



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

Contribuição ao conhecimento da anatomia da madeira  
das famílias: Anacardiaceae, Annonaceae, Aquifoliaceae,  
Apocynaceae e Araliaceae, através de amostras carbonizadas  
do lenho de espécies brasileiras

Thaís A. P. Gonçalves

Orientação: Dra Rita Scheel-Ybert

Seropédica

Setembro 2006



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

**Thaís A. P. Gonçalves**

**Contribuição ao conhecimento da anatomia da madeira  
das famílias: Anacardiaceae, Annonaceae, Aquifoliaceae,  
Apocynaceae e Araliaceae, através de amostras carbonizadas do  
lenho de espécies brasileiras**

Monografia apresentada ao  
Curso de Engenharia Florestal  
como requisito parcial para a  
obtenção do Título de  
Engenheiro Florestal.  
Instituto de Florestas da  
Universidade Federal Rural do  
Rio de Janeiro, UFRRJ.

**Orientação: Dra Rita Scheel-Ybert**

**Seropédica**

**Setembro 2006**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ.

Monografia Aprovada em 24/09/2006

---

Dra Rita Scheel-Ybert  
Museu Nacional / UFRJ (Orientadora)

---

Dra Claudia Franca Barros  
Instituto de Pesquisas Jardim Botânico  
do Rio de Janeiro

---

Dr Alexandre Monteiro Carvalho  
Instituto de Florestas / UFRRJ

Aos Meus Pais & ao Bruno.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais por terem possibilitado que eu pudesse prosseguir o meu caminho e ir tão longe quanto minhas pernas conseguirem alcançar.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) - por tudo que aprendi, todas as vivências, amigos e mestres.

A Rita Scheel-Ybert (quem realmente me ensinou anatomia de madeira) por toda orientação, por todo o seu significado profissional e emocional, por todos os bons e maus momentos.

À amada Ila por todos os meios e maneiras que me estruturaram e possibilitaram a dar continuidade ao meu caminhar.

Aos excelentes professores, Heber dos Santos Abreu e Hugo Barbosa Amorim, pela orientação acadêmica, bate-papos e por me ajudar a visualizar minhas futuras perspectivas.

A Claudia Franca Barros pela importante avaliação da monografia assim como valiosas sugestões sobre as várias publicações que podem ser originadas desse trabalho.

E por ultimo, mas não menos importante, agradeço a Bruno Prudente Davo por ter sido quem mais participou do processo de confecção dessa monografia, agüentando todos os meus "surto", e por ter permanecido ao meu lado acima de tudo.

## RESUMO

Anatomia da madeira é o estudo dos diversos tipos de células que constituem o lenho, em plantas que apresentam crescimento secundário. A madeira é o principal instrumento de trabalho de um Engenheiro Florestal; seu conhecimento detalhado permite avaliar o seu emprego correto, identificar espécies, fornecer estimativas ambientais e comportamentais, entre outros. No presente trabalho, foi analisada a anatomia de madeiras de diversos biomas brasileiros em amostras carbonizadas, visando aumentar o conhecimento sobre o lenho destas espécies e subsidiar estudos de antracologia - campo de estudos multidisciplinar que visa à reconstituição do paleoambiente pela identificação de carvões através da anatomia da madeira. Foram analisadas 82 amostras de 53 espécies, em 22 gêneros e 5 famílias (Anacardiaceae: *Anacardium*, *Astronium*, *Lithraea*, *Schinus*, *Spondias*, *Tapirira*; Annonaceae: *Annona*, *Duquetia*, *Guatteria*, *Oxandra*, *Rollinia*, *Xylopia*; Apocynaceae: *Aspidosperma*, *Hancornia*, *Himatanthus*, *Peschiera*, *Rauwolfia*; Aquifoliaceae: *Ilex*; Araliaceae: *Dendropanax*, *Didymopanax*, *Oreopanax*, *Pentapanax*). A análise microscópica foi feita com o uso de um microscópio óptico de luz refletida com campo claro e campo escuro, a partir da quebra manual de cada fragmento nos três planos fundamentais da madeira. As descrições morfométricas foram feitas de acordo com as normas estabelecidas pela Associação Internacional de Anatomistas da Madeira. Micrografias foram obtidas em microscopia eletrônica de varredura. Várias espécies estudadas neste trabalho não haviam ainda sido descritas na literatura. Para aquelas já descritas, os resultados obtidos mostram uma grande coerência com os resultados de outros autores, os quais estudaram amostras não-carbonizadas.

**ABSTRACT**

Wood anatomy is the study of different cell types from plants that develop secondary growth. Wood is the main subject of study to Forestry Engineers; its knowledge allows to use correctly this material by improving structural information, subsidizing species identification and furnishing environmental databases. In the present study, wood anatomy of Brazilian species from different biomas was analysed in carbonised samples, aiming to improve the knowledge on wood anatomy and subsidizing anthracology - a multidisciplinary field of studies that looks for palaeoenvironmental reconstructions by charcoal identification based on wood anatomy. 82 samples from 53 species, in 22 genera, and 5 families were analyzed (Anacardiaceae: *Anacardium*, *Astronium*, *Lithraea*, *Schinus*, *Spondias*, *Tapirira*; Annonaceae: *Annona*, *Duguetia*, *Guatteria*, *Oxandra*, *Rollinia*, *Xylopia*; Apocynaceae: *Aspidosperma*, *Hancornia*, *Himatanthus*, *Peschiera*, *Rauwolfia*; Aquifoliaceae: *Ilex*; Araliaceae: *Dendropanax*, *Didymopanax*, *Oreopanax*, *Pentapanax*). Charcoal samples were manually broken along the three fundamental wood sections and examined under a reflected light brightfield/darkfield microscope. Descriptions follow the recommended procedures and terminology by the IAWA (International Association of Wood Anatomy). Micrographies were obtained under scanning electron microscopy. Several of the studied species had not been described yet. In those species which had been previously described, the results present great similarity with other authors, who described non-carbonised samples.

## SUMÁRIO

Introdução .....	1
Material e Métodos .....	6
Resultados .....	8
Família Anacardiaceae .....	8
Gênero <i>Anacardium</i> .....	8
<i>A. occidentale</i> .....	9
<i>A. parvifolium</i> .....	11
Gênero <i>Astronium</i> .....	12
<i>A. graveolens</i> .....	13
<i>A. lecontei</i> .....	16
Gênero <i>Lithraea</i> .....	17
<i>L. brasiliensis</i> .....	18
<i>L. molleoides</i> .....	19
Gênero <i>Schinus</i> .....	21
<i>S. terebinthifolius</i> .....	21
Gênero <i>Spondias</i> .....	24
<i>S. lutea</i> .....	25
<i>S. purpurea</i> .....	27
<i>S. tuberosa</i> .....	28
Gênero <i>Tapirira</i> .....	29
<i>T. guianensis</i> .....	31
<i>T. marchandii</i> .....	32
Família Annonaceae .....	34
Gênero <i>Annona</i> .....	34
<i>A. cacans</i> .....	36
<i>A. crassifolia</i> .....	37
Gênero <i>Duguetia</i> .....	38
<i>D. lanceolata</i> .....	40
<i>D. uniflora</i> .....	42
Gênero <i>Guatteria</i> .....	43
<i>G. australis</i> .....	44
<i>G. candolleana</i> .....	45
<i>G. poeppigiana</i> .....	46
Gênero <i>Oxandra</i> .....	47
<i>O. riedelliana</i> .....	47
Gênero <i>Rollinia</i> .....	48
<i>R. marginata</i> .....	50
<i>R. sericea</i> .....	51
<i>R. sylvatica</i> .....	52
Gênero <i>Xylopia</i> .....	54
<i>X. aromatica</i> .....	56
<i>X. brasiliensis</i> .....	57
<i>X. frutescens</i> .....	59
<i>X. laevigata</i> .....	60
<i>X. sericea</i> .....	61
Família Apocynaceae .....	62



Gênero <i>Aspidosperma</i> .....	62
<i>A. album</i> .....	64
<i>A. compactinervium</i> .....	65
<i>A. nemorale</i> .....	66
<i>A. olivaceum</i> .....	66
<i>A. parvifolium</i> .....	68
<i>A. polyneuron</i> .....	69
<i>A. ramiflorum</i> .....	71
<i>A. spruceanum</i> .....	72
<i>A. subincanum</i> .....	73
<i>A. tomentosum</i> .....	74
Gênero <i>Hancornia</i> .....	75
<i>H. speciosa</i> .....	75
Gênero <i>Himatanthus</i> .....	76
<i>H. articulata</i> .....	77
<i>H. obovata</i> .....	78
Gênero <i>Peschiera</i> .....	80
<i>P. laeta</i> .....	80
Gênero <i>Rauwolfia</i> .....	81
<i>Rauwolfia</i> sp .....	81
Família Aquifoliaceae .....	82
Gênero <i>Ilex</i> .....	82
<i>I. paraguariensis</i> .....	84
Família Araliaceae .....	84
Gênero <i>Dendropanax</i> .....	84
<i>D. cuneatum</i> .....	86
<i>D. morbifera</i> .....	87
Gênero <i>Didymopanax</i> .....	88
<i>D. anomalum</i> .....	89
<i>D. longepetiolatum</i> .....	90
<i>D. macrocarpum</i> .....	91
<i>D. morototoni</i> .....	92
<i>D. vinosum</i> .....	94
Gênero <i>Oreopanax</i> .....	95
<i>O. fulvum</i> .....	95
Gênero <i>Pentapanax</i> .....	96
<i>P. warmingianum</i> .....	96
Discussão .....	98
Conclusão .....	101
Referências Bibliográficas .....	102

## **INTRODUÇÃO**

Anatomia é a ciência que trata da forma e da estrutura dos seres organizados. Seu nome foi originalmente derivado do grego (*anatomé*, que significa dissecação, corte), e adaptado para o latim (*anatomia*). A anatomia vegetal está relacionada ao estudo das células e tecidos vegetais, sua organização, função, relação com a atividade biológica do vegetal e suas peculiaridades estruturais. A anatomia da madeira, por sua vez, engloba particularmente as estruturas das plantas que desenvolvem, a partir da zona cambial, um crescimento secundário, ou seja, é a análise das células que compõem o lenho.

As primeiras referências sobre anatomia vegetal são atribuídas a Teofrasto (369-202 AC), que escreveu sobre a seiva das plantas, sobre os vários tipos de madeira comerciais de sua época e sobre seus respectivos usos. Sua popularização nos tempos modernos deu-se com a publicação do clássico "Micrografia", de Robert Hooke, em 1665, assim como com os estudos de Marcelo Malpighi, que examinou com o auxílio de um microscópio cortes de diversos tecidos animais e vegetais. Ressalta-se também a importância de Nehemiah Grew, cujos trabalhos primeiramente relataram a presença de vasos, fibras e parênquima na madeira (Mady, 2006).

No caso da madeira, Mady (2000) exalta: "ela é um produto criado pelo homem, não um produto a mais, um produto

qualquer, é simplesmente o mais genial e o mais antigo produto vegetal que o homem utilizou desde que passava as noites dentro das cavernas". Ela é o principal material de trabalho de um Engenheiro Florestal. Sua anatomia é um elemento fundamental para qualquer emprego industrial que se pretenda destinar à madeira, já que seu comportamento mecânico (secagem, colagem de peças, trabalhabilidade, entre outros) está intimamente associado à sua estrutura celular. Somente através do devido conhecimento da madeira é que se pode aplicá-la de forma devida.

Sua aplicação é de suma importância para ampliar o conhecimento da flora, especialmente em se tratando de Brasil - um país de vasta área territorial, com imensa biodiversidade, onde grande parte das espécies ainda é desconhecida.

A importância do estudo da anatomia da madeira reside não apenas no seu emprego tecnológico, visando por exemplo a distinção de amostras aparentemente idênticas, o conhecimento de sua estrutura em vistas de um emprego correto, a predição de utilizações adequadas de acordo com as suas características anatômicas, a previsão e compreensão do seu comportamento no que diz respeito a possíveis usos, mas também ao nível de identificação das espécies, servindo de subsídio à taxonomia vegetal, a aspectos ambientais, dados conservacionistas, entre outros.

Destaca-se a enorme carência de informação nesse sentido, já que não se sabe o número de espécies arbóreas conhecidas no Brasil, muito menos quando se trata das Florestas Amazônicas onde que em seus 260 milhões de hectares, guarda mais de 2300 espécies vegetais, distribuídas em cerca de 100 gêneros e 120 famílias, sendo a grande maioria produtora de madeira e desconhecida (Lisboa, 1991). Não obstante, das espécies identificadas, somente a ínfima parte possui as devidas identificações anatômicas do lenho.

Da bibliografia especializada em anatomia da madeira, destaca-se a obra de Metcalfe & Chalk (1950), onde se encontra uma descrição das famílias de uma forma geral, contudo, não englobando detalhadamente os caracteres das espécies, somente citando-as brevemente. Existem também atlas de anatomia da madeira como os de Détienne & Jacquet (1983) e Dechamps (1979, 1980, 1985) que abrangem anatomia de madeira, no entanto, com o foco na região amazônica e somente em versões em francês. Já em Mainieri & Chimelo (1989), as espécies são designadas pelos seus nomes vulgares, o que dificulta uma consulta sistemática. Rizzini (1971, 1995) e Mady (2000) apresentaram informações gerais de espécies comerciais brasileiras, constando do realce de caracteres especiais, como presença de látex, mas primordialmente englobando aspectos macroscópicos, como aparência, e tecnológicos, como densidade. A obra de Record & Hess (1943) também apresenta ênfase nos aspectos comerciais, econômicos e

tecnológicos da madeira, praticamente não possuindo informações anatômicas, microscópicas, ou de âmbito de classificatório.

A anatomia da madeira serve de subsídios ainda para a Antracologia (derivado do grego *anthrak*, que significa carvão), um campo de estudos multidisciplinar que visa a reconstituição do paleoambiente através da análise de amostras carbonizadas do lenho, provenientes de solos ou de sítios arqueológicos. No primeiro caso os fragmentos de carvão são testemunhos de incêndios, naturais ou de origem antrópica, ocorridos em épocas passadas, e sua análise fornece informações paleoecológicas. Já os carvões de sítios arqueológicos podem representar vestígios de paleoincêndios ou de diversos aspectos da atividade humana, podendo fornecer duas abordagens: a etnoarqueológica (usos que a população pré-histórica fazia da vegetação local, seja como combustível, confecção de artefatos de madeira, rituais funerários) e a paleoecológica (tipo de vegetação existente em torno do sítio durante a ocupação).

A reconstituição da flora e da vegetação passadas através de amostras de carvão é possível porque a anatomia do lenho se conserva perfeitamente após a carbonização. Contudo algumas variações morfométricas, como espessura das paredes, diâmetro dos poros, dimensão das pontoações, podem ocorrer (Prior & Gasson, 1993).

O presente estudo destina-se à descrição minuciosa dos caracteres anatômicos da madeira em amostras carbonizadas. As amostras estudadas pertencem à coleção de referência de madeiras carbonizadas depositada no Setor de Paleobotânica e Paleopalínologia do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional, UFRJ. Tal como uma xiloteca, a antracoteca possui uma importância fundamental para a pesquisa antracológica constituindo-se numa base de grande valia. Sua utilização está vinculada à introdução dos dados anatômicos no banco de dados do programa de determinação antracológica "Atlas Brasil" (Scheel-Ybert *et al.*, 2002), que possibilita a inserção de fotos e a busca por determinadas espécies a partir de informações sobre caracteres anatômicos, funcionando como uma chave de determinação e sendo indispensável para a otimização do processo de identificação de amostras desconhecidas.

Este trabalho visa aumentar o conhecimento sobre a anatomia do lenho de espécies brasileiras, assim como subsidiar a realização de análises antracológicas. Não é aconselhável a comparação entre carvões com amostras de madeira não carbonizadas, não só por questões práticas (comparação de estruturas semelhantes), como pelo fato que embora a maior parte dos caracteres qualitativos se conservem nos carvões (exceto propriedades organolépticas e físicas, como cor e odor), os parâmetros quantitativos como tamanho

das células, espessura das paredes, diâmetro dos poros, pontoações, podem variar (Scheel-Ybert, 1998).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A coleção de referência de madeiras atuais carbonizadas (antracoteca) depositada no Setor de Paleobotânica e Paleopalínologia do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional, UFRJ vem sendo organizada desde 1994 por Rita Scheel-Ybert. Os carvões que a constituem são provenientes tanto de coletas de campo como de doações de xilotecas: Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RBw); Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (BCTw); Instituto de Botânica de São Paulo (SPw); Instituto Florestal de São Paulo (SPSFw); Centre Technique Forestier Tropical, Montpellier (CTFw).

As amostras coletadas no campo sempre foram acompanhadas de material fértil para identificação. Exsicatas (*vouchers*) de todas as coletas foram depositadas no herbário *Alberto Castellanos* (GUA), com duplicatas nos herbários do Museu Nacional (R) e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). Duplicatas das amostras de lenho foram encaminhadas às xilotecas RBw e BCTw. As coletas de Maria Eugenia Solari (ME), embora sem *vouchers*, foram identificadas por especialistas (Scheel-Ybert & Solari, 2005).

O processo de carbonização foi efetuado em forno mufla. As amostras de madeira foram envolvidas em papel alumínio e expostas a uma temperatura de 400°C durante 40 minutos.

A preparação das amostras carbonizadas para análise microscópica foi realizada através da quebra manual dos carvões de acordo com os 3 planos estruturais da madeira (transversal, tangencial longitudinal e tangencial radial). A análise foi feita em um microscópio de Zeiss luz refletida, modelo Axioplan, com utilização de campo claro, campo escuro e contraste interferencial.

As descrições seguiram os procedimentos e terminologias recomendadas pela Associação Internacional de Anatomistas (IAWA Committee 1989). Os dados quantitativos foram obtidos com utilização de uma ocular micrométrica. Os resultados quantitativos, baseados em 25 medições, foram apresentados da seguinte forma:  $\bar{x}$  (x-X), aonde  $\bar{x}$  = valor médio, x = valor mínimo e X = valor máximo.



**RESULTADOS****Família Anacardiaceae*****Anacardium* (L.) Rottboell**

**Espécies estudadas:** *A. occidentale* L., *A. parvifolium* Ducke

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (60%) e em múltiplos de 2 (30%) e de 3 (10%); 8 (4-14) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial médio 175 (110-260) µm. Tiloses presentes em *A. occidentale*. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 7 (4-9) µm, com aberturas coalescentes em *A. occidentale*.

Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso, vasicêntrico ou aliforme confluyente; 2 a 4 células por fila de parênquima.

Raios 1-2-seriados sub-homogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e uma fileira de células marginais eretas ou quadradas (*A. occidentale*) ou raios exclusivamente unisseriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes largas no centro e 1 a 3 fileiras marginais de células eretas (*A. parvifolium*); 10 (9-13) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Corpos silicosos nos raios de *A. occidentale*.

**NOTAS:** A descrição anatômica do gênero está coincidente com a realizada por Williams (1936). O diâmetro tangencial dos poros relatado por Hess (1946a) é maior (250-380 µm), assim como o são as pontoações intervasculares (12-17 µm).

### ***Anacardium occidentale* L.**

Nome vulgar: Cajueiro.

Material examinado: **BRASIL:** RIO DE JANEIRO. Cabo Frio. R. Scheel 19 (25.IX.95) (**RS 19**). **MOÇAMBIQUE** (**BCTw 12687**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (40%) e em múltiplos de 2 (40%) e de 3 (20%); 10 (6-14) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial médio 160 (110-200) µm. Tiloses presentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5,5 (4-8) µm, com aberturas coalescentes. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso, vasicêntrico e aliforme confluyente; 2 a 4 células por fila de parênquima.

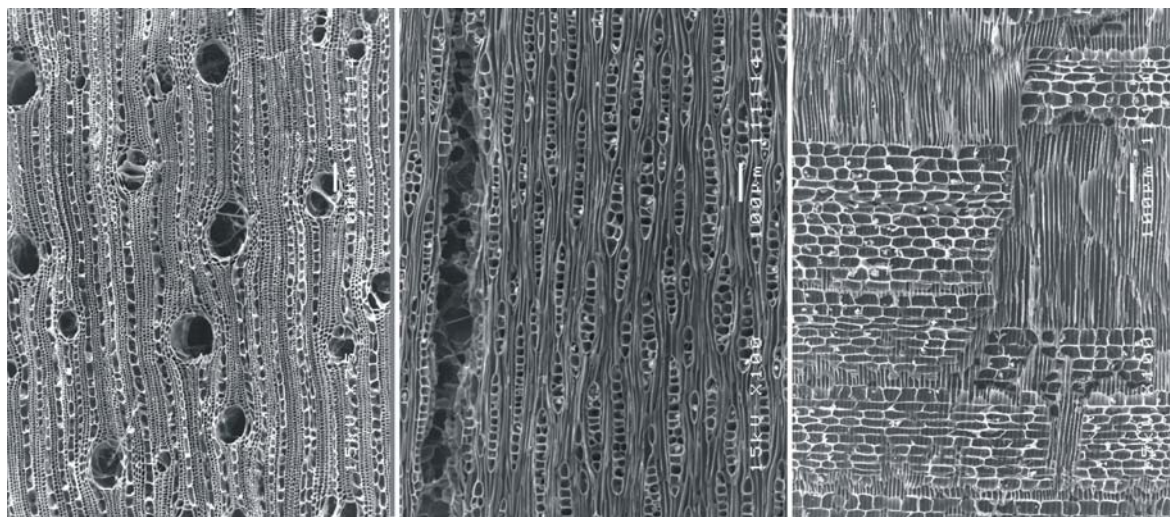
Raios 1-2-seriados sub-homogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e uma fileira de células marginais eretas ou quadradas; 10 (9-13) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Corpos silicosos nos raios.

**Dados ecológicos:** Ocorre na restinga (praia, restinga aberta, floresta de restinga), em solo seco. Distribuição na costa norte, principalmente PI e MA.

**NOTAS:** Diferentes autores (Hess 1946a; Dechamps 1979; Dong & Baas 1993) relataram grandes cristais prismáticos nas células dos raios de *A. occidentale*, os quais não foram observados no material estudado. A presença de corpos silicosos nos raios desta espécie, descrita no presente trabalho, foi observada também por Dechamps (1979) e Détienne & Jacquet (1983). Estes mesmos autores relataram pontoações intervasculares maiores que as aqui descritas, com diâmetro médio de 10  $\mu\text{m}$  (Dechamps 1979) e 12  $\mu\text{m}$  (Détienne & Jacquet 1983).



**Figura 1:** *Anacardium occidentale* (BCTw 12687). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material não metalizado. Micrografias obtidas no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, UFRJ (R. Scheel-Ybert).

### ***Anacardium parvifolium* Ducke**

Nome Vulgar: Caju-da-mata-ocidental.

Material examinado: **BRASIL:** AMAZONAS. Manaus, estrada Manaus-Itacoatiara, Km 104. L. Coelho, J. Lima e Osmarino X-3902 (BCTw 17084).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (75%) e em múltiplos de 2 (35%); 6 (4-7) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 190 (140-260) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 8 (7-9) µm. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares.

Parênquima paratraqueal justavascular escasso ou, mais frequentemente, vasicêntrico ou fracamente aliforme; 2 a 6 células por fila de parênquima.

Raios exclusivamente 1-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes largas no centro e 1 a 3 fileiras marginais de células eretas, quadradas ou procumbentes de alongamento variável; 11 (10-12) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações areoladas e parede celular muito fina.

***Astronium Jacq.***

**Espécies estudadas:** *A. graveolens* Jacq., *A. lecontei* Ducke

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (70%) e em múltiplos de 2 (25%) e 3 (5%), podendo ocorrer 97% dos poros solitários em *A. graveolens*; 15 (12-25) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial médio 90 (40-130) µm. Tiloses presentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (4-10) µm, com abertura inclusa em *A. lecontei*. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso pouco disitinto; 1 a 4 células por fila de parênquima.

Raios 1-3-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 4 fileiras de células marginais eretas e quadradas, ocorrendo em *A. lecontei* raios heterogêneos, constituídos por fileiras de células quadradas misturadas às células procumbentes; 8 (7-11) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios.

Canais radiais em *A. graveolens*, diâmetro tangencial médio 40 (30-70)  $\mu\text{m}$ .

**NOTAS:** A descrição anatômica de Williams (1936) coincide com a apresentada acima. A única diferença encontrada em relação à descrição apresentada por Hess (1946a) foi o maior diâmetro tangencial dos poros (160-210  $\mu\text{m}$ ).

#### ***A. graveolens* Jacq**

Nome vulgar: Gonçalves-alves, Guaritá, Gibatão, Pau-ferro

Material examinado: **BRASIL:** MATO GROSSO DO SUL, Jangada. M.E. Solari 102 (VII/VIII.1995), det. Pott & Pott (**ME 102**).

**BRASIL:** MATO GROSSO DO SUL, Jangada. M.E. Solari 109 (VII/VIII.1995), det. Pott & Pott (**ME 109**). **PANAMÁ:** Zona do Canal. U.S. Nat. Herb. 678.797 (1961) (**Rbw 3733**). **BRASIL.** ESPÍRITO SANTO. Reserva Florestal de Linhares (CVRD) (**BCTw**

**13545). BRASIL:** ESPÍRITO SANTO. A. Miranda Bastos (VII.1967)  
**(SPSFw 436).**

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (68%) e em múltiplos de 2 (25%) e 3 (7%); 97% dos poros solitários em SPSFw436; 15 (12-25) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial médio 65 (40-100) µm. Tiloses presentes em BCTw13545 e SPSFw436. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (4-10) µm. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares. Parênquima paratraqueal escasso pouco disitinto; 1 a 4 células por fila de parênquima.

Raios 1-3-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 4 fileiras de células marginais eretas e quadradas; 9 (7-11) raios/mm

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

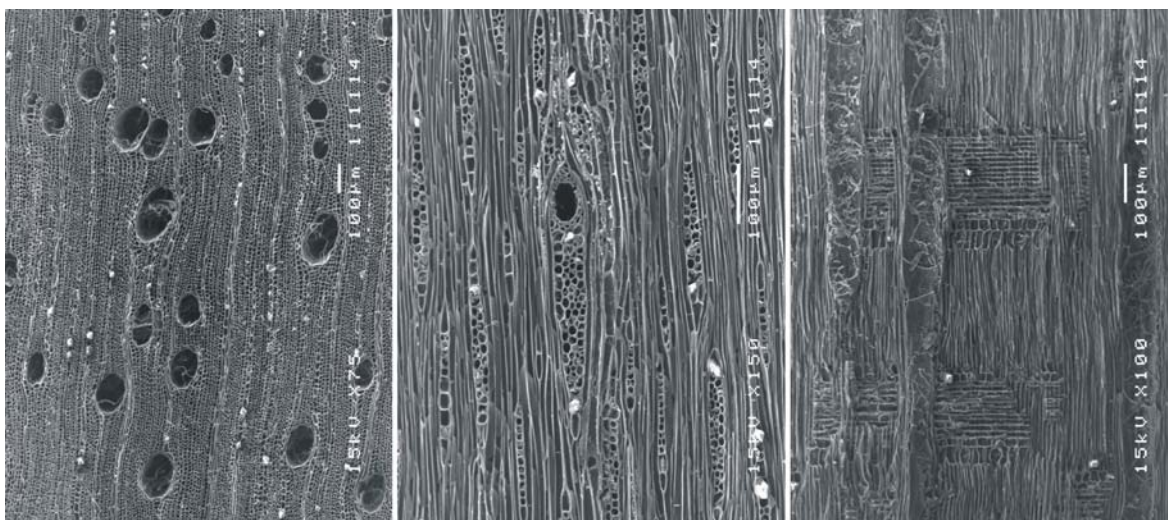
Cristais prismáticos nos raios.

Canais radiais em ME102 e ME109, diâmetro tangencial médio 40 (30-70) µm.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta de restinga, floresta atlântica, mata de galeria, floresta semidecídua, cerrado, caatinga. Planta pioneira, seletiva xerófila. Distribuição

BA, ES, MG, MS, GO, MT, RS, PA. Espécie secundária tardia no interior da floresta.

**NOTAS:** A descrição apresentada por Dechamps (1979) confere com os resultados aqui obtidos, no entanto este autor encontrou poros com frequência menor (3 poros/mm<sup>2</sup>) e diâmetro tangencial médio sensivelmente maior (144 µm). Os resultados obtidos por Détienne & Jacquet (1983) e Berti & Abbate (1992) coincidiram com os aqui apresentados, tanto qualitativa quanto quantitativamente, havendo equivalência inclusive no diâmetro tangencial dos canais radiais.



**Figura 2:** *Astronium graveolens* (RBw 3733). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material não metalizado. Micrografias obtidas no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, UFRJ (R. Scheel-Ybert).



**A. lecontei Ducke**

Nome vulgar: Muiracatiara.

Material examinado: **BRASIL**: PARÁ. Prainha. Estação Experimental de Curuá-Una. Moacir Barbosa 1484 (15.IX.1980), det. W. Rodrigues (**RBw 6708**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (73%) e em múltiplos de 2 (22%) e de 3 (5%); 15 (13-17) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial médio 115 (100-130) µm. Tiloses frequentes. Placas perfuradas simples, oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (4-6) µm, com abertura inclusa. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso pouco distinto; 2 a 4 células por fila de parênquima.

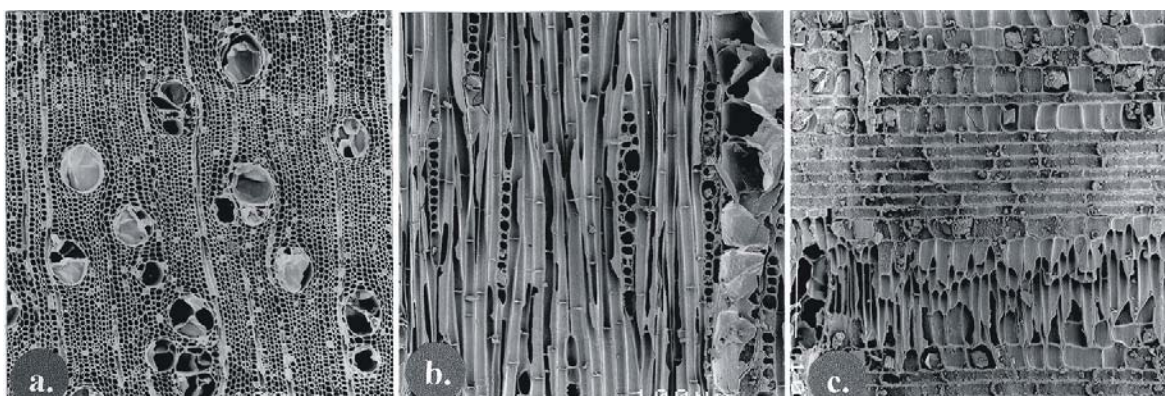
Raios unisseriados, raro 2-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 4 fileiras de células marginais eretas, podendo ocorrer raios heterogêneos, constituídos por fileiras de células quadradas misturadas entre as células procumbentes; 7 (6-10) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios.

**Dados ecológicos**: Ocorre na Amazônia.

**NOTAS:** A amostra analisada por Dechamps (1979) apresenta, em linhas gerais, características semelhantes à aqui analisada, mas com poros menos frequentes (6/mm<sup>2</sup>), de diâmetro tangencial levemente superior (100-200 µm) e pontoações intervasculares maiores (8,5 µm).



**Figura 3:** *Astronium lecointei* (RBw 6708). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

***Lithraea Miers ex Hook & Arn.***

**Espécies estudadas:** *L. brasiliensis* (L.) March , *L. molleoides* (Vell.) Engl.

Anéis de crescimento distintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (31%) e em múltiplos de 2 (37%), 3 (19%), 4 ou 5 (13%); 45 (25-60) poros por mm<sup>2</sup>.

Diâmetro tangencial 50 (30-80)  $\mu\text{m}$ . Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 4 (3-5)  $\mu\text{m}$ . Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares. Espessamentos espiralados nos vasos.

Parênquima paratraqueal escasso, raro vasicêntrico; 1 a 4 células por fila de parênquima.

Raios 1-3-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 5 fileiras de células marginais eretas; 10 (5-13) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios e nas fibras. Linhas axiais de cristais em elementos septados.

**NOTAS:** Tiloses, mencionadas por Hess (1946), não ocorreram nas amostras analisadas. A descrição de Terrazas (1994) coincide perfeitamente com o aqui encontrado.

***L. brasiliensis* (L.) March**

Nome vulgar: Bugreiro, Aroeira-braba, Aruera

Material examinado: **URUGUAI:** TOLEDO. Rinaldo Tusset (8.VII.1964) (**BCTw 10405**).

Anéis de crescimento com limites distintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (31%) e em múltiplos de 2 (37%), 3 (19%), 4 ou 5 (13%); 50 (45-60) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 50 (30-70) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 4 (3-4) µm. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares. Espessamentos espiralados nos vasos.

Parênquima paratraqueal escasso, raro vasicêntrico; 2 a 4 células por fila de parênquima.

Raios 2-3-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 2 a 5 fileiras de células marginais eretas; 11 (9-12) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios e nas fibras. Linhas axiais de cristais em elementos septados.

**Dados ecológicos:** Ocorre na restinga.

***L. molleoides* (Vell.) Engl.**

Nome vulgar: Aroeira-branca, Aroeira-brava, Pau-de-bugre

Material examinado: **BRASIL:** MINAS GERAIS. Patrocínio, Serra do Salitre. Gregório Ceccantini 275 (24.III.1994) (**USPw 520**).

**BRASIL:** SÃO PAULO. Parque do Estado (**BCTw 134**). **BRASIL:** PARANÁ. Monte Alegre. D.B. Pickel (**BCTw 8743**). **BRASIL:** SÃO PAULO (**RBw 1710**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (35%) e em múltiplos de 2 (35%), 3 (15%) ou 4 a 6 (13%); 40 (25-60) poros por mm<sup>2</sup> ou 95 (73-110) poros por mm<sup>2</sup> em RBw1710. Diâmetro tangencial 45 (20-80) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 3,5 (3-5) µm. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares. Espessamentos espiralados nos vasos. Parênquima paratraqueal escasso, raro vasicêntrico; 1 a 4 células por fila de parênquima.

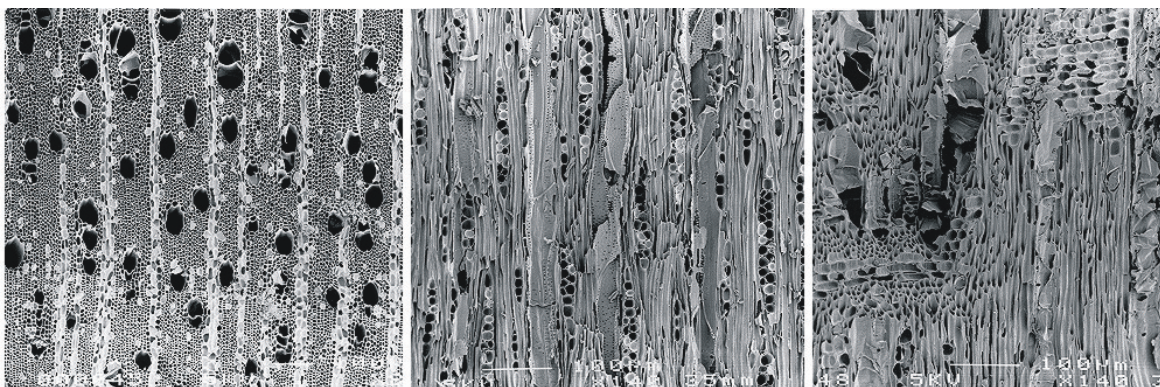
Raios 1-3-seriados, sendo os unisseriados mais raros em BCTw134, heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 4 fileiras de células marginais eretas ou quadradas; 9 (5-13) raios por mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios em todos os espécimens analisados, nas fibras em BCTw8743 e RBw710; linhas axiais de cristais em elementos septados em BCTw134 e RBw1710.

**Dados ecológicos:** Ocorre no cerrado. Planta pioneira, comum em diversas formações vegetais. Distribuição MG, SP, MS, RS.

**NOTAS:** A descrição de Pinho (1969) é muito similar à apresentada, inclusive com relação à análise quantitativa (tamanho e número dos vasos, tamanho das pontoações intervasculares, número de raios), com exceção da ocorrência de placas de perfuração escalariformes com poucas barras reportada por este autor e não observada no material aqui analisado.



**Figura 4:** *Lithraea molleoides* (USPw 520). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

### ***Schinus L.***

#### ***S. terebinthifolius Raddi***

Nome vulgar: Aroeira, Aroeira-vermelha, Aroeira-mansa, Aroeira-da-praia, Pimenta-do-reino-falsa.

Material examinado: **BRASIL:** SÃO PAULO. (SPSFw 479). **BRASIL:** PARANÁ. Monte Alegre. D.B. Pickel (BCTw 8681). **BRASIL:** PERNAMBUCO. Sergio Tavares. Det. L.B. Smith (BCTw 12733). **BRASIL:** MATO GROSSO. Campus da Universidade de Campo Grande. M. E. Solari 165. det. Pott & Pott (ME 165). **BRASIL:** RIO DE JANEIRO. Armação dos Búzios. R. Scheel & J.P. Ybert 05 (09.IX.95) (RS 05). **BRASIL:** RIO DE JANEIRO. Armação dos Búzios. R. Scheel & J.P. Ybert 43 (08.IX.95) (RS 43).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (14%) e em múltiplos de 2 (27%), 3 (19%), 4 (16%) ou 5 a 8 (24%); 130 (70-230) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 50 (20-100) µm. Tiloses presentes em SPSFw479 e RS05. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 3,5 (2-6) µm. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares. Espessamentos espiralados nos vasos, às vezes nas fibras.

Parênquima paratraqueal escasso pouco distinto; 1 a 3 células por fila de parênquima.

Raios 1-3-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 2 fileiras de células marginais eretas; 10 (5-15) raios por mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios.



Canais radiais deformando os raios em ME165 e RS43, diâmetro tangencial médio 50 (30-100)  $\mu\text{m}$ .

**NOTAS:** A descrição de Tavares (1970) para *S. terebinthifolius* é bastante similar à aqui apresentada, embora com frequência de poros inferior (42(30-50)/ $\text{mm}^2$ ).

A descrição de Hess (1946a) para o gênero *Schinus* está idêntica ao que foi obtido para a espécie aqui analisada. Os resultados apresentados por Jofre (1988) para amostras de *S. latifolius* e *S. molle* provenientes do Chile e por Terrazas (1994) para amostras de *S. molle*, *S. spinosus* e *S. weinmanniaefolius* são muito similares aos obtidos para *S. terebinthifolius*, diferindo apenas em relação ao maior número de células por fila de parênquima assinalado por este último autor (3-8).



**Figura 5:** *Schinus terebinthifolius* (SPSEw 479). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).



**Spondias L.**

**Espécies estudadas:** *S. lutea* L., *S. purpurea* L., *S. tuberosa* Arruda ex Kost.

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (55%) e em múltiplos de 2 (35%) e 3 (10%); 15 (5-30) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 135 (60-250) µm. Tiloses ausentes em *S. tuberosa*, presentes nas duas outras espécies. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 7 (5-10) µm. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso, pouco distinto; 2 a 4 células por fila de parênquima.

Raios 2-3-seriados, até 3-8-seriados, heterogêneos, geralmente constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 4(6) fileiras marginais de células eretas, ocorrendo somente células eretas ou fileiras de células procumbentes, eretas e quadradas misturadas; 5 (2-8) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios de *S. purpurea* e *S. tuberosa*.

Corpos silicosos nos raios de *S. lutea*.

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 40 (20-80) µm.

**NOTAS:** As descrições de Williams (1936) e Détienne & Jacquet (1983) para o gênero *Spondias* estão muito similares ao obtido para as espécies aqui estudadas. O mesmo ocorre com as descrições de Hess (1946a, gênero *Spondias*), Dong & Baas (1993, *S. lakonensis* e *S. pinnata*) e Terrazas (1994, *S. cytherea*, *S. pinnata* e *S. purpurea*), as quais diferem dos resultados do presente estudo por relatarem pontoações intervasculares maiores (12-20  $\mu\text{m}$ , 11-14  $\mu\text{m}$  e  $>10$   $\mu\text{m}$ , respectivamente). A descrição de Terrazas (1994) difere também por relatar parênquima vasicêntrico, aliforme e losangiforme com 3-8 células por fila de parênquima. Kryn (1952) observou frequência de raios menor que 4 raios por mm, enquanto Sosef *et al.* (1998) descreveram 4-12 por mm, sendo que em ambos os trabalhos foram observados raios com tamanho maior que 1 mm, ao contrário do encontrado nas amostras estudadas.

### ***S. lutea* L.**

Nome vulgar: Cajá, Taperibá.

Material examinado: **BRASIL:** C.I. Saulle Pagnoncelli (**BCTw 13527**). **BRASIL:** MATO GROSSO. Corumbá. Área da EMBRAPA. M.E. Solari 201 (04.VIII.1995). det. Pott & Pott (**ME 201**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (65%) e em múltiplos de 2 (33%) e 3 (2%); 10 (7-30) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 130 (70-210) µm. Tiloses abundantes em ME201. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 6,5 (5-10) µm. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares. Parênquima paratraqueal escasso, pouco distinto; 2 a 4 células por fila de parênquima.

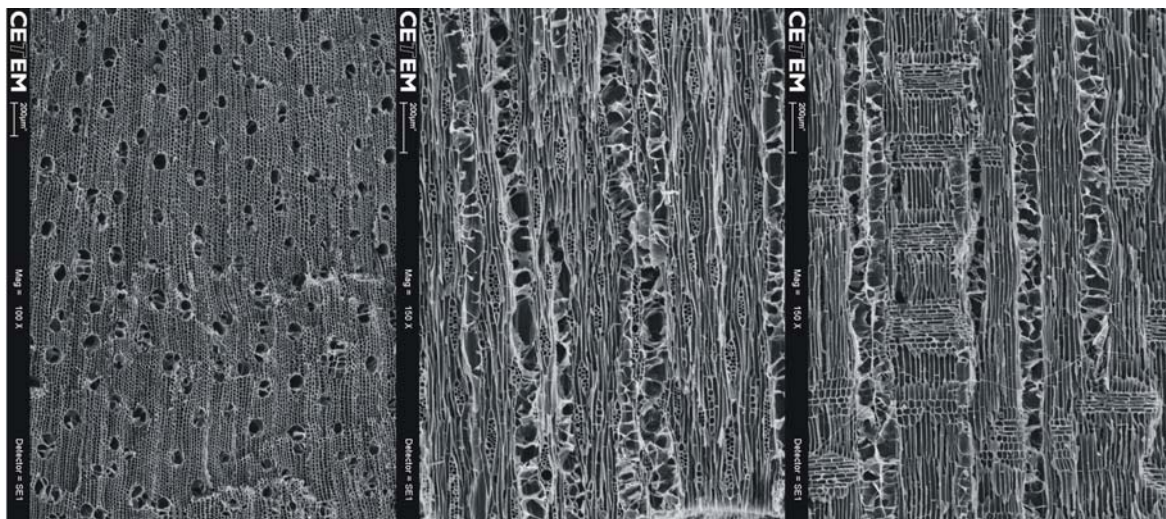
Raios 2-3-seriados em ME201, 4-7-seriados em BCTw 13527, heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 3 fileiras marginais de células eretas, ou até 6 fileiras em BCTw; 5 (2-7) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações levemente areoladas e parede celular muito fina.

Corpos silicosos nos raios

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 35 (20-50) µm.

**Dados ecológicos:** Ocorre em florestas. Plantas heliófilas, higrófilas seletivas, com frutos comestíveis. Distribuição AM ao RJ.



**Figura 6:** *Spondias lutea* (ME 201). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com ouro. Micrografias obtidas no CETEM/UFRJ (R. Scheel-Ybert).

### *S. purpurea* L.

Nome vulgar: Siriguela.

Material examinado: **BRASIL:** MATO GROSSO. Campus da Universidade de Campo Grande. M.E. Solari 179 (01.VIII.1995). det. Pott & Pott (**ME 179**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (75%) e em múltiplos de 2 (20%) e 3 (5%); 20 (13-30) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 100 (60-140) µm. Tiloses raras. Placas perfuradas simples, oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 7 (6-8) µm. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso, pouco distinto.

Raios 2-3-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 4 fileiras marginais de células eretas e quadradas, além de raios com todas as células eretas; 6 (4-8) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios.

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 30 (20-40)  $\mu\text{m}$ .

**NOTAS:** A descrição de Barajas-Morales & Gomez (1989) coincide com a aqui apresentada, divergindo apenas na menor frequência dos poros (9 poros/ $\text{mm}^2$ ) e no maior diâmetro dos poros (199  $\mu\text{m}$ ) e das pontoações intervasculares (8-12  $\mu\text{m}$ ).

### ***S. tuberosa* Arruda ex Kost**

Nome vulgar: Umbu, Umbuzeiro.

Material examinado: **BRASIL:** PERNAMBUCO. Bodoco. Pedro Lisboa & C. Silva. det. A. Fernandes & N. Rosa (**BCTw 18770**). **BRASIL:** BAHIA. Itaberaba, Fazenda da Balisa. C.T. Rizzini & A. Mattos Filho (10.VII.1978) det. C.T. Rizzini (**RBw 6322**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (40%) e em múltiplos de 2 (40%) e 3 (20%); 15 (5-20) poros por  $\text{mm}^2$ . Diâmetro

tangencial 140 (50-250)  $\mu\text{m}$ . Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 7 (5-9)  $\mu\text{m}$ , com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso, pouco distinto.

Raios 3-5-seriados, raros 6-8-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 4 fileiras marginais de células eretas e quadradas; ocorrem também raios com células procumbentes mais espessas e largas nas extremidades, além de raios com fileiras de células procumbentes, eretas e quadradas misturadas; 5 (3-8) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios.

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 40 (20-80)  $\mu\text{m}$ .

**Dados ecológicos:** Ocorre na caatinga. Distribuição CE ao norte de MG.

***Tapirira* Aubl.**

**Espécies estudadas:** *T. guianensis* Aubl., *T. marchandii* Engl.

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (50%) e em múltiplos de 2 (27%), 3 (18%) ou 4 (5%); 20 (10-30) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 90 (60-140) µm. Tiloses presentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (3-7) µm, com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares. Espessamentos espiralados nos vasos.

Parênquima paratraqueal escasso, pouco distinto; 2 a 3 células por fila de parênquima.

Raios 1-3-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 5 fileiras marginais de células eretas e quadradas, ou por fileiras de células procumbentes de espessura variável, eretas e quadradas misturadas; 7 (3-10) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios.

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 30 (10-60) µm.

**NOTAS:** Hess (1946) descreveu, para o gênero *Tapirira*, pontoações intervasculares maiores que as aqui encontradas (10-15 µm). Terrazas (1994), analisando *T. bethanniana* e *T. obtusa*, relatou pontoações intervasculares maiores que 10 µm, 5-20 poros por mm<sup>2</sup> e tiloses escleróticas. Em ambos os

trabalhos, todos os demais caracteres estão de acordo com os aqui encontrados.

***T. guianensis* Aubl.**

Nome vulgar: Copiuva, Cupiuba.

Material examinado: **BRASIL**: SANTA CATARINA. Itajaí. Barbosa Rodrigues 58 (**SPSFw 300**). **BRASIL**: ALAGOAS. Ademar F.Coimbra Filho (XII.1970) (**RBw 5992**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (45%) e em múltiplos de 2 (35%), 3 (10%) ou 4 (10%); 15 (10-20) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 100 (60-140) µm. Tiloses frequentes em SPSFw300, ausentes em RBw5992. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (3-7) µm, com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares maiores que as intervasculares. Espessamentos espiralados nos vasos de SPSFw300.

Parênquima paratraqueal escasso, pouco distinto; 2 a 3 células por fila de parênquima.

Raios 2-3-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes no centro e 1 a 5 fileiras marginais de células eretas e quadradas, ou por fileiras de células procumbentes



de espessura variável, eretas e quadradas misturadas; 7 (4-10) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios em RBw5992.

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 40 (20-60)  $\mu\text{m}$ .

**Dados ecológicos:** Ocorre na restinga (restinga aberta, floresta de restinga), floresta atlântica, mata de galeria, floresta semidecídua, cerrado. Planta pioneira, comum em diversas formações vegetais em todo o Brasil.

**NOTAS:** Williams (1936) relatou presença de anéis de crescimento nesta espécie. Dechamps (1979), divergentemente do que foi observado no presente trabalho, descreveu poros menos frequentes ( $6/\text{mm}^2$ ) e pontoações intervasculares maiores (12  $\mu\text{m}$ ).

***T. marchandii* Engl.**

Nome vulgar: Peito-de-pomba.

Material examinado: **BRASIL:** SÃO PAULO. Parque do Estado. M. Kuhlmann 2 (II.1946) (**BCTw 3863**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (55%) e em múltiplos de 2 (18%) e 3 (27%); 25 (23-30) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 80 (50-110) µm. Tiloses presentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5,5 (4-7) µm. Finos espessamentos espiralados nos vasos.

Parênquima paratraqueal escasso, pouco distinto; 2 células por fila de parênquima.

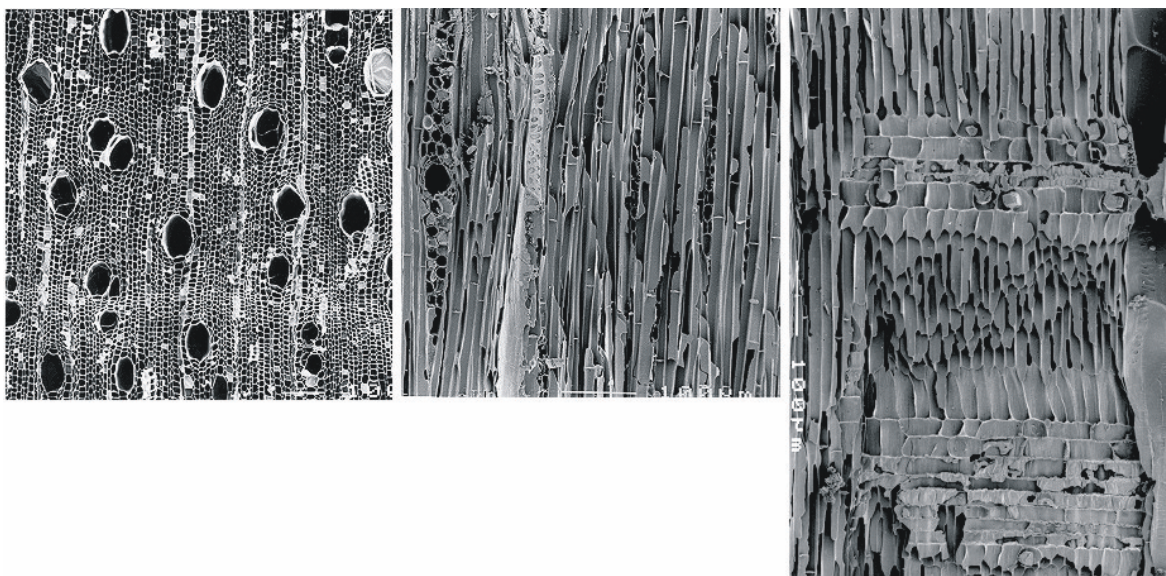
Raios 1-2-seriados, raramente 3-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes com 1 a 5 (normalmente 3) fileiras marginais de células eretas e mais raramente quadradas, podendo ocorrer raios com fileiras de células procumbentes de espessura variável, eretas e quadradas misturadas; 6,5 (3-9) raios/mm.

Fibras septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios.

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 20 (10-30) µm.

**Dados ecológicos:** Ocorre na mata de galeria, floresta semidecídua, cerrado. Planta heliófila. Distribuição PA a SP e MG



**Figura 7:** *Tapirira marchandii* (BCTw 3863). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

**Família Annonaceae**

***Annona* L.**

**Espécies estudadas:** *A. cacans* Warm., *A. crassifolia* Mart.

Anéis de crescimento geralmente ausentes ou indistintos, mas podendo ser identificados por uma fileira de poros maiores e mais abundantes em *A. cacans*.

Poros difusos, dispersos, solitários (50%) e em múltiplos de 2 (35%), 3 (13%) ou 4 (2%); 20 (8-40) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro

tangencial 75 (50-110)  $\mu\text{m}$ . Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (3-7)  $\mu\text{m}$ , com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso ou vasicêntrico e em linhas unicelulares e em bandas estreitas de até 3 células, reticulado a escalariforme; 3 a 8 células por fila de parênquima.

Raios 2-3-(4-5)-seriados (*A. cacans*), ou 4-9-seriados (*A. crassifolia*), heterogêneos, constituídos por células procumbentes e 1 a 3 fileiras marginais de células eretas e quadradas; 7 (3-13) raios/mm.

Fibras não septadas com pontoações simples e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nas fibras e mais raramente nos raios de *A. cacans*.

Canais radiais em *A. crassifolia*, diâmetro tangencial 85 (50-100)  $\mu\text{m}$ .

**NOTAS:** Hess (1946b), descrevendo o gênero *Annona*, relatou um maior diâmetro tangencial dos poros (100-220  $\mu\text{m}$ ) e pontoações intervasculares maiores (7,5-9  $\mu\text{m}$ ).

**A. *cacans* Warm.**

Nome vulgar: Araticum-cagão, Araticum-de-paca, Cotiçã

Material Examinado: **BRASIL**: SÃO PAULO. Jardim Botânico. R. Pinho 69 (VII.1969). det. W. Mantovani (**SPw 224**). **BRASIL**: Brasil meridional. M. Kuhlmann (V.1961) (**BCTw 9441**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos, mas podendo ser identificados por uma fileira de poros maiores e mais abundantes em SPw224.

Poros difusos, dispersos, solitários (62%) e em múltiplos de 2 (35%) e 3 (3%); 20 (8-40) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 80 (50-110) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (3-7) µm, com aberturas coalescentes. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares e em bandas estreitas de até 3 células, reticulado, ocorrendo também paratraqueal escasso em BCTw9441; 4 a 8 células por fila de parênquima.

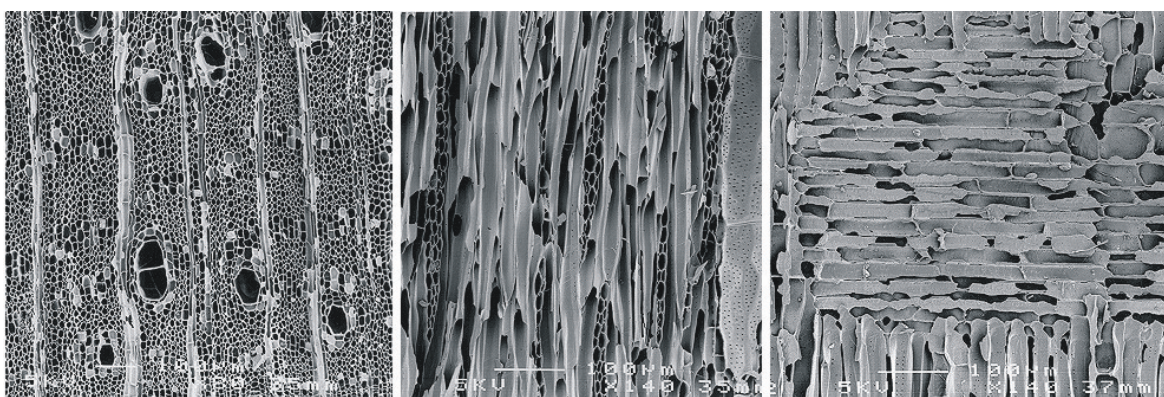
Raios 2-3-seriados, raramente 4-5-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes e 1 a 3 fileiras marginais de células eretas e quadradas; 9 (6-13) raios/mm.

Fibras não septadas com pontoações simples e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nas fibras, raramente nos raios.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta atlântica, mata de galeria, floresta sem-decídua. Planta pioneira, heliófila. Distribuição MG, RJ a RS.

**NOTAS:** A descrição de Pinho *et al.* (1986) para esta espécie corresponde perfeitamente ao encontrado para as amostras analisadas.



**Figura 8:** *Annona cacans* (BCTw 9441). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

#### ***A. crassifolia* Mart.**

Nome vulgar: Araticum.

Material Examinado: **BRASIL:** MATO GROSSO. Campus da Universidade de Campo Grande. M.E. Solari 185 (01.VIII.1995).  
det. Pott & Pott (**ME 185**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (40%) e em múltiplos de 2 (38%), 3 (19%) e 4 (3%); 25 (15-35) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 70 (50-100) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5,5 (4-7) µm, com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima vasicêntrico e em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 3 células, escalariforme; 3 a 4 células por fila de parênquima.

Raios 4-9-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes e 1 a 3 fileiras marginais de células eretas e quadradas; 4 (3-5) raios/mm. Raios mais largos que os poros.

Fibras não septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Canais radiais com diâmetro tangencial 85 (50-100) µm.

**Dados ecológicos:** Ocorre na mata de galeria e no cerrado.

***Duguetia* A. St. Hil.**

**Espécies estudadas:** *D. lanceolata* St. Hil., *D. uniflora* (Dun.) Mart.

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (40%) e em múltiplos de 2 (40%), 3 (15%) e 4 (5%); forte variação na frequência de poros, ocorrendo de 8 a 100 poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial médio 55 (20-110) µm, chegando a 125 (100-160) µm em *D. uniflora*. Tiloses às vezes presentes. Depósitos de goma em *D. lanceolata*. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 2 (1-3) µm, com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso e em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 3 células, reticulado a escalariforme; 2 a 7 células por fila de parênquima.

Raios 3-7-seriados homogêneos, com células procumbentes eventualmente de espessura variável, podendo ocorrer alguns raios sub-homogêneos em *D. lanceolata*; 7 (3-10) raios/mm. Alguns raios medindo de 1 a 2 mm ou até maiores que 2 mm.

Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular muito fina a fina, podendo ocorrer fina a espessa.

Raros cristais prismáticos nos raios e nas fibras de *D. uniflora*.

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 40 (30-60) µm.

Presença de células oleíferas ou mucilaginosas.



**NOTAS:** A descrição apresentada por Hess (1946b) para o gênero *Duguetia* coincide perfeitamente com o encontrado neste trabalho.

***D. lanceolata* St. Hil.**

Nome vulgar: Pindaíba, Pindaíva, Pindabuna-preta, Pindauvuna, Cundururu-preto, Biribá.

Material Examinado: **BRASIL:** SÃO PAULO (**SPSFw 1145**). **BRASIL:** SANTA CATARINA. Itajaí. R. Reitz (27.VI.1949) (**BCTw 5392**). **BRASIL:** MARANHÃO. M. Tomazello (**BCTw 17428**). **BRASIL:** SÃO PAULO. Rio do Sul (**RBw 1822**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (30%) e em múltiplos de 2 (45%), 3 (17%) e 4 (8%). Diâmetro tangencial médio 65 (40-110)  $\mu\text{m}$ , com 35 (15-45) poros por  $\text{mm}^2$ , ou 40 (30-60)  $\mu\text{m}$ , com 85 (70-100) poros por  $\text{mm}^2$  em BCTw17428. Tiloses ausentes. Depósitos de goma em BCTw5392. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 2 (1-3)  $\mu\text{m}$ , com aberturas coalescentes. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares. Parênquima paratraqueal escasso e em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 3 células, reticulado a escalariforme; 2 a 7 células por fila de parênquima.

Raios 3-7-seriados homogêneos, eventualmente com células procumbentes de espessura variável ou sub-homogêneos; 8 (4-10) raios/mm. Alguns raios com 1 a 2 mm de altura.

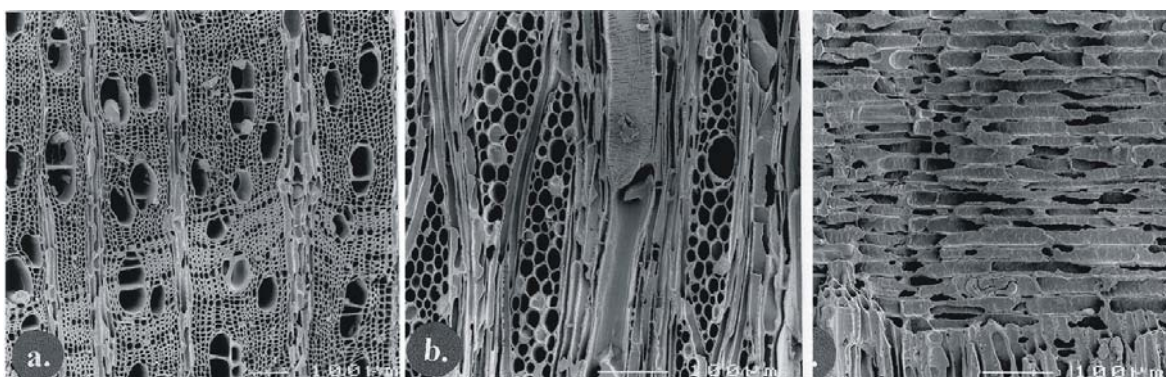
Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular muito fina a fina, sendo fina a espessa em RBw1822.

Canais radiais em SPSFw1145, diâmetro tangencial médio 40 (30-50)  $\mu\text{m}$ .

Células oleíferas ou mucilaginosas nos raios.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta atlântica, mata de galeria, floresta semidecídua, cerrado. Planta heliófila. Distribuição MG, SP, MS a RS.

**NOTAS:** Resultados extremamente similares aos obtidos por Détienne & Jacquet (1983) ao estudar *D. caudata* e *D. lanceolata*.



**Figura 9:** *Duguetia lanceolata* (SPSFw 1145). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

***D. uniflora* (Dun.) Mart.**

Material examinado: **BRASIL**: AMAZONAS. Manaus. Rio Caieiras. Dionísio (20.XII.1961) (**BCTw 13859**). **BRASIL**: PARÁ. Boa Vista. Rio Tapajós. Capucho 419 (5.IX.1932) (**RBw 2458**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (50%) e em múltiplos de 2 (35%) e 3 (15%). Diâmetro tangencial 45 (20-60)  $\mu\text{m}$ , com 35 (25-45) poros por  $\text{mm}^2$ , ou 125 (100-160)  $\mu\text{m}$ , com 10 (8-15) poros por  $\text{mm}^2$  em RBw2458. Tiloses presentes em BCTw13859, ausentes em RBw2458. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 2 (1-3)  $\mu\text{m}$ , com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 3 células, escalariforme; 3 a 7 células por fila de parênquima. Raios 3-7-seriados homogêneos, com as células procumbentes eventualmente de espessura variável; 5 (3-9) raios/mm. Altura dos raios entre 1 e 2 mm ou maiores que 2 mm.

Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular muito fina ou fina a espessa.

Raros cristais prismáticos nos raios e nas fibras.

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 40 (30-60)  $\mu\text{m}$ .

**Guatteria Ruiz & Pavón**

**Espécies estudadas:** *G. australis* A.St.-Hil., *G. candolleana* Schlecht., *G. poeppigiana* Mart.

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (35%) e em múltiplos de 2 (50%) e 3 (15%); 8 (2-10) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 130 (80-200) µm. Tiloses presentes apenas em *G. candolleana*. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (3-7) µm, com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 3 células, escalariforme; 1 a 6 células por fila de parênquima. Raios 4-8-seriados homogêneos ou subhomogêneos, estes constituídos por células procumbentes e uma fileira marginal de células eretas ou quadradas; 4 (3-6) raios/mm. Alguns raios com altura de 1 a 2 mm ou maiores que 2 mm em *G. candolleana* e *G. poeppigiana*.

Fibras não septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina, sendo fina a espessa em *G. poeppigiana*.

Presença de células oleíferas ou mucilaginosas.

**NOTAS:** A descrição de Hess (1946b) para o gênero *Guatteria* está idêntica ao observado.

***G. australis* A.St.-Hil.**

Material examinado: **BRASIL**: SÃO PAULO. Serra da Cantareira  
(SPSFw 3026).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (39%) e em múltiplos de 2 (36%) e 3 (25%); 7 (2-9) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 115 (80-150) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 6 (4-7) µm, com aberturas coalescentes. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

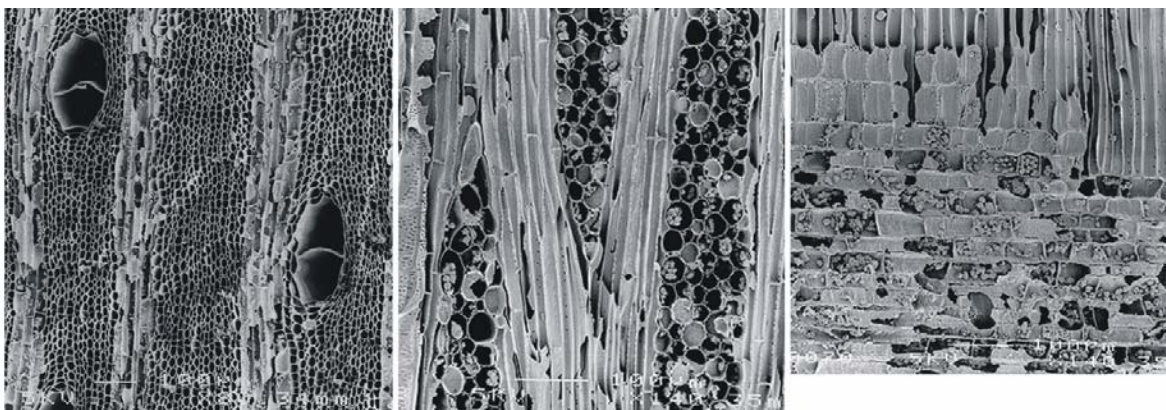
Parênquima em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 3 células, escalariforme; 1 a 3 células por fila de parênquima. Raios 4-6-seriados subhomogêneos, constituídos por células procumbentes e uma fileira marginal de células eretas ou quadradas; 4,5 (3-5) raios/mm.

Fibras não septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

Células oleíferas ou mucilaginosas nos raios.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta de restinga.

Distribuição SP, PR.



**Figura 10:** *Guatteria australis* (SPSFw 3026). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

***G. candolleana* Schlecht.**

Material examinado: **BRASIL:** RIO DE JANEIRO. Parque Nacional de Itatiaia. E.C. Mello (11.VII.1950) (**BCTw 6032**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (33%), e em múltiplos de 2 (67%); 4 (2-6) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 100 (80-150) µm. Tiloses frequentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (3-7) µm, com aberturas coalescentes. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares. Parênquima em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 2 células, escalariforme; 2 a 6 células por fila de parênquima.

Raios 4-8-seriados homogêneos, podendo ocorrer alguns raios sub-homogêneos; 4 (3-6) raios/mm. Alguns raios com altura de 1 a 2 mm ou maiores que 2 mm.

Fibras não septadas com pontoações levemente areoladas a areoladas e parede celular muito fina.

Presença de células oleíferas ou mucilaginosas.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta atlântica.

***G. poeppigiana* Mart.**

Nome vulgar: Envira-preta.

Material examinado: **BRASIL:** AMAPÁ. Amapari. Matapi, Cupiri. A.M. Bastos (1956) (**RBw 3109**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (42%) e em múltiplos de 2 (46%) e 3 (12%); 9 (5-10) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 140 (90-200) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 5 (4-6), com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares e algumas bandas estreitas de até 2 células, escalariforme; 2 a 5 células por fila de parênquima.

Raios 4-6-seriados homogêneos ou sub-homogêneos; 3,5 (3-5) raios/mm. Raios com altura de 1 a 2 mm ou maiores que 2 mm.

Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Areia cristalina nas células de raio.

Células oleíferas ou mucilaginosas nos raios.

**Oxandra A. Richard.**

***O. riedelliana* R.E. Fries**

Nome vulgar: Envireira.

Material examinado: **BRASIL**: AMAZONAS. Manaus. Igapó do Ig. Grande. Cambixe. William & Francisco 2373 (17.IV.1961) (**BCTw 13850**).

Anéis de crescimento com limites distintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (17%) e em múltiplos de 2 (48%), 3 (18%) e 4 (17%); 25 (20-30) poros por mm<sup>2</sup>.

Diâmetro tangencial 80 (50-120) µm. Tiloses ausentes. Placas



perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 1,8 (1-3)  $\mu\text{m}$ , com aberturas coalescentes. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 2 células, escalariforme; 2 a 4 células por fila de parênquima. Raios 3-5-seriados, raramente 1-2-seriados, homogêneos; 8 (6-10) raios/mm.

Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular muito fina a fina.

Presença de células oleíferas ou mucilaginosas nos raios.

**NOTAS:** Détienne & Jacquet (1983) não observaram anéis de crescimento, tendo relatado poros menos frequentes (5-20/mm<sup>2</sup>) e com diâmetro tangencial maior (100-200  $\mu\text{m}$ ) do que na amostra aqui estudada.

A descrição de Hess (1946b) para o gênero *Oxandra* coincide perfeitamente com o aqui relatado.

<b><i>Rollinia</i> A. St. Hil.</b>
------------------------------------

**Espécies estudadas:** *R. marginata* Schlecht., *R. sericea* R.E. Fries, *R. sylvatica* (St. Hil.) Mart.

Anéis de crescimento geralmente com limites ausentes ou indistintos, mas presentes em *R. sylvatica*.

Poros difusos, dispersos, solitários (45%) e em múltiplos de 2 (40%) e 3 (15%). Diâmetro tangencial 60 (40-90)  $\mu\text{m}$ , com 30 (22-35) poros por  $\text{mm}^2$  (*R. marginata* e *R. sylvatica*), ou 130 (70-210)  $\mu\text{m}$ , com 10 (5-15) poros por  $\text{mm}^2$  (*R. sericea*). Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 3 (1-5)  $\mu\text{m}$ , com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares e em poucas bandas estreitas de até 2 células, escalariforme; 2 a 6 células por fila de parênquima.

Raios 2-5-seriados, ocorrendo raramente 1- e 6-seriados em *R. sylvatica*, homogêneos, eventualmente sub-homogêneos em *R. sericea*; 8 (3-10) raios/mm. Alguns raios com altura de 1 a 2 mm em *R. sericea*.

Fibras não septadas com pontoações simples a areoladas e parede celular muito fina, ocorrendo também fina a espessa em *R. marginata* e *R. sericea*.

**NOTAS:** As descrições apresentadas por Williams (1936) e Metcalfe & Chalk. (1950) para o gênero *Rollinia* são equivalentes ao aqui encontrado. Hess (1946), por outro lado, identificou a presença de anéis de crescimento e descreveu

poros ligeiramente maiores (145-300  $\mu\text{m}$ ) e pontoações intervasculares mais largas (7,5-9  $\mu\text{m}$ ).

***R. marginata* Schlecht.**

Nome vulgar: Araticunsinho, Araticum-mirim.

Material examinado: **BRASIL**: SÃO PAULO (VII.1957) (**RBw 1714**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (42%) e em múltiplos de 2 (44%) e 3 (14%); 30 (22-35) poros por  $\text{mm}^2$ . Diâmetro tangencial 60 (40-90)  $\mu\text{m}$ . Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 2,5 (1-4)  $\mu\text{m}$ , com raras aberturas coalescentes. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares e em poucas bandas estreitas de até 2 células, escalariforme; 2 a 6 células por fila de parênquima.

Raios 3-5-seriados, mais raramente 1-2-seriados, homogêneos; 8 (6-10) raios/mm.

Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

**NOTAS:** Pinho *et al.* (1986) relataram presença de anéis de crescimento, frequência de poros inferior (10-20 poros mm<sup>2</sup>) e ocorrência de pontoações intervasculares com abertura inclusa.

***R. sericea* R.E. Fries**

Nome vulgar: Cortiça, Corticeira, Canela-imbira.

Material examinado: **BRASIL:** SANTA CATARINA. Itajaí. Barbosa Rodrigues 42 (**SPSFw 284**). **BRASIL:** SANTA CATARINA. Itajaí (1960) (**RBw 3712**). **BRASIL:** SÃO PAULO. Serra da Cantareira (**BCTw 749**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (40%) e em múltiplos de 2 (30%) e 3 (30%). Diâmetro tangencial 100 (70-130) µm, com 6 (5-7) poros por mm<sup>2</sup> em SPSFw284 e RBw3712, ou 150 (100-210) µm, com 12 (8-15) poros por mm<sup>2</sup> em BCTw749. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 3 (2-5) µm, com abertura inclusa e coalescente. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 3 células, escalariforme; 2 a 6 células por fila de parênquima.

Raios 2-5-seriados, predominando os 3-seriados, homogêneos, constituídos por células procumbentes de espessura variável e presença de alguns raios sub-homogêneos; 5 (3-8) raios/mm. Alguns raios com altura de 1 a 2 mm (SPSFw284 e RBw3712).

Fibras não septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina ou eventualmente fina a espessa (BCTw749).

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta atlântica, transição entre mata de galeria e floresta semidecídua.

**NOTAS:** Os parâmetros quantitativos apresentados por Pinho *et al.* (1986) para esta espécie coincidem com os aqui relatados, no entanto estes autores observaram a presença de anéis de crescimento, de pontoações intervasculares com abertura inclusa e a ocorrência de parênquima vasicêntrico ao redor de poucos poros.

***R. sylvatica* (St. Hil.) Mart.**

Nome vulgar: Araticum-do-mato.

Material examinado: **BRASIL:** SÃO PAULO. Jardim Botânico. O. Handro (III.1936). det. R.E. Fries (**SPw 1102**).

Anéis de crescimento distintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (55%) e em múltiplos de 2 (38%) e 3 (7%); 30 (25-40) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 65 (50-80) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 3,5 (2-5) µm, eventualmente com abertura inclusa e coalescente. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso e em linhas unicelulares, escalariforme; 2 a 3 células por fila de parênquima.

Raios (2)3-5(6)-seriados, raros unisseriados, homogêneos; 8 (6-10) raios/mm.

Fibras não septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta atlântica, mata de galeria, floresta semidecídua, cerrado. Planta heliófila, comum em diversas formações vegetais. Distribuição MG, MS, GO, PE a RS.



**Figura 11:** *Rollinia sylvatica* (SPw 1102). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

### ***Xylopi*** L.

**Espécies estudadas:** *X. aromatica* (Lam.) Mart., *X. brasiliensis* Spreng., *X. frutescens* Aubl., *X. laevigata* (Mart.) R.E. Fries, *X. sericea* A.St.-Hil.

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (20%) e em múltiplos de 2 (35%), 3 (35%), 4 ou 5 (10%), sendo 65% solitários em *X. sericea*. Diâmetro tangencial 135 (60-250)  $\mu\text{m}$ , com 20 (8-30) poros por  $\text{mm}^2$ , ou 60 (30-100)  $\mu\text{m}$ , com 35 (25-45) poros por  $\text{mm}^2$  (*X. frutescens*). Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 2 (1-3)  $\mu\text{m}$ , com aberturas coalescentes

e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares ou bandas estreitas de até 3 células, reticulado a escalariforme; 2 a 5 células por fila de parênquima. Presença de parênquima paratraqueal escasso em *X. laevigata*.

Raios 2-5-seriados homogêneos, ocorrendo alguns raios sub-homogêneos em *X. frutescens*, *X. laevigata* e *X. sericea*; 10 (6-16) raios/mm. Altura dos raios 1 a 2 mm, com alguns maiores que 2 mm.

Fibras não septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular fina a espessa.

Raros cristais prismáticos nos raios de *X. frutescens*.

Eventuais células oleíferas ou mucilaginosas nos raios.

**NOTAS:** As descrições de Hess (1946b) e de Ingle & Dadswell (1953) para o gênero *Xylophia* coincidem perfeitamente com a aqui apresentada, ressaltando apenas o maior tamanho das pontoações intervasculares (5-7  $\mu\text{m}$  e 7-10  $\mu\text{m}$ , respectivamente).



***X. aromatica* (Lam.) Mart.**

Nome vulgar: Pimenta-de-macaco, Pimenta-de-negro.

Material examinado: **GUIANA**. New York Botanical Garden. (**BCTw 10148**). **BRASIL**: BAHIA. Feira de Santana, km 35. José Pereira de Souza (11.XI.1979) (**RBw 6361**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (20%) e em múltiplos de 2 (25%), 3 (40%) e 4 (15%); 20 (10-30) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 125 (60-180) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 2 (1-3) µm, com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares ou bandas estreitas de até 3 células, reticulado a escalariforme; 2 a 5 células por fila de parênquima.

Raios 2-3-seriados (RBw6361) ou 4-5-seriados (BCTw10148), homogêneos; 8 (6-10) raios/mm. Raros raios com 1 a 2 mm de altura (BCTw10148).

Fibras não septadas com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular fina a espessa.

Eventuais células oleíferas ou mucilaginosas nos raios.

**Dados ecológicos:** Ocorre no cerrado. Plantas pioneiras, heliófilas, xerófilas seletivas. Distribuição MG, GO, MT, SP, MS.

**NOTAS:** Os parâmetros qualitativos e quantitativos descritos por Williams (1936) e Détienne & Jacquet. (1983) para esta espécie são idênticos aos aqui encontrados. O mesmo ocorre com a descrição de Loureiro (1969), o qual no entanto relata uma frequência dos poros relativamente menor (4-13/mm<sup>2</sup>) e pontuações intervasculares maiores (5 µm).

#### ***X. brasiliensis* Spreng.**

Nome vulgar: Pindaíba, Pindaubuna, Cortiça, Bindaíba, Pau-de-mastro.

Material Examinado: **BRASIL:** SANTA CATARINA. Itajaí (1960) (**RBw 3684**). **BRASIL:** SÃO PAULO. Parque do Estado. Hoehne 310 (**BCTw 744**). **BRASIL:** SÃO PAULO. Serra da Cantareira (**SPSEw 2859**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (23%) e em múltiplos de 2 (50%), 3 (18%), 4 ou 5 (9%); 20 (10-25) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 150 (70-250) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontuações

intervasculares alternas, não ornadas, 2 (1-3)  $\mu\text{m}$ , com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares ou bandas estreitas de até 3 células, reticulado a escalariforme.

Raios (2)3-4(5)-seriados homogêneos; 8 (6-10) raios/mm.

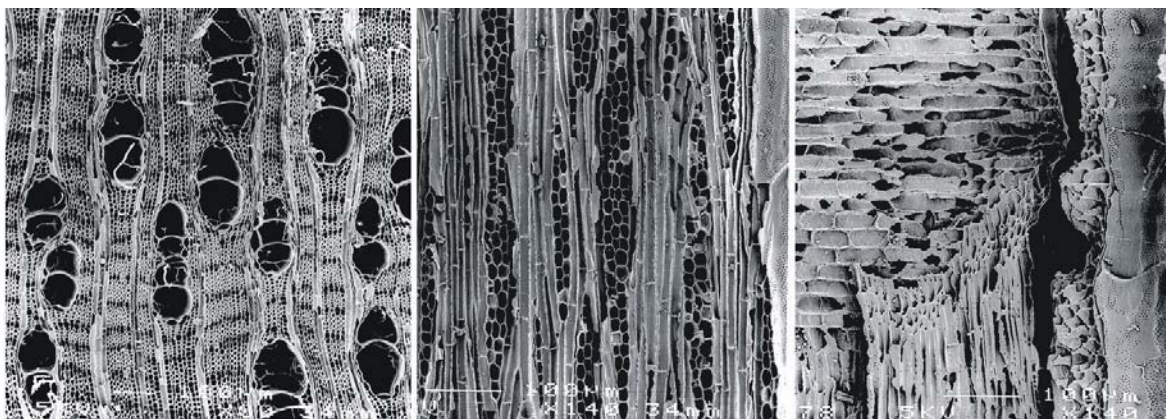
Altura dos raios 1 a 2 mm, alguns maiores que 2 mm.

Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Células oleíferas ou mucilaginosas nos raios de BCTw744 e SPSFw2859.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta atlântica, floresta semidecídua, cerrado. Distribuição sul da BA até RS.

**NOTAS:** As descrições de Araujo & Filho (1961) e de Pinho et al. (1986) estão, em linhas gerais, idênticas ao aqui encontrado, com exceção de pontoações intervasculares maiores (5-8,5  $\mu\text{m}$ ), relatadas pelos primeiros, e ocorrência de raios sub-homogêneos, assinalada pelos segundos.



**Figura 12:** *Xylopiya brasiliensis* (SPSFw 2859). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

#### ***X. frutescens* Aubl.**

Nome vulgar: Envira, Envira-preta, Embira, Pindaíba.

Material examinado: **BRASIL:** BAHIA. Catu. UFBA, prox. Ginásio Hening, IB. José Pereira de Souza (01.I.1980). det. J.P. Souza (**RBw 6360**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (19%) e em múltiplos de 2 (27%), 3 (40%) e 4 (14%); 30 (25-35) poros por mm<sup>2</sup>.

Diâmetro tangencial 90 (70-100) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 1,8 (1-3) µm, com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares ou em bandas estreitas de até 3 células, reticulado.

Raios 2-3-seriados homogêneos, raros sub-homogêneos; 13,5 (11-16) raios/mm. Alguns raios com altura de 1 a 2 mm.

Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Raros cristais prismáticos nos raios.

Células oleíferas ou mucilaginosas nos raios.

**Dados ecológicos:** Ocorre no cerrado.

**NOTAS:** A descrição de Dechamps (1979), qualitativa e quantitativamente equivalente, difere apenas na frequência dos poros, expressivamente inferior (4/mm<sup>2</sup>).

#### ***X. laevigata* (Mart.) R.E. Fries**

Material examinado: **BRASIL:** RIO DE JANEIRO. Pedra de Itauna, restinga de Jacarepaguá. D. Sucre 5023 (10.V.1969) (**RBw 6420**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (29%) e em múltiplos de 2 (35%), 3 (29%) e 4 (7%); 35 (25-45) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 50 (30-70) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas

simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 1,5 (1-2)  $\mu\text{m}$ , com aberturas coalescentes e inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso e em linhas unicelulares e bandas estreitas de até 3 células, reticulado a escalariforme.

Raios (2)-3-5-seriados, com predominância de 5-seriados, homogêneos, raros sub-homogêneos; 12 (10-14) raios/mm. Altura dos raios 1 a 2 mm.

Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Células oleíferas ou mucilaginosas nos raios.

**Dados ecológicos:** Ocorre no cerrado.

***X. sericea* A.St.-Hil.**

Nome vulgar: Embiriba.

Material examinado: **BRASIL:** RIO DE JANEIRO. Silva Jardim.

Rebio Poço das Antas. H. Pugialli e C.F. Barros (14.VII.1994)

(**RBw 7355**). **GUIANA FRANCESA (CTFw 701)**.

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (65%) e em múltiplos de 2 (15%), 3 (10%) e 4 (10%); 12 (8-14) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 130 (70-200) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples, horizontais a oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 2 (1-3) µm, com aberturas coalescentes, geralmente inclusa. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima em linhas unicelulares e raras bandas estreitas de até 2 células, escalariforme, pouco distinto.

Raios 2-4-seriados homogêneos, raros sub-homogêneos; 8 (7-9) raios/mm. Altura dos raios 1 a 2 mm ou maiores que 2 mm, ocorrendo alguns raios com altura de 1-2 mm em RBw7355.

Fibras não septadas com pontoações areoladas e parede celular muito fina a fina, raramente espessa.

**Família Apocynaceae Juss**

***Aspidosperma* Mart. & Zucc.**

**Espécies estudadas:** *A. album* (Vahl) Benth., *A. compactinervium* Kuhl., *A. nemorale* Handr., *A. olivaceum* Muell. Arg., *A. parvifolium* A. DC., *A. polyneuron* M. Arg., *A.*

*ramiflorum* Muell. Arg., *A. spruceanum* Benth., *A. subincanum* Mart., *A. tomentosum* Mart.

Anéis de crescimento distintos ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, exclusivamente solitários ou com grande maioria de poros solitários (61 a 99%), de frequência muito variável (entre 18 e 250 poros por mm<sup>2</sup>). Diâmetro tangencial 55 (30-100) µm (*A. compactinervium*, *A. nemorale*, *A. olivaceum*, *A. parvifolium*, *A. polyneuron*, *A. ramiflorum*, *A. subincanum*, *A. tomentosum*) ou 120 (80-160) µm (*A. album*, *A. spruceanum*, *A. subincanum*). Tiloses ausentes, raras (*A. parvifolium*) ou frequentes (*A. polyneuron*). Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, variando de 1 a 6 µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso e difuso, em agregados e em bandas descontínuas de 1 a 4 células; ausente ou muito raro em *A. nemorale*; eventualmente vasicêntrico incompleto em *A. spruceanum*.

Raios 1-3-seriados homogêneos ou sub-homogêneos, constituídos por células procumbentes com uma fileira marginal de células eretas (*A. olivaceum*, *A. spruceanum*); 12 (6-19) raios/mm.

Fibras com pontoações levemente areoladas a areoladas e parede celular fina a espessa, ou muito fina (*A. album*).

Cristais prismáticos ocorrem nos raios e no parênquima de diversas espécies.



Depósitos de goma nas fibras em *A. polyneuron*.

***A. album* (Vahl) Benth.**

Nome vulgar: Aracanga, Aracanga-preta.

Material examinado: **GUIANA FRANCESA (CTFw 2138)**.

Anéis de crescimento ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (93%) e em múltiplos de 2 (7%); 20 (18-25) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 120 (80-160) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3,5 (2-4) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso e difuso.

Raios 1-3-seriados, geralmente 2-seriados, homogêneos; 7,5 (6-9) raios/mm.

Fibras com pontoações levemente areoladas e parede celular muito fina.

Cristais prismáticos nos raios e no parênquima axial.

**NOTAS:** A descrição apresentada por Détienne & Jacquet (1983) para esta espécie corresponde ao aqui encontrado. O mesmo ocorre em relação à descrição de Dechamps (1979), com exceção da menor frequência dos poros (8/mm<sup>2</sup>) relatada por este autor.

***A. compactinervium* Kuhlman.**

Nome vulgar: Peroba, Peroba-de-rego.

Material examinado: **BRASIL**: RIO DE JANEIRO. A. Mattos Filho (IX.1946) (**BCTw 4209**). **BRASIL**: RIO DE JANEIRO. det. J.G. Kuhlmann (**RBw 1450**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (97%) e em múltiplos de 2 (3%); 45 (35-50) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 55 (40-70) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 4 (2-6) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima difuso, em agregados e em bandas descontínuas de 1 a 4 células.

Raios 1-2-seriados homogêneos; 12 (8-16) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

**Dados ecológicos**: Ocorre na Floresta Atlântica.

**NOTAS**: Milanez (1939) descreveu caracteres anatômicos muito similares aos encontrados para esta espécie, contudo com frequência de poros inferior (17-35/mm<sup>2</sup>).

***A. nemorale* Handro**

Material examinado: **BRASIL**: SÃO PAULO. Santa Isabel. Mata Igarata. M. Kuhlmann 2570 (IX.1950). det. O. Handro (**SPw 101**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (85%) e em múltiplos de 2 (15%); 60 (40-75) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 40 (30-50) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 2,3 (1-3) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou muito raro.

Raios 1-2-seriados homogêneos; 14 (10-18) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

**Dados ecológicos**: Ocorre na floresta semidecídua.

***A. olivaceum* Muell. Arg.**

Nome vulgar: Peroba, Guatambu, Pequiá-da-restinga.

Material examinado: **BRASIL**: S. PAULO. Pinheirinho. Serra da Cantareira. F.T. Rocha (11.III.1988) (**SPSFw 2980**). **BRASIL**: RIO DE JANEIRO. Ponta Negra. Barra de Maricá. A. Mattos Filho 1665 & H.C. Netto (07.V.1987) (**BCTw 18185**). **BRASIL**: RIO DE

JANEIRO. Barra de Maricá. A. Mattos Filho 854 & C.T. Rizzini (01.XI.1969). det. C.T. Rizzini (**RBw 5961**).

Anéis de crescimento distintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (79%) e em múltiplos de 2 (16%) e 3 (5%); 150 (115-220) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 55 (20-80) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3 (2-5) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

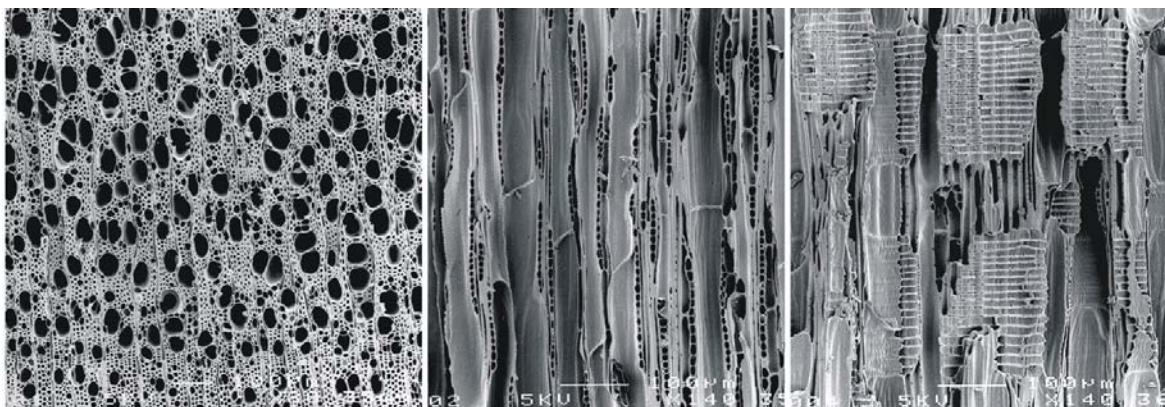
Parênquima paratraqueal escasso e difuso.

Raios exclusivamente 1-seriados, raros 2-seriados em RBw5961, homogêneos, sub-homogêneos constituídos por células procumbentes com uma fileira marginal de células eretas em SPSFw2980; 15 (12-19) raios/mm.

Fibras com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular fina a espessa.

**Dados ecológicos:** Ocorre na restinga, mata de galeria, floresta atlântica e floresta semidecídua. Distribuição MG e RJ a SC.

**NOTAS:** Milanez (1939) descreveu poros com diâmetro tangencial inferior (20-90 µm) e frequência superior (40-120/mm<sup>2</sup>), tiloses frequentes e raios sempre homogêneos.



**Figura 13:** *Aspidosperma olivaceum* (SPSFw 2980). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

#### ***A. parvifolium* A. DC.**

Nome vulgar: Guatambu-oliva, Guatambu-branco, Piquiá-marfim, Piquiá-peroba.

Material examinado: **BRASIL:** ESPÍRITO SANTO (**BCTw 2180**).  
**BRASIL (BCTw 12961).**

Anéis de crescimento distintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (78%) e em múltiplos de 2 (15%), 3 (4%), 4 ou 5 (3%); 188 (165-213) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 55 (40-80) µm. Raras tiloses (BCTw2180). Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3 (1-4) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso e difuso e em agregados.

Raios 1-seriados, ocorrendo raros 2-seriados em BCTw12961, homogêneos; 12 (9-15) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

**Dados ecológicos:** Ocorre na restinga, floresta atlântica, floresta semidecídua. Planta heliófita. Distribuição sul BA à RS, MG, GO, MS.

**NOTAS:** Milanez (1939) descreveu caracteres qualitativos e quantitativos semelhantes ao aqui encontrados, mas relatando frequência dos poros inferior (60-120 mm<sup>2</sup>).

***A. polyneuron* M. Arg.**

Nome vulgar: Peroba, Peroba-rosa, Peroba-mirim.

Material examinado: **BRASIL (SPSFw 49). BRASIL:** SÃO PAULO. E.B.N.B. 3 (**BCTw 3525**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (85%) e em múltiplos de 2 (12%), 3 e 4 (3%); 90 (65-103) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 70 (40-100) µm. Tiloses frequentes, eventualmente esclerosadas em SPSFw49. Placas perfuradas simples.

Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3,5 (2-5)  $\mu\text{m}$ .

Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso e difuso e em agregados.

Raios 1-3-seriados homogêneos; 9 (6-12) raios/mm.

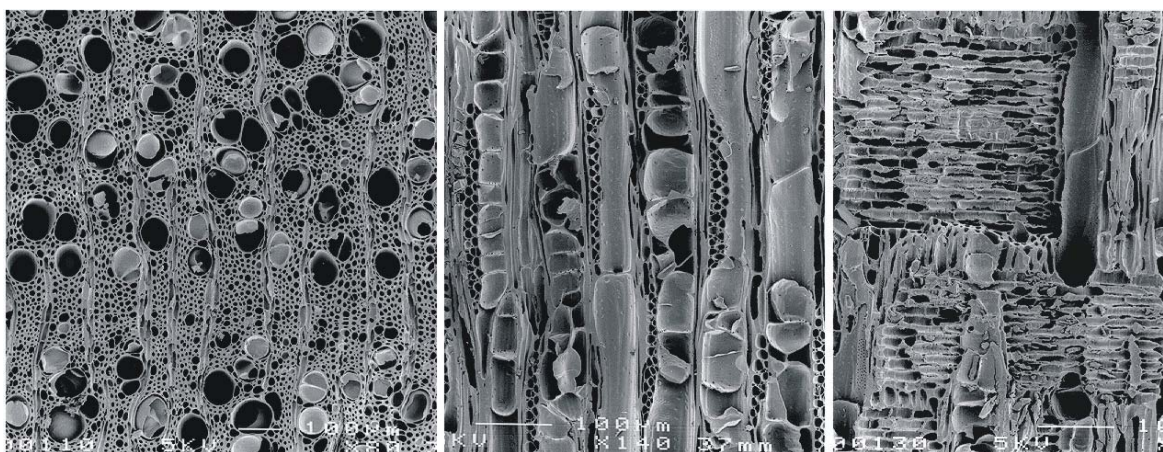
Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Cristais prismáticos nos raios e no parênquima axial.

Depósitos de goma nas fibras em BCTw 3525.

**Dados ecológicos:** Ocorre na Floresta Atlântica, mata de galeria, floresta semidecídua. Planta climática ou tardia, ombrófila de solos férteis. Distribuição BA ao PR, RO a MG.

**NOTAS:** As descrições realizadas por Milanez (1939), Tortorelli (1956), Kribs (1968) e Berti & Abbate (1992) estão extremamente similares ao aqui apresentado.



**Figura 14:** *Aspidosperma polyneuron* (SPSFw 49). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

***A. ramiflorum* Muell. Arg.**

Nome vulgar: Matiambu, Matambu, Guatambu-amarelo.

Material examinado: **BRASIL**: SÃO PAULO (**SPSFw 1133**).

Anéis de crescimento delimitados por linhas de parênquima.

Poros difusos, dispersos, solitários (61%) e em múltiplos de 2 (18%), 3 (13%) e 4 (8%); 230 (200-235) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 50 (40-60) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3,3 (2-4) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima difuso; ocorrência de linhas de parênquima marginal.

Raios 1-2-seriados homogêneos; 13 (10-15) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Presença de cristais prismáticos nos raios e no parênquima.

**Dados ecológicos**: Ocorre na Floresta Atlântica, rara em floresta semidecídua. Planta heliófita ou ombrófila, ocorre em solos úmidos e férteis. Distribuição RJ e MG a SC.

**NOTAS**: A descrição apresentada por Milanez (1939) difere do acima descrito apenas na menor frequência dos poros (55-110/mm<sup>2</sup>).



**A. spruceanum Benth.**

Nome vulgar: Amargoso, Araracanga, Peroba, Pequiá-marfim, Guatambú-rugoso.

Material examinado: **RBw 1431.**

Anéis de crescimento ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (99%) e em múltiplos de 2 (1%); 25 (20-40) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 120 (100-150) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3 (1-4) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso, raramente vasicêntrico incompleto, e difuso.

Raios 1-3-seriados sub-homogêneos, constituídos por células procumbentes com uma fileira marginal de células eretas; 8,5 (7-12) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Presença de cristais prismáticos nos raios e no parênquima axial.

**Dados ecológicos:** Ocorre na Floresta Atlântica.

**A. subincanum Mart.**

Nome vulgar: Guatambu-vermelho, Pereiro, Peroba, Perobinha.

Material examinado: **BRASIL**: MATO GROSSO DO SUL, Jangada. M.E. Solari 117 (VII/VIII.1995), det. Pott & Pott (**ME 117**).

Anéis de crescimento com limites distintos.

Anéis semi-porosos; poros dispersos, solitários (89%) e em múltiplos de 2 (8%) e 3 (3%); 125 (107-142) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 55 (40-70) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 4 (3-5) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima difuso pouco distinto.

Raios 1-2-seriados, raramente 3-seriados, homogêneos; 10 (8-15) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Presença de poucos cristais prismáticos nos raios.

**Dados ecológicos**: Ocorre na floresta semidecídua. Planta heliófita, xerófila. Distribuição SP, MG, MT, GO, MS.

**NOTAS**: A descrição apresentada por Milanez (1939) coincide perfeitamente com os dados aqui apresentados.

**A. tomentosum Mart.**

Nome vulgar: Peroba-do-campo, Peroba-do-cerrado, Pereiro-do-campo.

Material examinado: **BRASIL**: RIO DE JANEIRO (BCTw 2534).

Anéis de crescimento distintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (76%) e em múltiplos de 2 (13%), 3 (7%) e 4 (4%); 235 (205-250) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 50 (40-60) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 2,8 (2-3) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima pouco distinto, paratraqueal escasso e difuso.

Raios exclusivamente unisseriados homogêneos; 12,5 (11-15) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

**Dados ecológicos**: Ocorre no cerrado.

**Hancornia Gomez*****H. speciosa Gomez***

Nome vulgar: Mangaba, Mangabeira.

Material examinado: **BRASIL**: AMAPÁ. Macapá, campo. C. Mainieri (BCTw 7873).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (19%) e em múltiplos de 2 (19%), 3 (13%) ou 4 a 10 (49%); 70 (55-85) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 50 (40-120) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3,3 (2-4) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

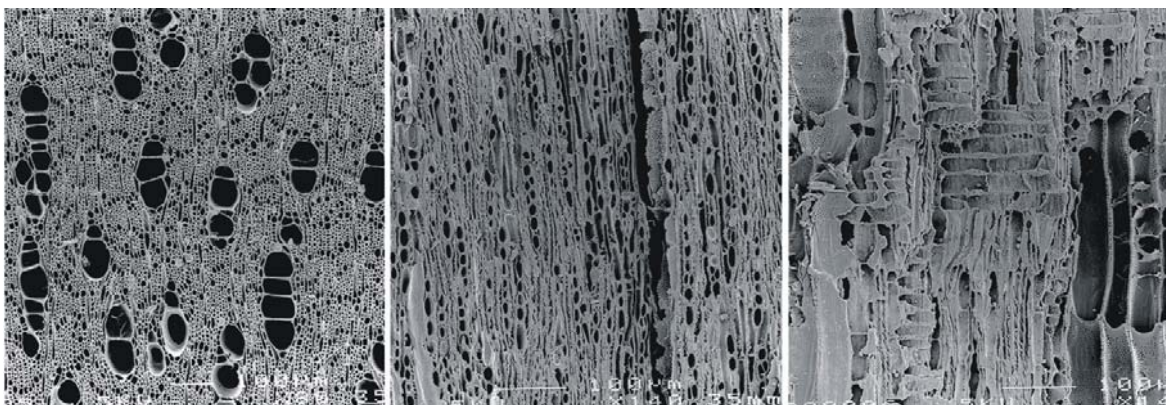
Parênquima paratraqueal escasso e difuso e em agregados.

Raios unisseriados, raramente 2-seriados, homogêneos; 15 (9-22) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Presença de cristais prismáticos nos raios.

**Dados ecológicos**: Ocorre em campos, cerrado, caatinga. Planta heliófita, xerófita, comum em formações abertas, com fruto comestível.



**Figura 15:** *Hancornia speciosa* (BCTw 7873). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

### *Himatanthus*

**Espécies estudadas:** *H. articulata* (Vahl.) Woodson, *H. obovata* (Muell. Arg.) Woodson

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, 26% solitários e em múltiplos de 4-7 (*H. articulata*) ou 54% solitários e em múltiplos de 2-3 (*H. obovata*); 20 (7-37) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 130 (110-170) µm. Tiloses frequentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3 (2-5) µm, com aberturas coalescentes. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima pouco distinto, paratraqueal escasso e difuso e em agregados.

Raios 1-seriados, raros 2-seriados em *H. obovata*, heterogêneos, constituídos por todas as células eretas e quadradas (*H. articulata*), por células procumbentes com 2 a 4 fileiras marginais de células eretas ou por fileiras de células procumbentes, eretas e quadradas misturadas (*H. obovata*); 15 (9-23) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Corpos silicosos nos raios de *H. articulata*.

#### ***H. articulata* (Vahl.) Woodson**

Material examinado: **COLOMBIA**. Luiz Carlos Meja Mesa (**SPSEw 2061**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (54%) e em múltiplos de 2 (29%) ou 3 (17%); 12 (7-21) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 140 (110-170) µm. Tiloses freqüentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3,5 (2-5) µm, com aberturas coalescentes. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima pouco distinto, paratraqueal escasso e difuso.

Raios exclusivamente unisseriados heterogêneos, constituídos por todas as células eretas e quadradas; 17 (12-23) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Corpos silicosos nos raios.

**NOTAS:** Dechamps (1979) relatou menor frequência de poros (4/mm<sup>2</sup>), raios 1-3-seriados e parênquima difuso em agregados. Détienne & Jacquet (1983) descreveram raios heterogêneos com células procumbentes e 1-4 fileiras marginais de células eretas e/ou quadradas, menos frequentes (4-12/mm) que os aqui encontrados.

### ***H. obovata* (Muell. Arg.) Woodson**

Nome vulgar: Tiborna, Lírio-do-campo.

Material examinado: **BRASIL:** MINAS GERAIS. Felixlândia. C.T. Rizzini & A. Mattos Filho 907 (09.III.1977). det. C.T. Rizzini (**RBw 6277**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (26%) e em múltiplos de 2 (23%), 3 (31%) ou 4 a 7 (20%); 30 (25-37) poros por mm<sup>2</sup>.

Diâmetro tangencial 110 (80-140) µm Tiloses frequentes.

Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares

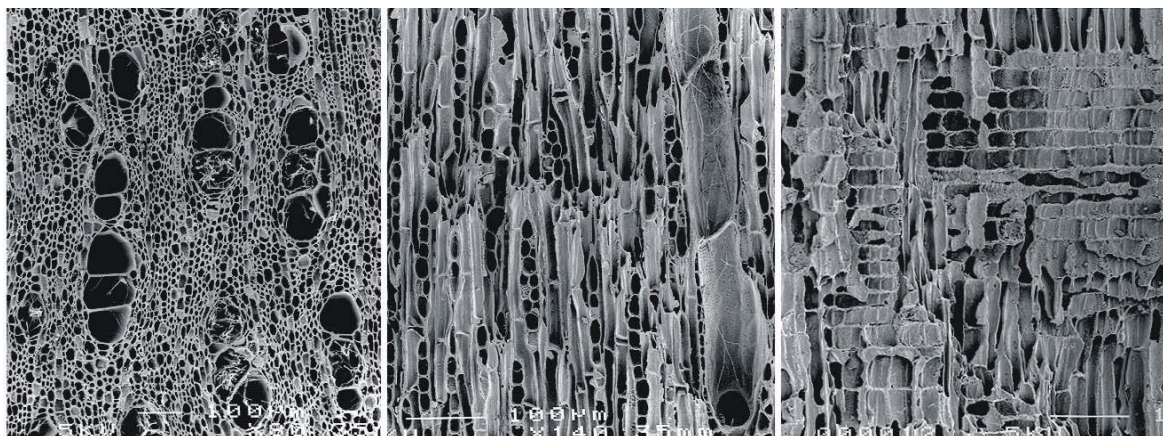
alternas, ornadas, 3 (2-4)  $\mu\text{m}$ . Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima difuso e em agregados pouco distinto.

Raios unisseriados, raros 2-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes com 2 a 4 fileiras marginais de células eretas ou por fileiras de células procumbentes, eretas e quadradas misturadas; 12 (9-14) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

**Dados ecológicos:** Ocorre no cerrado



**Figura 16:** *Himatanthus obovata* (BCTw 3863). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).



***Peschiera A. DC.***

***Peschiera laeta (Mart.) Miers***

Nome vulgar: Pau-de-colher.

Material examinado: **BRASIL:** RIO DE JANEIRO. Barra de São João. Restinga. C.T. Rizzini 860 (06.VI.1970). det. C.T. Rizzini (**RBw 5970**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

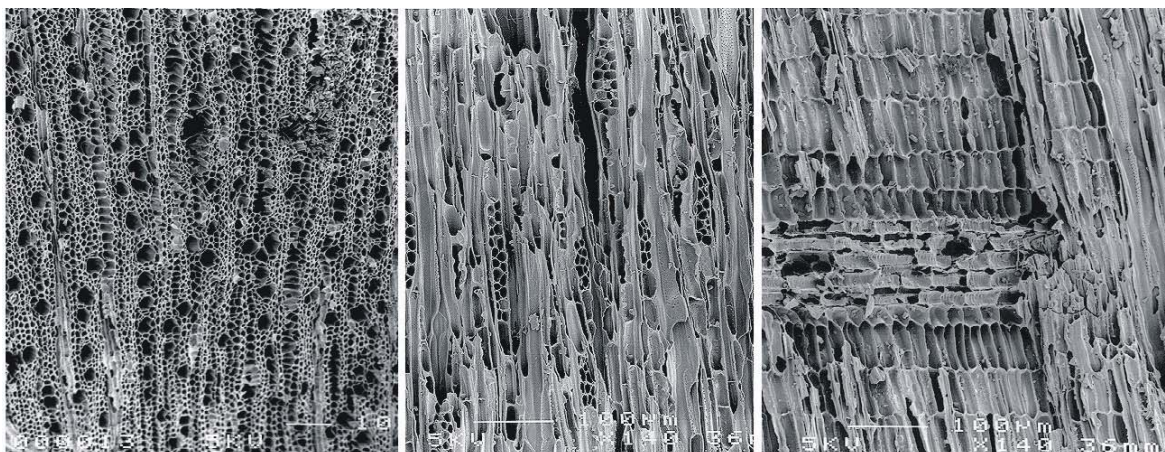
Poros difusos, dispersos, solitários (32%) e em múltiplos de 2 (18%), 3 (18%) ou 4 a 7 (32%); 165 (160-177) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 40 (30-50) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 3 (2-4) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro.

Raios 2-3-seriados, raros 4-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes com 2 a 6 fileiras marginais de células eretas; 5,7 (3-8) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta de restinga, floresta atlântica, caatinga.



**Figura 17:** *Peschiera laeta* (RBw 5970). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

### *Rauwolfia*

#### *Rauwolfia sp*

Nome vulgar: Couma-rigida.

Material examinado: **BRASIL:** PARÁ. Belém. Fordlândia. (BCTw 6377).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (95%) e em múltiplos de 2-3 (5%); 45 (40-50) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 90 (70-100) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples.

Pontoações intervasculares alternas, ornadas, 2 (1-4)  $\mu\text{m}$ .  
Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.  
Parênquima paratraqueal escasso e difuso e em agregados.  
Raios 3-5-seriados, predominando os 4-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes com 2 a 5 fileiras marginais de células eretas a quadradas; 4,5 (3-6) raios/mm.  
Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

**Família Aquifoliaceae DC.**

***Ilex* L.**

***I. paraguariensis* St. Hilaire**

Nome vulgar: Mate, Erva-mate, Congoninha.

Material Examinado: **BRASIL**: PARANÁ. Monte Alegre. V.J. Tomaseck (02.IV.1971). det. Tomaseck (**RBw 6016**).

Anéis de crescimento indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (46%) e em múltiplos de 2 (15%), 3 (10%) ou 4 a 8 (29%); 195 (175-220) poros por  $\text{mm}^2$ .  
Diâmetro tangencial 55 (40-80)  $\mu\text{m}$ . Tiloses ausentes. Placas perfuradas escalariformes com mais de 10 barras. Pontoações

intervasculares opostas, muito pequenas, 3 (2-4)  $\mu\text{m}$ , não ornadas. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares. Espessamentos espiralados nos vasos.

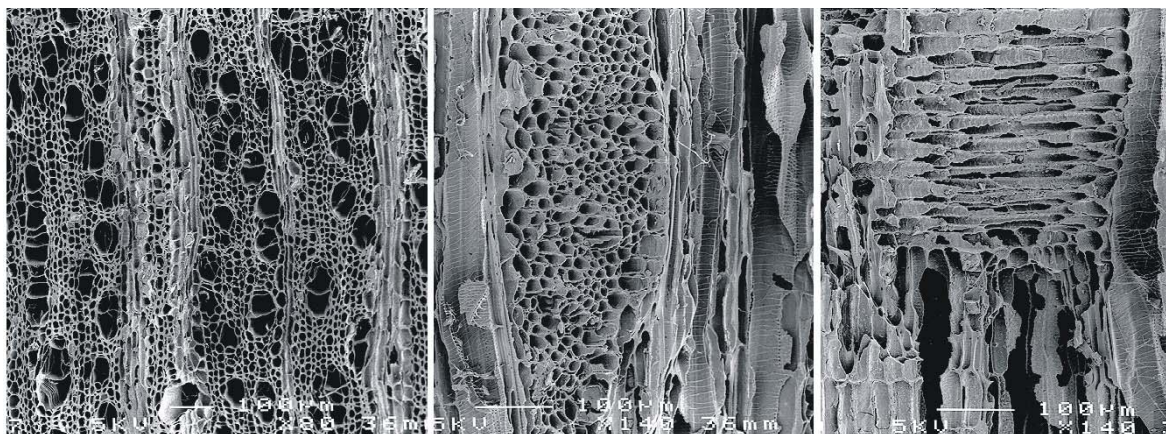
Parênquima paratraqueal escasso e difuso e em agregados.

Raios 6-12-seriados, constituídos por células prostradas e até 8 fileiras marginais de células eretas, ou unisseriados, apenas com células eretas; 3,8 (3-5) raios/mm. Altura dos raios 1 a 2 mm ou acima de 2 mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular muito fina.

**Dados ecológicos:** Ocorre na restinga (floresta de restinga, restinga aberta, sítios úmidos), floresta de araucárias. Planta ombrófila, higrófila. Distribuição MS, SP ao RS.

**NOTAS:** A descrição de Baas (1973) coincide, em linhas gerais, com a aqui apresentada, embora a frequência dos poros seja inferior (40-100/mm<sup>2</sup>) e o diâmetro tangencial das pontuações intervasculares superior (4-10  $\mu\text{m}$ ).



**Figura 18:** *Ilex paraguariensis* (SPSFw 315). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

### Família Araliaceae

### *Dendropanax*

**Espécies estudadas:** *D. cuneatum* (DC.) Dcne. et Planch., *D. morbifera* Lev.

Anéis de crescimento ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (50%) e em múltiplos de 2 a 10 (50%); 140 (125-155) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 50 (30-90) μm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas escalariformes com mais de 10 barras (*D. cuneatum*) e placas simples (*D. morbifera*). Pontoações intervasculares alternas,

não ornadas, 11 (7-15)  $\mu\text{m}$  (*D. cuneatum*) ou 4 (3-6)  $\mu\text{m}$  (*D. morbifera*). Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro.

Raios 4-6-seriados sub-homogêneos a heterogêneos, constituídos por células procumbentes com uma fileira marginal de células eretas ou quadradas (*D. morbifera*) ou 1 a 3 fileiras marginais de células eretas (*D. cuneatum*); 4 (3-6) raios/mm.

Fibras com pontoações levemente areoladas e parede celular muito fina.

Presença de cristais prismáticos e corpos silicosos nos raios em *D. cuneatum*.

**NOTAS:** Diversos autores, analisando outras espécies de *Dendropanax*, relataram características geralmente semelhantes às aqui apresentadas, mas com alguns parâmetros distintos. Metcalfe & Chalk (1950, *D. gonatopodus*) e Itoh (1998, *D. trifidus*) reportaram a presença de canais radiais. Olvera et al (1980, *D. arboreus*) e Détienne & Jacquet (1983, *D. macrocarpum*), além da presença de canais radiais, descreveram diâmetro tangencial dos poros de 50-200  $\mu\text{m}$ , com frequência de 5-20 e 20-100 poros por  $\text{mm}^2$ , respectivamente.

***D. cuneatum* (DC.) Dcne. et Planch.**

Nome vulgar: Maria-mole.

Material examinado: **BRASIL**: MINAS GERAIS. Ituiutaba. A. Macedo (5.IX.1949) (**BCTw 5487**).

Anéis de crescimento ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (57%) e em múltiplos de 2 (18%), 3 (12%) ou 4 a 7 (13%); 85 (80-100) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 60 (50-90) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas escalariformes com mais de 10 barras. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 11 (7-15) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro.

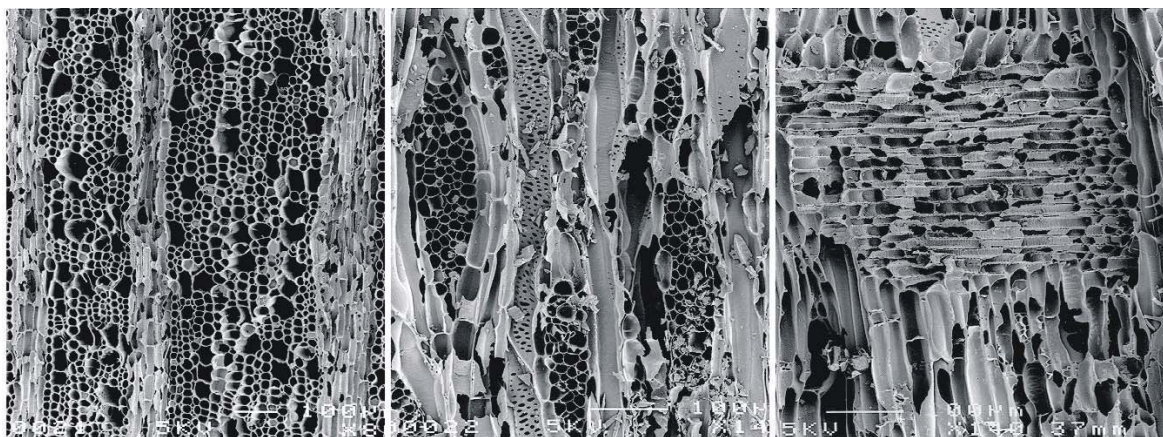
Raios 4-6-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes e 1 a 3 fileiras marginais de células eretas; 4 (3-5) raios/mm.

Fibras com pontoações levemente areoladas e parede celular muito fina.

Presença de cristais prismáticos e corpos silicosos nos raios.

**Dados ecológicos**: Ocorre na Floresta Atlântica, mata de galeria, floresta semidecídua. Planta heliófita, higrófito, de solos úmidos. Distribuição AM a MG, RJ, SP, MS.





**Figura 19:** *Dendropanax cuneatum* (BCTw 5487). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

#### ***D. morbifera* Lev.**

Material examinado: **KOREA:** SEOUL. For. Res. Inst. 506 (**RBw 7017**).

Anéis de crescimento com limites distintos.

Anéis semi-porosos; poros dispersos, solitários (42%) e em múltiplos de 2 (12%), 3 (16%) ou 4 a 10 (30%); 140 (125-155) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 45 (30-60) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas a opostas, não ornadas, 4 (3-6) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro.



Raios 4-6-seriados sub-homogêneos, constituídos por células procumbentes com uma fileira marginal de células eretas ou quadradas; 4,5 (3-6) raios/mm.

Fibras com pontoações simples a levemente areoladas e parede celular muito fina.

### ***Didymopanax***

**Espécies estudadas:** *D. anomalum* Taub., *D. longepetiolatum* (Pohl) March., *D. macrocarpum* (Cham.) Seem., *D. morototoni* (Aubl.) Dcne. et Planch., *D. vinosum* (Cham. & Schlecht) Mart.

Anéis de crescimento com limites distintos ou indistintos.

Poros geralmente difusos, com presença de anéis semiporosos em *D. vinosum*, dispersos, solitários (65%) e múltiplos de 2 (30%) e 3 (5%); geralmente 40 (20-60) poros por mm<sup>2</sup>, mas 13 (7-27) poros por mm<sup>2</sup> em *D. morototoni*. Diâmetro tangencial 80 (40-110) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas escalariformes com 8 (4-18) barras. Pontoações intervasculares alternas com tendência a opostas e escalariformes, não ornadas, 7 (5-11) µm, sendo 12 (9-17) µm em *D. longepetiolatum*. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro, mas paratraqueal escasso pouco distinto em *D. longepetiolatum*.

Raios geralmente 2-3-seriados, ocorrendo raros 4-5-seriados em *D. longepetiolatum*, sendo 6-10-seriados em *D. macrocarpum*, sub-homogêneos a heterogêneos, constituídos por células procumbentes e uma (*D. anomalum*, *D. longepetiolatum*) ou 1 a 3 fileiras marginais de células eretas (*D. macrocarpum*, *D. morototoni*, *D. vinosum*); 4 (2-6) raios/mm.

Fibras com pontoações levemente areoladas e parede celular muito fina, sendo fina a espessa em *D. macrocarpum*.

Canais radiais em *D. anomalum*, *D. macrocarpum* e *D. morototoni*, diâmetro tangencial médio 45 (20-80)  $\mu\text{m}$ .

Cristais prismáticos em *D. longepetiolatum*.

Fibras estratificadas em *D. longepetiolatum*, *D. macrocarpum*, *D. morototoni*, *D. anomalum* *D. longepetiolatum*.

#### ***D. anomalum* Taub.**

Material examinado: **BRASIL**: RIO DE JANEIRO. Morro Queimado, Pai Ricardo. A.P. Duarte (03.IX.1958). det. A.P. Duarte (**RBw 3192**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (31%) e em múltiplos de 2 (50%) ou 3 (19%); 30 (28-37) poros por  $\text{mm}^2$ . Diâmetro tangencial 90 (70-110)  $\mu\text{m}$ . Tiloses ausentes. Placas perfuradas escalariformes com 6 (4-8) barras. Pontoações

intervasculares alternas e escalariformes, não ornadas, 7 (5-11)  $\mu\text{m}$ . Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro.

Raios (2)-3-seriados sub-homogêneos, constituídos por células procumbentes e uma fileira marginal de células eretas; 4 (2-5) raios/mm.

Fibras com pontoações levemente areoladas e parede celular muito fina.

Canais radiais com diâmetro tangencial médio 30 (20-40)  $\mu\text{m}$ .

**Dados ecológicos:** Ocorre na Floresta Atlântica.

***D. longepetiolatum* (Pohl) March.**

Nome vulgar: Mandioqueira.

Material examinado: **BRASIL:** RIO DE JANEIRO. Teresópolis. Serra dos Órgãos. A.H.Albuquerque Jr. (30.I.1984). det. Paulo Agostinho & G. Barroso (**RBw 6424**).

Anéis de crescimento ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (38%) e em múltiplos de 2 (53%) ou 3 (9%); 35 (20-50) poros por  $\text{mm}^2$ . Diâmetro tangencial 80 (60-100)  $\mu\text{m}$ . Tiloses ausentes. Placas perfuradas escalariformes com 11,5 (5-18) barras. Pontoações

intervasculares escalariformes e alternas com tendência a opostas, não ornadas, 11,5 (9-17)  $\mu\text{m}$ . Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima paratraqueal escasso pouco distinto.

Raios 2-3-seriados, ocorrendo raros 4-5-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes e 1 a 3 fileiras marginais de células eretas; 5 (3-8) raios/mm.

Fibras com pontoações levemente areoladas e parede celular muito fina.

Presença de cristais prismáticos nos raios.

Fibras estratificadas.

**Dados ecológicos:** Ocorre na Floresta Atlântica, mata de galeria.

***D. macrocarpum* (Cham.) Seem.**

Nome vulgar: Mandioqueiro-do-cerrado, Mandioquinha, Mandioca-brava, Mandiocão-do-cerrado.

Material examinado: **BRASIL:** DISTRITO FEDERAL. Brasília. Reserva Ecológica do IBGE. Benedito Aloísio S. Pereira (**BCTw 15979**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (45%) e em múltiplos de 2 (40%) ou 3 (15%); 50 (35-65) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 85 (60-110) µm. Placas perfuradas escalariformes com 6 (4-9) barras. Pontoações intervasculares alternas com tendência a opostas, não ornadas, 6 (5-7) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro.

Raios 6-10-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes com 1 a 3 fileiras marginais de células eretas; 4,5 (4-6) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular fina a espessa.

Presença de canais radiais com diâmetro tangencial 60 (40-80) µm.

Fibras estratificadas.

**Dados ecológicos:** Ocorre na Floresta Atlântica, cerrado

***D. morototoni* (Aubl.) Dcne. et Planch.**

Nome vulgar: Morotó, Morototó, Mandioqueiro, Pará-pará, Pau-mandioca.

Material examinado: **BRASIL:** SANTA CATARINA. Itajaí. Barbosa Rodrigues 54 (**SPSFw 296**). **BRASIL:** AMAPÁ. Amapari. Matapi,

Cupiri. A. de M. Bastos (1956). det. A. de M. Bastos (**RBw 3095**).

Anéis de crescimento ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (67%) e em múltiplos de 2 (30%) ou 3 (3%); 13 (7-27) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 70 (50-90) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas escalariformes com 7 (4-9) barras. Pontoações intervasculares escalariformes complexas e alternas com tendência a opostas, 8 (4-11) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro.

Raios 1-4-seriados, raros 5-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes e 1 a 2 fileiras marginais de células eretas; 4 (2-6) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular muito fina.

Canais radiais com diâmetro tangencial 40 (30-50) µm.

Fibras estratificadas em RBw3095 e irregularmente estratificadas em SPSFw296.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta semidecídua, cerrado. Planta heliófita, indiferente, associação com diversas plantas. Distribuição AM ao RS.

**NOTAS:** Dechamps (1979) apresentou uma descrição bastante semelhante a esta, contudo com frequência de poros inferior ( $7/\text{mm}^2$ ) e pontoações intervasculares variando de 9-35  $\mu\text{m}$ .

***D. vinosum* (Cham. & Schlecht) Mart.**

Nome vulgar: Mandioqueira.

Material examinado: **BRASIL:** SÃO PAULO. São Simão. R.S. Jaccoud 26 (08.VII.1961) (**BCTw 11242**).

Anéis de crescimento distintos.

Anéis semi-porosos; poros dispersos, solitários (63%) e em múltiplos de 2 (34%) ou 3 (3%); 50 (45-60) poros por  $\text{mm}^2$ . Diâmetro tangencial 60 (40-70)  $\mu\text{m}$ . Tiloses ausentes. Placas perfuradas escalariformes com 4 (3-6) barras. Pontoações intervasculares alternas com tendência a opostas, não ornadas, 7 (6-9)  $\mu\text{m}$ . Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

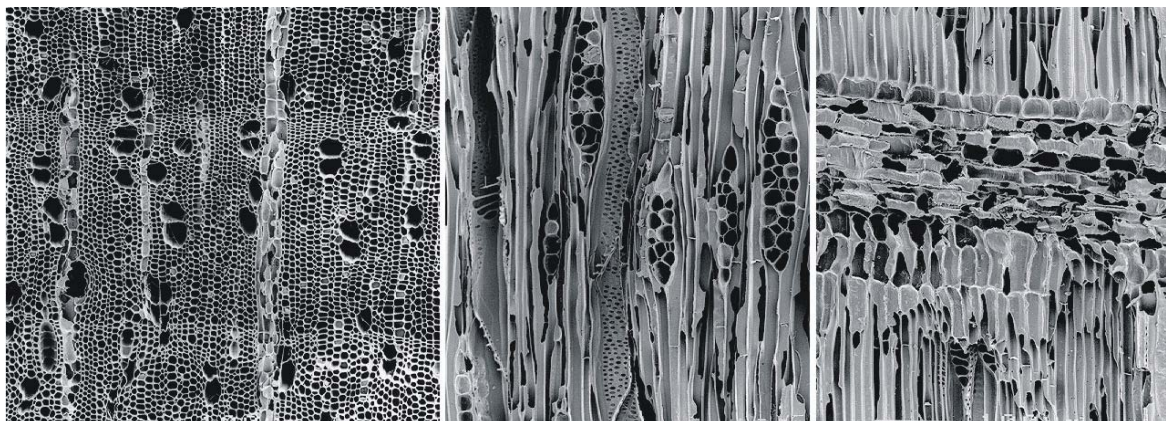
Parênquima ausente ou extremamente raro.

Raios 2-3-seriados, predominando os 3-seriados, heterogêneos, constituídos por células procumbentes e 1 a 3 fileiras marginais de células eretas; 4 (3-6) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular muito fina.

Fibras estratificadas.

**Dados ecológicos:** Ocorre na floresta semidecídua, cerrado.



**Figura 20:** *Didymopanax vinosum* (BCTw 11242). Planos transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial. Microscopia eletrônica de varredura, material metalizado com platina. Microfotografias obtidas na Universidade Montpellier II (R. Scheel-Ybert).

***Oreopanax***

***O. fulvum* E. Marchal.**

Nome vulgar: Figueira-do-mato, Tamanqueira.

Material examinado: **BRASIL:** RIO DE JANEIRO. Parque Nacional da Serra dos Órgãos, matas do Abrigo 1. C.T. Rizzini 432 (26.II.1949). det. C.T. Rizzini (**RBw 2170**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.



Poros difusos, dispersos, solitários (37%) e em múltiplos de 2 (19%), 3 (28%) ou 4 a 6 (15%); 55 (40-65) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 80 (60-100) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas escalariformes com 5 (4-7) barras. Pontoações intervasculares alternas com tendência a opostas, com aberturas coalescentes, não ornadas, 9 (7-14) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro.

Raios 4-6-seriados sub-homogêneos, constituídos por células procumbentes e uma fileira marginal de células eretas; 3,5 (3-5) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular muito fina.

**Dados ecológicos:** Ocorre na Floresta Atlântica.

**NOTAS:** Oskolski (1996) estudou *O. anchicayanum*, *O. discolor* e *O. floribundum*, encontrando resultados extremamente semelhantes, diferindo apenas pela ocorrência de canais radiais.

***Pentapanax***

***Pentapanax warmingianum* Harms.**

Nome vulgar: Sabugueira, Caroba-guazu

Material examinado: **BRASIL**: MINAS GERAIS. Patrocínio. Serra do Salitre. G. Ceccantini 315 (24.III.1994). det. J.R. Pirani (**USPw 554**).

Anéis de crescimento com limites ausentes ou indistintos.

Poros difusos, dispersos, solitários (60%) e em múltiplos de 2 (25%), 3 (11%) ou 4 (4%); 40 (35-50) poros por mm<sup>2</sup>. Diâmetro tangencial 77 (60-100) µm. Tiloses ausentes. Placas perfuradas simples. Pontoações intervasculares alternas, não ornadas, 4,5 (3-6) µm. Pontoações radiovasculares similares às intervasculares.

Parênquima ausente ou extremamente raro.

Raios 3-5-seriados heterogêneos, constituídos por células procumbentes e 2 a 4 fileiras marginais de células eretas a quadradas ou por fileiras de células procumbentes, eretas e quadradas misturadas; 4,5 (3-6) raios/mm.

Fibras com pontoações areoladas e parede celular muito fina.

Presença de canais radiais deformando os raios.

**Dados ecológicos**: Ocorre na restinga, mata de galeria, floresta subtropical.

**NOTAS**: A descrição está extremamente semelhante à realizada por Tortorelli (1956).

## DISCUSSÃO

Este trabalho consistiu na análise anatômica de amostras carbonizadas do lenho de diferentes espécies ocorrentes em vários biomas brasileiros. Apesar da referência à ocorrência de variações morfométricas conseqüentes à carbonização (Prior & Gasson, 1993), observou-se uma grande coerência dos dados obtidos com as análises efetuadas em amostras não carbonizadas.

A comparação com diversos autores demonstrou a reprodução de determinados padrões que serão evidenciados a seguir.

O diâmetro tangencial dos poros é frequentemente inferior ao descrito na literatura, por exemplo em: *Anacardium* (Hess 1946a), *Astronium* (Hess 1946a), *A. graveolens* (Dechamps 1979), *A. lecontei* (Dechamps 1979), *S. purpurea* (Barajas-Morales & Gomez 1989), *Annona* (Hess 1946b), *Rollinia* (Hess 1946b), *A. compactinervium* (Milanez 1939).

A frequência dos poros por mm<sup>2</sup> é frequentemente maior ao encontrado na literatura, por exemplo em: *A. graveolens* (Dechamps 1979), *A. lecontei* (Dechamps 1979), *S. terebinthifolius* (Tavares 1970), *S. purpurea* (Barajas-Morales & Gomez 1989), *T. guianensis* (Dechamps 1979), *O. riedelliana* (Détienne & Jacquet 1983), *R. marginata* (Pinho et al. 1986), *X. aromatica* (Loureiro 1969), *X. frutescens* (Dechamps 1979), *A. album* (Dechamps 1979), *A. olivaceum* (Milanez 1939), *A.*

*parvifolium* (Milanez 1939), *A. ramiflorum* (Milanez 1939), *H. articulata* (Dechamps 1979), *I. paraguariensis* (Baas 1973), *Dendropanax* (Olvera et al. 1980; Détienne & Jacquet 1983), *D. morototoni* (Dechamps 1979).

Ainda que estes dados sugiram que as variações observadas são consequência do processo de carbonização, este fato não pode ser comprovado, já que em muitos casos o diâmetro tangencial dos poros e a frequência por mm<sup>2</sup> são semelhantes ao encontrado na bibliografia. Ocorrem também casos em que há equivalência do diâmetro dos poros, ao passo que a frequência encontrada na bibliografia é menor, o que sugere que as discrepâncias observadas podem ser devidas também a variações intra-específicas dos caracteres e/ou variações ecológicas.

O tamanho das pontoações intervasculares também é frequentemente inferior ao descrito na literatura, por exemplo em: *Anacardium* (Hess 1946a), *A. occidentale* (Dechamps 1979; Détienne & Jacquet 1983), *A. lecontei* (Dechamps 1979), *Spondias* (Hess 1946a; Dong & Baas 1993; Terrazas 1994), *S. purpurea* (Barajas-Morales & Gomez 1989), *Tapirira* (Hess 1946a; Terrazas 1994), *T. guianensis* (Dechamps 1979), *Annona* (Hess 1946b), *Rollinia* (Hess 1946), *Xylopia* (Hess 1946b; Ingle & Dadswell 1953), *X. brasiliensis* (Araujo & Filho 1961), *I. paraguariensis* (Baas 1973).

Neste caractere, a variação ocorreu sempre no mesmo sentido, i.e., embora algumas vezes o tamanho das pontoações

intervasculares seja semelhante ao encontrado na literatura para amostras não carbonizadas, muito frequentemente as medidas das amostras carbonizadas são inferiores. Isto sugere que de fato a carbonização possa ser o fator determinante da redução no tamanho. Contudo, uma comprovação definitiva só será possível com a realização de estudos comparativos da anatomia do lenho em amostras carbonizadas e não carbonizadas dos mesmos indivíduos.

Além dos aspectos discutidos acima, observaram-se também pequenas diferenças na ocorrência de caracteres especiais em relação à literatura, as quais não podem ser atribuídas ao processo de carbonização, por exemplo a presença de cristais em células dos raios de *A. occidentale* (Hess 1946a; Dechamps 1979; Dong & Baas 1993), a presença de canais radiais em *Dendropanax* (Metcalf & Chalk 1950; Olvera *et al.* 1980; Détienne & Jacquet 1983; Itoh 1998) e *Oreopanax* (Oskolski 1996) e a presença de anéis de crescimento em *R. marginata* e *R. sericea* (Pinho *et al.* 1986).

No que se refere aos anéis de crescimento, note-se que sua ocorrência está associada a um clima estacional. De fato, Pinho *et al.* (1986) trabalharam com espécies do cerrado, enquanto as amostras analisadas no presente estudo são provenientes de São Paulo e de Santa Catarina.

## CONCLUSÃO

A descrição anatômica de carvões, assim como a antracologia, é uma atividade pioneira no Brasil, contribuindo para o conhecimento da anatomia de madeira de espécies nativas na medida em que várias das espécies descritas ainda não haviam sido estudadas.

Os resultados obtidos em amostras carbonizadas demonstram grande coerência com as descrições da literatura para as mesmas espécies, em amostras não carbonizadas. As discrepâncias encontradas consistem em pequenas variações morfométricas que podem ser atribuídas tanto ao processo de carbonização quanto a variações intra-específicas ou ecológicas. A realização de estudos comparativos das mesmas amostras antes e depois da carbonização é necessária a fim de estabelecer uma avaliação mais precisa.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Araújo, P. A. M. & Filho, A. M. 1961. Contribuição ao conhecimento da madeira de *Xylopia brasiliensis* Spreng. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* **27**: 269-276.
- Araújo, P. A. M. & Filho, A. M. 1974. Estrutura das madeiras brasileiras de Angiospermas Dicotiledôneas (V). Aquifoliaceae. *Rodriguésia* **27** (39): 25-49.
- Baas, P. 1973. The wood anatomical range in *Ilex* (Aquifoliaceae) and its ecological and phylogenetic significance. *Blumea* **21**: 193-258.
- Barajas-Morales, J. & Gómez, C. L. 1989. *Anatomia de Maderas de Mexico: Especies de una selva baja caducifolia*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología, UNAM. 161p.
- Barajas-Morales, J.B, G. Angeles Alvarez, & P. Solís Sánchez. UNAM Instituto de Biología Publicaciones Especiales 16, 126 pp.
- Berti, R. N. & Abbate, M.L. E. 1992. *Legnami tropicali importati in Italia: Anatomia e Identificazione. Vol. II*. America Latina. CNR, Firenze. 406 pp.
- Dechamps, R. 1979. *Étude anatomique de bois d'Amérique du Sud. Volume I. Acanthaceae à Lecythidaceae*. Tervuren, Musée Royal de l'Afrique Centrale. 332 p.

- Dechamps, R. 1980. *Étude anatomique de bois d'Amérique du Sud (Leguminosae)*. Tervuren, Belgique, Musée Royal de l'Afrique Centrale.
- Dechamps, R. 1985. *Étude anatomique de bois d'Amérique du Sud (Linaceae à Zygophyllaceae)*. Tervuren, Belgique, Musée Royal de l'Afrique Centrale.
- Détienne, P. & P. Jacquet. 1983. *Atlas d'identification des bois de l'amazonie et des regions voisines*. Centre Technique Forestier Tropical, Nogent s/Marne. 640 pp.
- Dong, Z. & Baas, P. 1993. Wood Anatomy of Trees and Shrubs from China. V. Anacardiaceae. *IAWA Journal* **14** (1): 87-102
- Hess, R. W. 1946a. Identification of New World Timbers - Part II - Anacardiaceae. *Tropical Woods* **87**: 11-34.
- Hess, R. W. 1946b. Identification of New World Timbers - Part II - Annonaceae. *Tropical Woods* **88**: 13-30.
- IAWA Committee 1989. IAWA List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin* **10** (3): 219-332.
- Ingle, H.D. & Dadswell, H.E. 1953. Anatomy of timbers of the south-west Pacific area. II. Apocynaceae and Annonaceae. *Aust. J. Bot.* **1**: 1-26.
- Itoh, T. 1998. Anatomical description of Japanese hardwoods IV. *Wood Research and Technical Notes* **34**: 30-166. [Wood Research Institute, Kyoto University, in Japanese].
- Jofre, M. M. 1988. *Estudio anatomico de las especies: Schinus latifolius (Molle) & Schinus molle (Pimiento)*. Depto. Tecnologia de la madera, Universidad de Chile. Facultad



de Ciencias Agrarias y Florestales. Depto. de Tecnologia de la Madera.

- Kribs, D.A. 1968. *Commercial foreign woods on the American market*. Dover Publications, New York.
- Kryn, J.M. 1952. *The anatomy of the wood of the Anacardiaceae and its bearing on the phylogeny and relationships of the family*. Unpub. PhD Dissertation, University of Michigan, 331 pp.
- Lisboa, P. L. B. 1991. A anatomia da madeira. *Ciência Hoje* **13** (74): 45-51.
- Loureiro, A. A. 1969. Contribuição ao estudo anatômico da madeira de Annonaceas da Amazônia. *Boletim do INPA, sér. Botânica* **30**: 1-10.
- Mady, F. T. M. 2000. *Conhecendo a madeira*. 1ª edição. SEBRAE/AM. 212p.
- Mady, F. T. M. 2006. *Conhecendo a madeira*. <http://www.conhecendoamadeira.com/> Acesso em 25/06/2006.
- Mainieri, C. & Chimelo, J.P. 1989. *Fichas de características das madeiras brasileiras*. 2ª edição. São Paulo, BCTw. 418 p.
- Manieri, C. 1958. *Madeiras denominadas Caixeta*. Inst. Pesq. Tec., Sao Paulo, No. 572, 94 pp.
- Metcalf, C. R. & Chalk, L. 1950. *Anatomy of the dicotyledons* V1. Oxford, Clarendon Press.
- Milanez, F. R. 1939. Estudo anatômico do lenho de trinta espécies do gênero *Aspidosperma*. *Physis* **15**: 429-490.

- Olvera, P., Paz, C. de, Valdovinos, C.T.F. & Gómez, M. del los A.R. 1980. Estudio anatomico de la Madera de 43 especies tropicales. *Bol. Téc. Inst. Nac. Invest. For.* No. **63**.
- Oskolski, A.A. 1996. A survey of the wood anatomy of the Araliaceae. Pp 99-119 in: L.A. Donaldson, A.P. Singh, B.G. Butterfield, & L.H. Whitehouse, eds. *Recent Advances in Wood Anatomy*. New Zealand Forest Research Institute Limited.
- Paula, J.E. & Alves, J. L. 1997. *Madeiras Nativas: Anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso*. Brasília, Fundação MOA. 543p.
- Pérez Olvera, Carmen de Paz, T. F. Carmona Valdovinos, Ma del los Angeles Rogel Gómez. 1980. *Estudio anatomico de la Madera de 43 especies tropicales*. *Bol. Téc. Inst. Nac. Invest. For.* No. 63.
- Pinho, R. A. de 1966. Contribuição ao Estudo Anatômico do Lenho Secundário de Árvores da Flora dos Cerrados - I. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* **38**: 113-124
- Pinho, R. A. de 1969. Contribuição ao Estudo Anatômico do Lenho Secundário de Árvores da Flora dos Cerrados - II. *Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo*. Vol 4. Fasc. 4-6.
- Pinho, R. A.; Gorgatti, L. & Sajo, M. G. 1986. Estudo anatômico do lenho das Anonáceas arbóreas nativas do

Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). *Hehnea* **13**: 35-42.

Prior, J. & Gasson, P. Anatomical changes on charring six African hardwoods. *IAWA Journal* **14**(1): 77-86, 1993.

Record, S. J. & Hess, R. W. 1943. *Timbers of the New World*. New Haven, Yale University Press. 640 p.

Richter, H. G. & M. J. Dallwitz (2000 onwards). *Commercial timbers: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval*. In English, French, German, and Spanish. Version: 18th October 2002.

Scheel-Ybert, R. & Solari, M.E. 2005. Macro-restos vegetais do Abrigo Santa Elina: Antracologia e Carpologia. In: Vilhena-Vialou, A. *Pré-história do Mato Grosso. I. Santa Elina*. São Paulo, EDUSP. pp. 139-147.

Scheel-Ybert, R. 1998. *Stabilité de l'écosystème sur le littoral Sud-Est du Brésil à l'Holocène Supérieur (5500-1400 ans BP)*. Tese de Doutorado, UM II, França. 3 volumes. 520 p.

Scheel-Ybert, R. 2001. Man and vegetation in the Southeastern Brazil during the Late Holocene. *Journal of Archaeological Science* **28** (5): 471-80.

Scheel-Ybert, R.; Scheel, M. & Ybert, J.-P. 2002. *Atlas Brasil: Banco de dados antracológicos e chave computadorizada para determinação de carvões*. Ver. 2.2 [CD-ROM].

- Sosef, M.S.M., Hong, L.T. & Prawirohatmodjo, S. (eds.). 1998. *Plant Resources of South-East Asia*. No. 5 (3). Timber trees: Lesser-known timbers. Backhuys Publishers, Leiden. 859 pp.
- Tavares, E. J. S. 1970. *Anatomia do lenho de Schinus terebinthifolius Raddi*. Boletim de Recursos Naturais, SUDENE / DRN, 8(1-2): 195-199 + anexos.
- Terrazas, T.S. 1994. *Wood anatomy of the Anacardiaceae: ecological and phylogenetic interpretation*. Unpublished dissertation, University of North Carolina at Chapel Hill, 321 pp.
- Tortorelli, L.A. 1956. *Maderas y bosques argentinos*. Editorial Acme, Buenos Aires. 910 pp.
- Williams, L. 1936. *Woods of Northeastern Peru*. Field Museum of Natural History 377, v 15.
- Wyk, R. W. V. & Canright, J. E. 1956. The anatomy and relationships of the Annonaceae. *Tropical Woods* **104**: 1-23.