme; solitários ou, mais comumente, em múltiplos radiais de 2 a 8, e em agrupamentos racemiformes de poucos poros.

Elementos vasculares muito curtos (155 - 242,7 - 347,5 μm), com placa de perfuração simples, oblĩqua até transversal, desprovidos de espessamentos espiralados na parede celular; e com apêndices curtos, ocasionalmente longos (7,5 - 30,5 - 102,5 μm), presentes em uma ou, mais freqüentemente, em ambas extremidades (Figura 2).

Pontuado intervascular alterno. Pontuações intervasculares de diâmetro médio (7,5 - 9,3 - 10,5 μm), forma oval e tendente a poligonal quando muito aproximadas; com abertura inclusa, horizontal e estreita.

Pontuações rádio-vasculares de pequenas e arredondadas até

radialmente alargadas, com 4,5 - 7,6 - 12 μm de diâmetro.

Pontuações parênquimo-vasculares de diâmetro pequeno a médio (6,0 - 8,4 - 10 μm), semelhantes às rádio-vasculares.

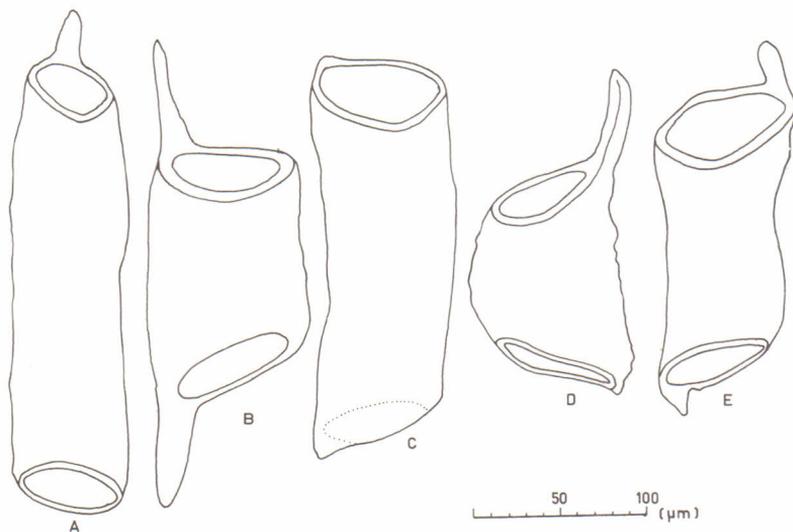


Figura 2. Elementos vasculares da madeira de *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Gris. A, D), com apêndices em apenas uma extremidade. B), com apêndices longos presentes em ambas extremidades. E), com apêndices curtos nas duas extremidades. C), elemento vascular desprovido de apêndices.

Parênquima axial: Pouco abundante, representando cerca de 9,2 % da secção transversal da madeira; em disposição apotraqueal marginal, apotraqueal difusa e paratraqueal escassa.

Células de parênquima fusiforme, de 107,5 - 208,6 - 300 μm de altura e 12,5 - 17,7 - 25 μm de largura.

Séries parenquimáticas axiais, compostas de 2 a 4 células e com 332,5 - 230 - 327,5 μm de altura. Células de parênquima axial seriado, com 62,5 - 118,9 - 237,5 μm de altura e 12,5 - 17,9 - 25 μm de largura.

Raios: Tecido radial heterogêneo, ocupando cerca de 21 % da secção transversal da madeira. Raios compostos de células horizontais e uma ou duas fileiras marginais de células quadradas (Tipo 3).

Raios uni-seriados muito raros (1 - 2,1 - 3 % do total), de extremamente finos a muito finos (7,5 - 14,9 - 22,5 μm), extremamente baixos (22,5 - 75,5 - 240 μm) e com 1 - 3 - 9 células de altura.

Raios multi-seriados, com 5 ou 6 células de largura em sua maioria (34 - 45,9 - 53 % do total), menos frequentemente tetra-seriados (31 - 35,4 - 41 %), tri-seriados (8 - 13,5 - 20 %) e raramente bi-seriados (1 - 2,1 - 4 %). Raios multi-seriados estreitos (25-63,4 - 100 μm) em sua maioria, de extremamente baixos a muito baixos (107,5 - 320,8 - 562,5 μm) e com 5 - 12 - 22 células de altura.

Em raios é comum a presença de um ou vários cristais romboïdes de oxalato de cálcio em uma mesma célula; neste caso são frequentemente pequenos, ou então com um deles destacando-se pelo tamanho nitidamente maior. São também frequentemente observadas células perfuradas que estabelecem uma ligação tangencial entre dois segmentos de vaso, transversalmente ao raio.

Em plano longitudinal tangencial encontram-se, em alguns raios, células envolventes altas, que em alguns casos chegam a se confundir com células parenquimáticas axiais normalmente adjacentes.

Células esclerosadas, latericuliformes e oleíferas, ausentes em raios. Raios agregados são frequentes.

Fibras: Tecido fibroso muito abundante, constituindo cerca de 50 % do volume da madeira. Fibras não septadas, não gelatinosas; dotadas de pontuações simples em forma de fenda oblíqua ou inconspicuamente areoladas, mais abundantes na face radial da parede celular.

Fibras curtas (1097,6 - 1546,3 - 1950,2 μm), estreitas (11,2 - 14,5 - 18,8 μm) e de paredes espessas (4,4 - 5,6 - 6,9 μm).

Outros caracteres: Anéis de crescimento distintos, marcados por parênquima marginal e fibras mais intensamente lignificadas na região terminal do anel.

Canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, líber incluso, máculas medulares e estratificação, ausentes.

FORMAÇÃO DOS RAIOS AGREGADOS

A madeira de *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Gris. mostra uma curiosa estrutura radial, em que chama a atenção a presença de células envolventes e raios agregados, em diferentes estágios de desenvolvimento.

A análise de uma única lâmina anatômica em corte longitudinal tangencial, apesar de não possibilitar a mesma segurança da observação sequencial de cortes em série, permite compreender a maneira curiosa de formação de novos raios, bem como explicar a presença de raios agregados e células envolventes nesta madeira.

De acordo com PANSWIN & DE ZEEUW (9), quase todos os raios são formados no câmbio pela redução de iniciais fusiformes curtas a uma única célula radial, ou pela septação de toda uma inicial fusiforme em uma série de iniciais de raio. BARGHOORN (1) reporta que

novos raios podem ser formados por divisão lateral ou divisão do ápice, em uma célula inicial fusiforme. PANSWIN & DE ZEEUW (9), consideram, ainda, que novos raios podem ser formados pela divisão de um raio existente, em decorrência do crescimento apical de uma inicial fusiforme.

TABELA I. Dados quantitativos e estereológicos da estrutura anatômica da madeira de *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichl.) Gris.

CARACTERÍSTICA	VALOR MÍN.	MÉDIA	VALOR MÁX.	DESVIO PADRÃO
1. Fração poros	14,0	20,1	24,0	2,80
2. Ø de poros solitários (µm)	37,5	63,6	92,5	13,02
3. E. parede de poros (µm)	1,8	2,8	4,4	0,72
4. C. de elementos vasculares (µm)	155,0	242,7	347,5	41,58
5. C. apêndices de elementos vasculares (µm)	7,5	30,5	102,5	24,86
6. Ø pontuações intervasculares (µm)	7,5	9,3	10,5	0,96
7. Ø pontuações rádio-vasculares (µm)	4,5	7,6	12,0	1,72
8. Ø pontuações parênq.-vasculares (µm)	6,0	8,4	10,0	0,99
9. Fração parênquima axial (%)	7,0	9,2	11,0	1,48
10. H. células parênq. axial fusiforme (µm)	107,5	208,6	300,0	46,28
11. L. células parênq. axial fusiforme (µm)	12,5	17,7	25,0	2,67
12. H. séries parênquima axial (µm)	132,5	230,0	327,5	41,15
13. H. séries parênquima axial (células)	2,0	2,1	4,0	0,40
14. H. células parênq. axial seriado (µm)	62,5	118,9	237,5	32,06
15. L. células parênq. axial seriado (µm)	12,5	17,9	25,0	2,67
16. Fração raios (%)	16,0	20,9	28,0	4,10
17. Fração raios uni-seriados (%)	1,0	2,1	3,0	0,99
18. H. raios uni-seriados (µm)	22,5	75,5	240,0	46,78
19. H. raios uni-seriados (células)	1,0	2,5	9,0	1,73
20. L. raios uni-seriados (µm)	7,5	14,9	22,5	3,75
21. Fração raios 2-seriados (%)	1,0	2,1	4,0	0,99
22. Fração raios 3-seriados (%)	8,0	13,5	20,0	4,59
23. Fração raios 4-seriados (%)	31,0	35,4	41,0	3,33
24. Fração raios 5-6-seriados (%)	34,0	45,9	53,0	6,24
25. Frequência de raios (raios/mm)	6,0	8,5	12,0	1,26
26. H. raios multi-seriados (µm)	107,5	320,8	562,5	104,92
27. H. raios multi-seriados (células)	5,0	12,4	22,0	4,02
28. L. raios multi-seriados (µm)	25,0	63,4	100,0	18,81
29. L. raios multi-seriados (células)	2,0	4,4	6,0	1,04
30. Fração fibras (%)	43,0	49,8	56,0	4,76
31. C. de fibras (µm)	1097,6	1546,3	1950,2	212,23
32. Ø de fibras (µm)	11,2	14,5	18,8	1,72
33. Ø do lúmen de fibras (µm)	1,3	3,2	7,5	1,37
34. E. parede de fibras (µm)	4,4	5,6	6,9	0,62

A estrutura anatômica dos raios na madeira de sombra de touro apresenta características especiais que indicam não ser predominante nesta espécie a formação de novos raios pelos processos usualmente conhecidos e anteriormente relacionados.

Nesta espécie são extremamente raros os raios xilemáticos uni e bi-seriados, não tendo sido encontrada em nenhuma das determinações estereológicas realizadas, uma frequência superior para cada tipo, a 4% (Tabela I, 17, 21).

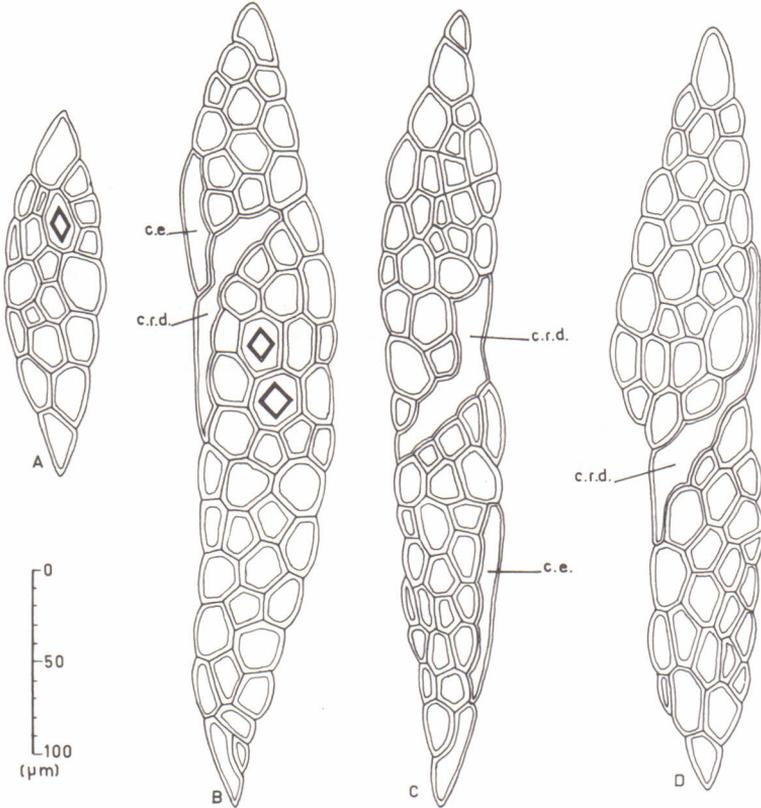


Figura 3. A) Raio tetra-seriado normal. B) Raio multi-seriado com célula envolvente e célula divisora de raio (c.r.d.) em crescimento. C) Raios multi-seriados agregados e separados por célula radial divisora. D) Raios agregados.

A maior parte dos raios são largos, com 4 a 6, células de largura, e fusiformes (Figura 3 A). A muito baixa percentagem de raios estreitos parece querer sugerir que nesta espécie não costumam

ser predominantes na formação de novos raios, as possibilidades indicadas por PANSWIN & DE ZEEUW (9) e BARGHOORN (1).

A observação da estrutura dos raios agregados em diferentes estágios de diferenciação permite, por outro lado, definir com segurança uma maneira especial e freqüente de formação de novos raios no câmbio vascular.

Na Figura 3, B, pode-se observar uma célula radial que experimentou grande crescimento (c.r.d.), ao lado de uma célula envolvente (c.e.), e que parece dividir o raio em seu crescimento intrusivo.

Em inúmeros raios da madeira podem ser vistas células radiais em diferentes estágios de crescimento, indicando que, pelo crescimento intrusivo de uma inicial de raio, pode este vir a ser dividido.

Em Figura 3 C, a célula radial divisora já concluiu a separação, de modo que o conjunto compõe dos raios agregados.

Para que tal aconteça, é necessário que uma célula inicial de raio, a qual usualmente tem forma mais ou menos isodiamétrica, experimente crescimento e, por intrusão entre as demais células radiais, acabe por ficar alongada transversal ao raio. Esta é também a maneira de desenvolvimento de uma célula radial comum em célula envolvente.

Uma vez dividido o raio ao nível do câmbio, esta estrutura é mantida e reproduzida na madeira pelas divisões periclinais do câmbio.

Em Figura 3 D, vê-se uma célula radial divisora (c.r.d.) que progrediu ainda mais na tarefa de separação dos raios agregados.

A célula inicial de raio que subdivide o conjunto de células cambiais gerador de um raio xilêmico, pode experimentar uma ou mais divisões anticlinais pseudo-transversais ou laterais, resultando em gradativo afastamento ou separação dos raios agregados. Desta forma, é possível que a célula inicial de raio, que agiu como divisora, passe, com o tempo, a ser inclusive uma célula inicial fusiforme.

Estas especulações a respeito do funcionamento do câmbio vascular, apesar deste não ter sido estudado, parecem ter fundamento, pois explicam a formação de novos raios no câmbio, a formação de células envolventes e a existência de numerosos raios agregados, características notáveis na secção longitudinal tangencial da madeira estudada.

ANÁLISE DA ESTRUTURA ANATÔMICA

As principais características anatômicas relacionadas por RECORD & HESS (10) e METCALFE & CHALK (8) para a madeira em *Acan*

thosyrís sp. correspondem à descrição realizada no presente trabalho. Alguns aspectos, entretanto, merecem ser destacados.

As considerações de RECORD & HESS (10) possivelmente baseiam-se em *Acanthosyrís falcata* Gris., pois este autor refere-se especificamente, e com detalhes, apenas a uma espécie do norte da Argentina. METCALFE & CHALK (8), por outro lado, não se referem a espécies em seu texto.

A comparação entre a descrição realizada no presente trabalho e as citações da literatura, permite concluir que o gênero é bastante homogêneo quanto à anatomia da madeira, fato que não é de surpreender, tendo em vista ser composto de apenas duas espécies, de áreas de dispersão próximas.

METCALFE & CHALK (8) citam para algumas espécies de *Acanthosyrís* e *Jodina* a presença de espessamentos espiralados. RECORD & HESS (10), por outro lado, referem-se a espessamentos espiralados distintos apenas para *Jodina rhombifolia*; em *Acanthosyrís*, sua presença não foi observada.

O material estudado não mostra espessamentos espiralados em vasos. Em alguns, entretanto, pode-se notar tênues estriações, o que permite, com as restrições da microscopia ótica, discordar da afirmativa de METCALFE & CHALK (8).

A observação da separação de raios largos em unidades menores, referida por METCALFE & CHALK (8), foi também constatada em *Acanthosyrís spinescens*. A análise da formação de raios agregados e à sua separação gradativa em raios menores foi detalhadamente analisada no presente trabalho.

A presença de células perfuradas de raio é característica importante na madeira estudada. Os cristais presentes em células de raio, também são caracteres anatomicamente importantes por ocorrerem de maneira pouco comum em madeiras.

A porosidade semi-circular, referida por TUSET & DURAN (12) em descrição macroscópica da madeira de sombra de touro, é contestada no presente trabalho. Ao microscópio, a madeira estudada mostra inegavelmente, uma porosidade difusa, embora em distribuição não uniforme.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARGHOORN, E.S. The ontogenetic development and phylogenetic specialization of rays in the xylem of Dicotyledons, II. Modification of the multiseriate and uniseriate rays. *American Journal of Botany*, 28: 273-282. (1941).
2. COMISSÃO PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. *Descrição macroscópica, microscópica e geral da madeira - esquema I de recomendação*. Colômbia, 1973. 19 p. (COPANT 30).

3. DAWSON, G. Santalaceae. In: CABRERA, A.L. *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. Buenos Aires, Colecc. Cient. del I.N.T.A. , 1967. Parte III: 34-41.
4. HERTER, G. *Estudios Botánicos en la región uruguaya*. Montevideo, Ministerio de Industrias, 1930. 191 p.
5. IFJU, G. *Quantitative wood anatomy - a stereological approach*. Blacksburg, VPI/IPT, 1977. 26 p.
6. LOMBARDO, A. *Flora arborea y arborescente del Uruguay*. Montevideo, Concejo Departamental, s/d. 151 p.
7. MATTOS, J.R. *Santaláceas*. Itajaí, Flora Ilustrada Catarinense, 1967. 17 p.
8. METCALFE, C.R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1972. 1500 p.
9. PANSHIN, A.J. & DE ZEEUW, C. *Textbook of wood Technology*. V.I. New York, McGraw-Hill, 1970. 705 p.
10. RECORD, S.J. & HESS, E.M. *Timbers of the New World*. New Haven, Yale University Press, 1949. 640 p.
11. REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. *Sellowia*, 34-35: 1-525. (1983).
12. Tuset, R. & Duran, F. *Descripción y clave macroscópicas de maderas comerciales en Uruguay*. Boletín, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo. nº 114, 1970. 63 p.

Recebido em novembro, 1984; aceito em janeiro, 1985.