

# Estrutura das madeiras brasileiras de Dicotiledôneas — XXVI. Euphorbiaceae.

Paulo Agostinho de Matos Araujo<sup>1</sup>  
Armando de Mattos Filho<sup>2</sup>

Os autores descrevem detalhadamente a anatomia comparada de seis espécies de euforbiáceas e resumem as suas propriedades gerais, aplicações e ocorrência no Brasil, objetivando a organização de chaves dicotômicas para identificação e/ou determinação dos gêneros ou espécies indígenas, produtoras de madeiras ou outros produtos florestais.

<sup>1</sup> Engenheiro agrônomo e bolsista do CNPq.

<sup>2</sup> Pesquisador em ciências exatas e da natureza e bolsista do CNPq.

## Introdução

Em continuação ao estudo minucioso, macro e microscópico das madeiras brasileiras de angiospermas, descreve-se, neste 26.<sup>o</sup> trabalho, realizado no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, com o auxílio do CNPq, a estrutura de seis espécies de euforbiáceas que ocorrem no Brasil, pertencentes a cinco gêneros que comumente apresentam placas de perfuração simples e múltipla, simultaneamente. A única exceção, a estes caracteres simultâneos, observou-se, na espécie *Securinea guaraiuva* que apresenta perfuração exclusivamente simples, além de um caráter, muito importante, não citado na literatura consultada, ou seja, a ocorrência de concreções silicosas, abundantes, no parênquima radial (raios), sob a forma de corpúsculos esferoidais ou irregulares.

O estudo anatômico que vem sendo feito no Jardim Botânico, permitirá, numa primeira etapa e em futuro próximo, registrar, na memória de um computador, o maior número possível de caracteres qualitativos e quantitativos, resultantes da contagem e mensuração de todos os elementos do lenho, principalmente de dicotiledôneas de perfuração múltipla, que têm sido primordialmente estudadas. Isso possibilitará a identificação ou

determinação das numerosas madeiras brasileiras, com esse característico, uma tarefa relativamente fácil, muito mais rápida e de melhor precisão.

## Material e métodos

As madeiras estudadas, registradas no Setor de Anatomia Vegetal do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, têm as seguintes anotações:

*Sp.: Drypetes variabilis* Uitt.; fam.: Euphorbiaceae; xil.: 4.277; RB: s/n<sup>o</sup>; lam.: 1.521; n. vulgar: Koejala tokon (Ar.); col.: prof. G. Stahel 1942-1945; proc.: Guiana Holandesa - Surinam; det.: J. Lanjouw; data: s/d; obs.: Lista by G.J. H. Amshoff, n<sup>o</sup> 99; Serv. Flor., Seção Tecnologia, n<sup>o</sup> 6.308. Xil.: 6.415; RB: 211.142; n. vulgar: s/n/v.; col.: Osmarino Pires e J. Lima, n<sup>o</sup> 151, em 14/06/72; proc.: Amazonas, Manaus, Estrada Manaus-Itacoatiara, Km 138; det.: s/d; data: s/d; obs.: árvore da mata t.f. 12mx20cm de diâmetro. Solo argiloso. Madeira pesada, dura, de cor branca; casca fina de cor esverdeada. Herb. INPA n<sup>o</sup> 35.973. Xil.: 6.416; RB: 211.139; n. vulgar: s/n/v.; col.: Arthur Loureiro, O. Pires e Athanagildo Miranda, em 15/03/73; proc.: Amazonas, Autaz Mirim, Lago do Açaf Grande; det.: M.F. Silva; data: 11/05/1982; obs.: árvore

Os autores agradecem ao CNPq; Lais Catherine Sonkin; Walter dos Santos Barbosa; e Walter Machado dos Santos.

da várzea de 8m x 15cm de diâmetro. Madeira dura e pesada, cerne amarelado, bem desenvolvido; alburno mais claro. Sem cheiro e gosto. Herb. INPA nº 37.453.

*Sp.: Hieronyma alchorneoides* Fr. Allem.; fam.: Euphorbiaceae; xil.: 133; lam.: 421; RB: s/n; n. vulgar: muiragonçalo, margonçalo; col.: A. Miranda Bastos; proc.: Pará, Ilhas; det.: s/d; data: s/d; obs.: amostra de comércio. Xil.: 230; lam.: 422; RB: s/n; n. vulgar: urucurana; col.: s/c; proc.: Rio de Janeiro, DF, Horto Florestal; det.: s/d; data: s/d; obs.: s/o. Xil.: 1.607; lam.: 424; RB: s/n; n. vulgar: urucurana; col.: s/c; proc.: São Paulo, Serviço Florestal, nº 48; det.: s/d; data: s/d; obs.: s/o. Xil.: 1.656; lam.: 425; RB: s/n; n. vulgar: lucuerana; col.: Mello Barreto; proc.: Minas Gerais, Mun. de Tombos; det.: s/d; data: s/d; obs.: s/o. Xil.: 3.164; lam.: s/n; RB: 102.635; n. vulgar: urucurana; col.: M.A. Cunha; proc.: São Paulo; det.: s/d; obs.: Serviço Florestal, São Paulo, Seção de Botânica e Ecologia Florestal. Xil.: 3.686; lam.: s/n; RB: s/n; n. vulgar: licurana; proc.: Santa Catarina, Itajaí, Herb. Barbosa Rodrigues; det.: s/d; data: 1960; obs.: Acordo Florestal de Santa Catarina, Serviço Florestal Ministério da Agricultura. Xil.: 5.381; lam.: s/n; RB: s/n; n. vulgar: licurana; col.: s/c; proc.: Estado do Rio de Janeiro, Petrópolis, Secretário, 12/1967; det.: A. Mattos Filho; data: 12/1967; obs.: árvore grande. Madeira dura.

*Sp.: Paradrupes ilicifolia* Kuhlmann; fam.: Euphorbiaceae; xil.: 2.914; lam.: 1.523; RB: 87.925; n. vulgar: s/n/v; col.: A. Mattos Filho, nº 37 e A. Magnanini; proc.: Espírito Santo, Mun. de São Mateus, Fazenda Alegria, 24/07/1954; det. Kuhlmann; data: 1954; obs.: árvore com cerca de 15m.

*Sp.: Richeria australis* Muell. Arg.; fam.: Euphorbiaceae; xil.: 3.707; lam.: 1.526; RB: s/n; n. vulgar: Santa Rita; col.: s/c; proc.: Santa Catarina, Itajaí, Herb. Barbosa Rodrigues, 1960; data: s/d; obs.: Acordo Florestal de Santa Catarina, Serviço Florestal, Ministério da Agricultura.

*Sp.: Richeria laurifolia* Baill.; fam.: Euphorbiaceae; xil.: 2.832; lam.: 432; RB: s/n; n. vulgar: s/n/v; col.: Krukoff, nº 8.776; proc.: Amazonas, Bacia do Rio Solimões, São Paulo de Olivença, próximo da Colômbia - 20km; det.: s/d; data: s/d; obs.: Museu de História Natural de Chicago.

*Sp.: Securinea guaraiuva* Kuhlmann; fam.: Euphorbiaceae; xil.: 1.850; lam.: 1.528; RB: s/n; n. vulgar: guaraiúva; col.: s/c; proc.: São Paulo, Sorocabana; det.: s/d; data: s/d; obs.: IPT, nº 4.258.

Os métodos de preparação do material lenhoso, dissociação dos elementos, mensuração e frequência, avaliação das grandezas no estudo macro e microscópico, nomenclatura usada nas descrições anatômicas, produção de fotografias, etc., acham-se redescritos e atualizados em Araújo e Mattos Filho (1982).

### Descrição anatômica das espécies

*Drypetes variabilis* Uitt.

#### Caracteres macroscópicos

Parênquima: distinto com lente, reticulado, formado por linhas finíssimas.

Poros: muito pequenos (até 0,05mm de diâmetro tangencial), comumente pequenos (0,05-0,1mm), até médios (0,1-0,2mm); numerosos (65-125 por 10mm<sup>2</sup>); indistintos a visíveis a olho nu; solitários e em múltiplos radiais.

Linhas vasculares: retilíneas a irregulares, visíveis a olho nu, nas seções longitudinais.

Perfuração: indistinta mesmo ao microscópio estereoscópico (10x), nas seções transversal e/ou radial.

Conteúdo: ausente.

Raios: finos (menos de 0,05mm de largura); poucos (25-50 por 5mm) a numerosos (50-80 por 5mm), na seção transversal; indistintos a perceptíveis na seção transversal, distintos na seção radial e indistintos na seção tangencial.

Anéis de crescimento: demarcados por faixas fibrosas mais escuras, com menos poros.

Máculas medulares: ausentes.

#### Caracteres microscópicos

Vasos (poros):

Disposição: difusos; solitários (37%) e múltiplos (63%) em fileiras radiais curtas de 2-3 (84%), às vezes quatro (14%), ocasionalmente 5-7 (2%). Obs.: os poros de um ou de ambos os extremos de uma fileira mais longa (4-7) são por vezes mais largos que os demais que a compõem; presença de vasos com extremidades superpostas, duplicando-os aparentemente.

Número: pouco numerosos (15%), numerosos (77%) e muito numerosos

(8%): 5-23 por. mm<sup>2</sup>, freqüentemente 11-18 (72%), em média 13.

Diâmetro tangencial: muito pequenos (4%), pequenos (49%) e médios (47%): 44-132 (143) micrometros; freqüentemente 77-132 (75%), predominando 88-119 (53%), em média 95 (pequenos).

Elementos vasculares: curtos (0,7%), longos (1,3%), muito longos (2,0%) e extremamente longos (96%): 450-1.850 (2.100) micrometros de comprimento, freqüentemente 1.250-1.700 (76%), comumente com apêndices curtos em um (21%) ou em ambos (73%) os extremos, ou sem apêndices (6%); às vezes os apêndices atingem de 1/4 a 1/2 do comprimento do elemento. Obs.: presença de elementos imperfeitos; ocasionalmente três perfurações no mesmo elemento.

Perfuração: predominantemente simples (93%); simples e múltipla, no mesmo elemento vascular (6%), ou inteiramente múltipla (1%), escalariforme e/ou reticulada, com menos de 20 barras (1-18).

Conteúdo: ausente.

Pontuado intervascular: pares areolados comum e tipicamente alternos, muito pequenos ou diminutos (até quatro micrometros); às vezes pequenos (menos de sete micrometros), alongados e/ou escalariformes.

Pontuado parênquima-vascular: pares semi-areolados semelhantes em disposição, forma e tamanho aos do pontuado anterior; às vezes compostos unilateralmente.

Pontuado radiovascular: pares semi-areolados comum e tipicamente alternos como nos pontuados anteriores; por vezes compostos unilateralmente (2-12 pontuações diminutas do vaso para uma mais ou menos longa do raio).

Parênquima axial:

Tipo: predominantemente apotraqueal, difuso e em numerosas linhas uniseriadas formando parênquima finamente reticulado; também presente parênquima paratraqueal escasso.

Séries: 350-1.900 micrometros de comprimento ou altura, com 2-16 células, freqüentemente 850-1.600 (71%), com 6-13 (16) células.

Diâmetro máximo: 33-51 micrometros, freqüentemente 35-44 (81%), porém, nas células epivasculares o diâmetro atinge 71 micrometros.

Células esclerosadas: não observadas.

Cristais: não observados.

Parênquima radial (raios):

Tipo: tecido heterogêneo tipos I e II

de Kribs. Há dois tamanhos distintos: unisseriados compostos de 1-29 (30) células eretas ou eretas e quadradas e multisseriados decididamente heterogêneos com extremidades unisseriadas com 1-16 células quadradas a eretas e pelas quais muitas vezes se fusionam.

Número: numerosos (24%) a muito numerosos (76%): 9-15 por mm, freqüentemente 10-12 (82%), predominando 11-12 (60%), em média 11. Contando-se apenas os multisseriados: 7-12 (15) por mm, freqüentemente 9-11 (70%), predominando 9-10 (52%). Obs.: unisseriados (19%); multisseriados (81%).

Largura: extremamente finos a finos: 9-44 (49) micrometros, com 1-3 células; multisseriados comumente muito finos a finos: 22-35 (85%), predominando 26-33 (51%), com 2 (3) células.

Altura: extremamente baixos a medianos: 0,05-2,60mm, com 1-98 células; multisseriados freqüentemente muito baixos a baixos: 0,55-1,60 (72%), com 15-58 células, porém, quando fusionados atingem até 6,15mm (altos), com 208 células.

Células envolventes: apenas ocasionais.

Células esclerosadas: às vezes parcialmente esclerosadas.

Células perfuradas: não observadas.

Células disjuntivas: não observadas.

Cristais: romboidais às vezes presentes.

Conteúdo: poucos depósitos de goma castanho-clara, nos cortes naturais (existentes também no parênquima axial).

Fibras:

Tipo: não septadas; paredes espessas (30%) a comumente muito espessas (70%); lúmens punctiformes; freqüentemente heterogêneas e muitas vezes em fileiras radiais.

Comprimento: longas (5%) a muito longas (95%): 1,750-3,125 (3,250)mm; freqüentemente 2,425-2,875 (68%).

Espessamentos espiralados: ausentes; estrias transversais às vezes presentes.

Diâmetro máximo: 26-53 (58).

Pontuações: simples; fendas comumente verticais a ligeiramente oblíquas, cerca de 6-14 (20) micrometros de comprimento; às vezes coalescentes.

Anéis de crescimento: distintos, demarcados por camadas de fibras tangenciais mais espessas e/ou por parênquima marginal.

Máculas medulares: ausentes.

*Paradrypetes ilicifolia* Kuhlmann.

#### Caracteres macroscópicos

Parênquima: indistinto a apenas perceptível com lente, finamente reticulado.

Poros: muito pequenos (até 0,05mm de diâmetro tangencial), às vezes pequenos (0,05-0,1mm); muito numerosos (125-250 por 10mm<sup>2</sup>) a numerosíssimos (mais de 250 por 10mm<sup>2</sup>); indistintos a olho nu.

Linhas vasculares: indistintas à vista desarmada, nas seções longitudinais.

Perfuração: indistinta mesmo ao microscópio estereoscópico (10x), nas seções transversal e/ou radial.

Conteúdo: ausente.

Raios: finos (menos de 0,05mm de largura), mais largos que a metade da largura dos poros e às vezes mais largos que os poros; pouco numerosos (25-50 por 5mm, na seção transversal); perceptíveis a olho nu na seção transversal, distintos na seção radial e indistintos na seção tangencial.

Anéis de crescimento: demarcados por faixas fibrosas mais escuras, com menos poros.

Máculas medulares: ausentes.

#### Caracteres microscópicos

Vasos (poros):

Disposição: difusos; solitários (65%) e múltiplos (35%) em fileiras radiais de 2-3 (96%) até 4-6 (4%); ocasionalmente agrupados. Obs.: presença eventual de vasos com extremidades superpostas, duplicando-os aparentemente.

Número: numerosíssimos: 40-66 (80) por mm<sup>2</sup>, freqüentemente 46-60 (68%), em média 51.

Diâmetro tangencial: extremamente pequenos (2%), muito pequenos (18%) e pequenos (80%): 24-85 (94) micrometros; freqüentemente 44-70 (75%), predominando 55-66 (48%), em média 58.

Elementos vasculares: longos (8%), muito longos (28%) e extremamente longos (64%): 500-1.500 micrometros de comprimento, freqüentemente 1.000-1.400 (76%); comumente com apêndices curtos em um (13%) ou em ambos (84%) os extremos, ou sem apêndices (3%); às vezes os apêndices atingem de 1/4 a 1/3 do comprimento do elemento vascular. Obs.: presença de elementos imperfeitos.

Espessamentos espiralados: ausentes.

Perfuração: predominantemente simples (81%); simples e múltipla, simultaneamente, no mesmo elemento vascular (13%) ou inteiramente múltipla (6%), escalariforme com menos de 20 barras (1-8).

Conteúdo: ausente.

Pontuado intervascular: pares areolados comumente opostos e muitas vezes alongados, cerca de 4-11 micrometros de diâmetro tangencial ou de comprimento (pequenos a grandes); por vezes irregularmente alternos ou com tendência a alternos.

Pontuado parênquimo-vascular: pares semi-areolados comumente opostos e escalariformes; estes últimos muitas vezes simplificados.

Pontuado radiovascular: semelhante ao pontuado anterior, porém, comumente com pontuações maiores ou mais alongadas transversalmente (Milanez, 1935).

Parênquima axial:

Tipo: predominantemente apotraqueal, difuso e em numerosas linhas irregulares usualmente unisseriadas, às vezes bisseriadas ou ocasionalmente trisseriadas; presente também parênquima paratraqueal escasso.

Séries: 150-1.200 micrometros de comprimento ou altura, com 2-10 células, freqüentemente 450-900 (74%), com 3-10 células.

Diâmetro máximo: 17-35 micrometros, freqüentemente 22-30 (89%), porém nas células epivasculares o diâmetro atinge 45 micrometros.

Células esclerosadas: ausentes.

Cristais: não observados.

Parênquima radial (raios):

Tipo: tecido heterogêneo comumente tipo II de Kribs. Há dois tamanhos distintos: unisseriados compostos de 1-16 células eretas e multisseriadas decididamente heterogêneas com extremidades unisseriadas com 1-12 (14) células quadradas a eretas.

Número: numerosos (30%) a muito numerosos (70%): 9-14 por mm, freqüentemente 10-12 (72%), em média 11. Contando-se apenas os multisseriados: 4-9 (10) por mm, freqüentemente 5-7 (80%). Obs.: unisseriados (47%); multisseriados (53%).

Largura: extremamente finos a estreitos: 6-51 micrometros, com 1-5 células; multisseriados comumente muito finos a finos: 24-44 (71%), predominando 35-44, finos (60%), com 3-4 (5) células.

Altura: extremamente baixos a baixos, até medianos: 0,07-1,7 (2,3)mm, com 1-78 (110) células; multisseriados freqüentemente muito baixos a baixos: 0,50-1,40 (74%), com 10-68 células, porém, quando fusionados, atingem até 3,20mm (medianos), com 130 células. Obs.: durante o desenvolvimento ontoge-

nético, células iniciais de parênquima são provavelmente anexadas às dos raios, aumentando a largura e altura destes.

Células envoltivas: presentes.

Células esclerosadas: presença de células parcialmente esclerosadas e ocasionalmente com esclerose total.

Células perfuradas: não observadas.

Células disjuntivas: comumente presentes.

Cristais: romboidais abundantes.

Conteúdo: depósitos de goma castanho-clara, nos cortes naturais.

Fibras:

Tipo: não septadas; paredes espessas (7%) a comumente muito espessas (93%); punctiformes; freqüentemente heterogêneas e em fileiras radiais.

Comprimento: longas (25%) e muito longas (75%): 1,625-2,625; freqüentemente 2,075-2,500 (72%).

Espessamentos espiralados: ausentes; estrias transversais não observadas.

Diâmetro máximo: 25-35 micrometros.

Pontuações: simples; fendas verticais curtas, cerca de 4-6 micrometros de comprimento; não coalescentes.

Anéis de crescimento: apenas indicados por diferenças em densidade.

Máculas medulares: ausentes.

#### *Richeria australis* Muell. Arg.

#### Caracteres macroscópicos

Parênquima: distinto com lente, finamente reticulado e por vezes também escalariforme.

Poros: muito pequenos (até 0,05mm de diâmetro tangencial) a médios (0,1-0,2mm); numerosos (65-125 por 10mm<sup>2</sup>) até muito numerosos (125-250 por 10mm<sup>2</sup>); visíveis a olho nu.

Linhas vasculares: retilíneas, distintas à vista desarmada, nas seções longitudinais.

Perfuração: apenas perceptíveis perfurações simples ao microscópio estereoscópico (10x), na seção transversal.

Conteúdo: ausente.

Raios: finos (menos de 0,05mm de largura), médios (0,05-0,10mm), até moderadamente largos (0,1-0,2mm), comumente mais largos que a metade da largura dos poros e muitas vezes mais largos que estes; muito poucos (menos de 25 por 5mm) a poucos (25-50 por 5mm), na seção transversal; visíveis a olho nu nas seções transversal e radial, invisíveis ou indistintos na seção tangencial.

Anéis de crescimento: indistintos.

Máculas medulares: ausentes.

#### Caracteres microscópicos

Vasos (poros):

Disposição: difusos; solitários (63%) e múltiplos (37%) em fileiras radiais curtas de 2-3 (96,2%), raramente 4 (3,7%); ocasionalmente agrupados. Obs.: presença de vasos com extremidades superpostas formando aparentes pares.

Número: numerosos (18%) a muito numerosos (82%): 18-29 por mm<sup>2</sup>, freqüentemente 20-24 (66%), em média 23.

Diâmetro tangencial: pequenos (24%) a médios (76%): 70-165 (187) micrometros, freqüentemente 100-165 (74%), predominando 110-145 (57%), em média 120.

Elementos vasculares: longos (1%), muito longos (1%), extremamente longos (98%): 600-2.000 (2.200) micrometros, freqüentemente 1.200-1.850 (86%), comumente com apêndices curtos em um (39,1%) ou em ambos (59,1%) os extremos ou sem apêndices (1,8%); por vezes os apêndices atingem até 1/3 do comprimento do elemento vascular. Obs.: presença de elementos imperfeitos com perfuração simples ou múltipla.

Espessamentos espiralados: ausentes.

Perfuração: simples (88,2%); simples e múltipla, no mesmo elemento vascular (7,3%) ou inteiramente múltipla (4,5%), escalariforme com menos de 20 barras (2-18), às vezes reticulada.

Conteúdo: ausente.

Pontuado intervacular: pares areolados comum e tipicamente alternos, médios a grandes (cerca de 8-13 micrometros de diâmetro tangencial); às vezes opostos a escalariformes.

Pontuado parênquimo-vascular: pares semi-areolados a simplificados, comumente alternos, médios a grandes; às vezes alongados e/ou escalariformes, muito grandes.

Pontuado radiovascular: pares semi-areolados a comumente simplificados, em disposição e forma variáveis, grandes a muito grandes, por vezes escalariformes.

Parênquima axial:

Tipo: predominantemente apotraqueal, difuso e em numerosas linhas unisseriadas formando parênquima reticulado; presente também parênquima paratraqueal escasso.

Séries: 350-1.350 (1.600) micrometros de comprimento ou altura, com 2-10 células, freqüentemente 600-1.150 (74%), com 3-8 células.

Diâmetro máximo: 31-62 micrometros, freqüentemente 39-50 (74%), porém nas células epivasculares o diâmetro atinge 100 micrometros.

Células esclerosadas: esclerose notada apenas em células cristalíferas septadas.

Cristais: muito comuns séries cristalíferas septadas, principalmente séries merocrystalíferas.

Parênquima radial (raios):

Tipo: tecido heterogêneo comumente tipo II de Kribs. Há dois tamanhos distintos: unisseriados compostos de 1-13 (15) células eretas ou eretas e quadradas e multisseriados decididamente heterogêneos com extremidades unisseriadas com 1-10 (13) células quadradas a eretas.

Número: pouco numerosos (22%), numerosos (74%) e muito numerosos (4%): 6-11 por mm; freqüente e predominantemente 8-9 (66%), em média 8. Contando-se apenas os multisseriados: 2-6 (7) por mm, freqüente e predominantemente 3-5 (76%). Obs.: unisseriados (51,3%); multisseriados (48,7%).

Largura: muito finos a largos, até muito largos: 20-200 (220) micrometros, com 1-8 (9) células; multisseriados freqüente e predominantemente 150-180 (75%), largos, com 5-7 (8) células.

Altura: extremamente baixos a medianos, até altos: 0,130-4,625 (5,250)mm, com 1-163 células; multisseriados freqüentemente muito baixos a medianos: 0,875-2,875 (75%), com 18-110 células, porém, quando fusionados, atingem até 6,825mm (altos), com 192 células. Obs.: durante o desenvolvimento ontogenético, células iniciais de parênquima são provavelmente anexadas às dos raios, aumentando a largura e altura destes.

Células envoltivas: comumente presentes.

Células esclerosadas: ocasionalmente presentes.

Células perfuradas: às vezes presentes.

Células disjuntivas: não observadas.

Cristais: romboidais às vezes presentes.

Conteúdo: depósitos de goma castanho-escura, nos cortes naturais.

Fibras:

Tipo: não septadas; paredes espessas (8%) a comumente muito espessas (92%); lúmens punctiformes; freqüentemente heterogêneas, muitas vezes em fileiras radiais.

Comprimento: longas (1%) e muito longas (99%): 2,0-4,0mm, freqüentemente 2,75-3,50 (67%).

Espessamentos espiralados: ausentes; estriais transversais ausentes.

Diâmetro máximo: 35-71 micrometros.

Pontuações: simples; fendas comumente verticais a ligeiramente oblíquas, cerca de 6-11 (15) micrometros de comprimento; não coalescentes.

Anéis de crescimento: indistintos.

Máculas medulares: ausentes.

*Richeria laurifolia* Baill.

### Caracteres macroscópicos

Parênquima: distinto com lente, finalmente reticulado e por vezes também esalariforme.

Poros: pequenos (0,05-0,1mm de diâmetro tangencial) a médios (0,1-0,2mm); numerosos (65-125 por 10mm<sup>2</sup>); visíveis a olho nu.

Linhas vasculares: retilíneas, distintas à vista desarmada, nas faces longitudinais.

Perfuração: visíveis apenas perfurações simples ao microscópio estereoscópico (10x), na seção transversal.

Conteúdo: tilos e goma presentes.

Raios: finos (menos de 0,05mm de largura) a comumente médios (0,05-0,1mm), às vezes moderadamente largos (0,1-0,2mm); comumente mais largos que a metade da largura dos poros; muito poucos (menos de 25 por 5mm) a poucos (25-50 por 5mm), na seção transversal; visíveis a olho nu nas seções transversal e radial, invisíveis na tangencial.

Anéis de crescimento: indistintos.

Máculas medulares: ausentes.

### Caracteres microscópicos

Vasos (poros):

Disposição: difusos; solitários (69,3%) e múltiplos (30,7%) em fileiras radiais curtas de 2-3 (98,7%), raramente 4 (1,3%). Obs.: presença de vasos com extremidades superpostas formando aparentes pares.

Número: pouco numerosos (4%) a numerosos (96%): 10-16 (19) por mm<sup>2</sup>, freqüentemente 12-15 (70%), em média 13.

Diâmetro tangencial: pequenos (10%) a médios (90%): 81-180 micrometros, freqüentemente 110-165 (80%), predominando 121-154 (50%), em média 130.

Elementos vasculares: curtos (1%), longos (1%), extremamente longos (98%): 350-2.550 micrometros, freqüentemente 1.600-2.100 (91%), comumente com apêndices curtos em um (20%), em ambos (78%) os extremos ou sem apêndices

(2%); por vezes os apêndices atingem até 1/3 do comprimento do elemento.

Espessamentos espiralados: ausentes.

Perfuração: simples (96%); simples e múltipla no mesmo elemento vascular (2,7%), ou inteiramente múltipla (1,3%), reticulada (aparentemente até 20 barras).

Conteúdo: presença de tilos.

Pontuado intervacular: pares areolados comum e tipicamente alternos, médios a grandes (cerca de 8-13 micrometros de diâmetro tangencial).

Pontuado parênquimo-vascular: pares semi-areolados a simplificados, comumente alternos, médios a grandes, às vezes alongados, muito grandes.

Pontuado radiovascular: pares semi-areolados a comumente simplificados em disposição e forma variáveis, grandes a muito grandes.

Parênquima axial:

Tipo: predominantemente apotraqueal, difuso e em numerosas linhas unisseriadas, formando parênquima reticulado; também presente parênquima para-traqueal escasso.

Séries: 700-2.400 (2.500) micrometros de comprimento ou altura, com 4-12 (14) células; freqüentemente 1.000-2.000 (83%), com 4-10 células.

Diâmetro máximo: 33-67 micrometros, freqüentemente 39-55 (78%), porém, nas células epivasculares, o diâmetro atinge 89 micrometros.

Células esclerosadas: esclerose notada apenas em células cristalíferas septadas.

Cristais: séries cristalíferas septadas presentes (poucas séries merocristalíferas).

Parênquima radial (raios):

Tipo: tecido heterogêneo comumente tipo II de Kribs; por vezes presentes raios heterogêneos tipo I de Kribs. Há dois tamanhos distintos: unisseriados compostos de 1-16 células eretas e multisseriados decidadamente heterogêneos com extremidades unisseriadas com 1-10 (17) células quadradas a eretas.

Número: pouco numerosos (16%), numerosos (78%) e muito numerosos (6%): 6-11 por mm; freqüentemente 8-10 (78%), em média 8. Contando-se apenas os multisseriados: 3-6 (7) por mm, freqüente e predominantemente 4-5 (66%). Obs.: unisseriados (47,2%); multisseriados (52,8%).

Largura: extremamente finos a largos: 15-111 micrometros, com 1-6 células; multisseriados freqüente e predominantemente estreitos: 67-100 (74%), com 3-5 (6) células.

Altura: extremamente baixos a medianos: 0,150-3,450 (4,200)mm, com 1-100 (120) células; multisseriados freqüentemente muito baixos a medianos: 0,80-2,35 (71%), com 15-65 (68) células, porém, quando fusionados atingem até 6,50mm (altos), com 165 células. Obs.: durante o desenvolvimento ontogenético células iniciais de parênquima são provavelmente anexadas às dos raios aumentando a largura e altura destes.

Células envolventes: comumente presentes.

Células esclerosadas: apenas presença de células parcialmente esclerosadas.

Células perfuradas: às vezes presentes. Células disjuntivas: presentes.

Cristais: não observados.

Conteúdo: depósitos de goma castanho-escura, nos cortes naturais.

Fibras:

Tipo: não septadas; paredes muito espessas; lúmens punctiformes; comumente heterogêneas, muitas vezes em fileiras radiais.

Comprimento: longas (1%) a muito longas (99%): 2,00-4,75 (5,25)mm; freqüentemente 3,000-4,125 (78%).

Espessamentos espiralados: ausentes; estriais transversais às vezes presentes.

Diâmetro máximo: 35-77 micrometros.

Pontuações: simples; fendas comumente verticais, cerca de 4-8 micrometros de comprimento; não coalescentes.

Anéis de crescimento: indistintos.

Máculas medulares: ausentes.

*Securinea guaraiuva* Kuhlman.

### Caracteres macroscópicos

Parênquima: indistinto a perceptível ou distinto com lente, difuso e em finíssimas linhas, reticulado.

Poros: muito pequenos (até 0,05mm de diâmetro tangencial); numerosíssimos (mais de 250 por 10mm<sup>2</sup>); invisíveis a olho nu.

Linhas vasculares: indistinta à vista desarmada, nas faces longitudinais.

Perfuração: indistinta mesmo ao microscópio estereoscópico (10x), nas seções transversal ou radial.

Conteúdo: ausente.

Raios: finos (menos de 0,05mm de largura); pouco numerosos (25-50 por 5mm) a numerosos (50-80 por 5mm), na seção transversal; indistintos a olho nu nas seções transversal e tangencial, distintos na radial.

Anéis de crescimento: demarcados por faixas fibrosas mais escuras, com menos poros.

Máculas medulares: ausentes.

#### Caracteres microscópicos

Vasos (poros):

Disposição: difusos; solitários (63,8%) e múltiplos (35,7%) em fileiras radiais curtas de 2-3 (94,4%), às vezes 4-5 (7) (5,6%); ocasionalmente agrupados (0,5%).

Número: extremamente numerosos: 89-128 (135) por mm<sup>2</sup>, freqüentemente 100-118 (73%), em média 111.

Diâmetro tangencial: extremamente pequenos (7%), muito pequenos (63,5%) e pequenos (29,5%): 24-70 micrometros; freqüentemente 39-57 (71%), predominando 39-50 (53%), em média 44.

Elementos vasculares: curtos (13%), longos (68%) e muito longos (19%): 400-950 micrometros de comprimento; freqüentemente 550-750 (68%); comumente com apêndices curtos em um (36%) ou em ambos (59%) os extremos, ou sem apêndices (5%); ocasionalmente os apêndices atingem 1/3 ou 1/4 do comprimento do elemento. Obs.: presença ocasional de traqueóide.

Espessamentos espiralados: ausentes.

Perfuração: exclusivamente simples.

Conteúdo: ausente.

Pontuado intervascular: pares areolados tipicamente alternos, muito pequenos ou diminutos (até quatro micrometros de diâmetro tangencial).

Pontuado parênquimo-vascular: pares semi-areolados a muitas vezes simplificados, alternos, muito pequenos.

Pontuado radiovascular: semelhante ao do pontuado anterior, porém, mais abundante e onde ocorrem, com mais freqüência, pontuações compostas unilateralmente (2-4 pontuações dos vasos para uma mais longa do raio).

Parênquima axial:

Tipo: predominantemente apotraqueal, difuso e subagregado ou difuso-zonado; por vezes reticulado (lenho tardio) formado por linhas finas unisseriadas mais ou menos numerosas; também presente parênquima paratraqueal escasso.

Séries: 150-800 micrometros de comprimento ou altura, com 2-12 células; freqüentemente 400-700 (77%), com 6-10 (12) células.

Diâmetro máximo: 17-35 micrometros; freqüentemente 22-31 (83%), porém, nas células epivasculares, o diâmetro atinge 38 micrometros.

Células esclerosadas: ausentes.

Cristais: ausentes.

Parênquima radial (raios):

Tipo: tecido heterogêneo tipo I e II de Kribs. Há dois tamanhos distintos. Unisseriados compostos de 1-20 (25) células eretas e multisseriados marcadamente heterogêneos com extremidades unisseriadas com 1-18 (21) células quadradas a eretas.

Número: 14-22 (23) por mm (muito numerosos), freqüentemente 18-21 (76%), predominando 19-20 (56%), em média 19. Contando-se apenas os multisseriados: 10-17 (19) por mm, freqüentemente 12-15 (70%). Obs.: unisseriados (26,5%); multisseriados (73,5%).

Largura: extremamente finos a finos: 8-35 (45) micrometros, com 1-3 (4) células; multisseriados comumente muito finos, até finos: 17-30 (31), com 2-3 células.

Altura: extremamente baixos a muito baixos (até baixos): 0,07-1,00 (1,20)mm, com 1-45 (80) células; multisseriados freqüentemente 0,30-0,80 (74%), com 13-38 células, porém, quando fusionados atingem até 2,10mm (medianos), com 85 células.

Células envoltivas: ausentes ou raras.

Células esclerosadas: presença de células parcialmente esclerosadas.

Células perfuradas: ocasionalmente presentes.

Células disjuntivas: presentes.

Cristais: ausentes.

Sílica: concreções silicosas abundantes, sob a forma de corpúsculos esferoidais ou irregulares.

Conteúdo: depósitos de goma escura sobre a sílica.

Fibras:

Tipo: não-septadas; paredes espessas (2%) a muito espessas (98%); lúmens punctiformes; comumente heterogêneas e em fileiras irregulares.

Comprimento: curtas (10%), longas (74%) e muito longas (16%): 1,500-2,125 (2,375)mm; freqüentemente 1,625-2,000 (74%).

Espessamentos espiralados: ausentes; estrias transversais não observadas.

Diâmetro máximo: 20-33 micrometros.

Pontuações: simples, numerosas; fendidas verticais a oblíquas, muito pequenas (até quatro micrometros); não-coalescentes.

Anéis de crescimento: apenas indica-

dos por diferenças em densidade ou por faixas fibrosas com menos poros ou ainda por parênquima marginal em linhas finíssimas unisseriadas.

Máculas medulares: ausentes.

*Hieronyma alchorneoides* Fr. All.

#### Caracteres macroscópicos

Parênquima: indistinto mesmo com lente.

Poros: pequenos (0,05-0,1mm de diâmetro tangencial), comumente médios (0,1-0,2mm), até grandes (0,2-0,3mm); poucos (12-30 por 10mm<sup>2</sup>), pouco numerosos (30-65 por 10mm<sup>2</sup>) e numerosos (65-125 por 10mm<sup>2</sup>); perceptíveis a perfeitamente visíveis a olho nu; exclusivamente solitários.

Linhas vasculares: retilíneas, distintas à vista desarmada, nas seções longitudinais.

Perfuração: indistinta mesmo ao microscópio estereoscópico (10x), nas seções transversal ou radial.

Conteúdo: goma vermelha a negra; às vezes branca.

Raios: comumente finos (menos de 0,05mm de largura), até médios (0,05-0,10mm); muito poucos (menos de 25 por 5mm) a poucos (25-50 por 5mm), na seção transversal; indistintos a perceptíveis na seção transversal; distintos na radial e indistintos na tangencial.

Anéis de crescimento: indistintos ou apenas indicados por zonas fibrosas mais escuras, com menos poros.

Máculas medulares: ausentes.

#### Caracteres microscópicos

Vasos (poros):

Disposição: difusos, distribuídos em áreas de maior ou menor abundância; exclusivamente solitários. Obs.: presença de vasos com extremidades superpostas, duplicando-os aparentemente; ocasionalmente múltiplos de dois.

Número: muito poucos (8,5%), poucos (29%), pouco numerosos (54,5%) e numerosos (8,0%): 0-14 por mm<sup>2</sup>, freqüentemente poucos a pouco numerosos: 3-10 (83,5%), predominando 4-9 (69,5%), em média 6.

Diâmetro tangencial: pequenos (5%), médios (91%) e grandes (4%): 70-220 (270) micrometros, freqüentemente 120-170 (75%), predominando 130-160 (56%), em média 152.

Elementos vasculares: muito curtos

(1,3%), curtos (1,8%), longos (11,6%), muito longos (32,8%) e extremamente longos (52,5%): 200-1.600 (1.900) micrometros, freqüentemente 800-1.300 (71%); comumente com apêndices curtos (80,5%) em um (45,8%) ou em ambos os extremos (34,5%) ou sem apêndices (11,5%); por vezes os apêndices atingem de 1/4 a 1/2 do comprimento do elemento vascular. Obs.: presença de elementos imperfeitos e de traqueóides.

Espessamentos espiralados: ausentes.

Perfuração: simples (94%); simples e múltipla no mesmo elemento vascular (4%) ou inteiramente múltipla (2%), escalariforme, com menos de 20 barras (2-12 barras), por vezes anastomosadas.

Conteúdo: presença de goma amarelo-parda a escura.

Pontuado intervascular: ausente ou raro em virtude dos poros serem exclusivamente solitários (observou-se presença de pares areolados, alternos, com cerca de 6-11 micrometros de diâmetro tangencial).

Pontuado parênquima-vascular: pares semi-areolados a comumente simplificados, em disposição, forma e tamanho variáveis: alternos, opostos ou em fileiras longitudinais; contorno elítico, oval ou irregular; cerca de 11-30 micrometros de diâmetro tangencial ou de comprimento (grandes a muito grandes).

Pontuado radiovascular: semelhante ao anterior, porém, com pontuações mais numerosas e mais variáveis em forma, tamanho e disposição (cerca de 10-40 micrometros de diâmetro tangencial); às vezes pontuações compostas unilateralmente.

Parênquima axial:

Tipo: predominantemente apotraqueal, difuso e subagregado ou difuso-zonado; por vezes linhas unisseriadas mais ou menos numerosas formam parênquima reticulado; presente também parênquima paratraqueal escasso.

Séries: 200-1.200 (1.450) micrometros de comprimento ou altura, com 2-10 células; freqüentemente 450-1.000 (78%), com 2-10 células.

Diâmetro máximo: 26-50 micrometros, freqüentemente 33-44 (90%), porém, nas células epivasculares, o diâmetro atinge 78 micrometros.

Células esclerosadas: esclerose parcial em algumas células cristalíferas septadas.

Cristais: romboidais presentes a comuns em séries cristalíferas septadas (geralmente 2-8 cristais, às vezes até 16).

Parênquima radial (raios):

Tipo: tecido heterogêneo tipo I e II de Kribs. Há dois tamanhos distintos: unisseriados constituídos de 1-18 (22) células eretas ou eretas e quadradas e multisseriados acentuadamente heterogêneos de extremidades unisseriadas com 1-15 (18) células quadradas e/ou eretas.

Número: pouco numerosos (10%), numerosos (62,5%) e muito numerosos (27,5%): 5-14 (15) por mm; freqüentemente 8-10 (62,5%), predominando 8-9 (48%), em média 9. Contando-se apenas os multisseriados: 2-9 por mm, freqüentemente 4-6 (64%). Obs.: unisseriados (44%); multisseriados (56%).

Largura: extremamente finos a largos: 6,6-111,5 micrometros, com 1-8 células; multisseriados comumente finos (26,5%) a estreitos (66,5%): 33-90 (93%), com 3-7 (8) células.

Altura: extremamente baixos a baixos: 0,04-1,70 (1,95)mm, com 1-68 células; multisseriados freqüentemente muito baixos: 0,5-1,0 (64%), com 10-53 células, porém, quando fusionados atingem até 2,95 (medianos), com 90 células.

Células envolventes: presentes e mais freqüentes nos raios mais largos.

Células esclerosadas: presença de células parcialmente esclerosadas.

Células perfuradas: ausentes.

Células disjuntivas: não observadas.

Cristais: romboidais presentes.

Conteúdo: depósitos escuros comuns, nos cortes naturais.

Fibras:

Tipo: não septadas; paredes delgadas (15%), comumente espessas (63,1%) e muito espessas (21,9%); freqüentemente heterogêneas e em fileiras radiais a irregulares.

Comprimento: curtas (0,5%), longas (10%) e muito longas (89,5%): 1,5-3,75 (4,37)mm; freqüentemente 2,12-3,37 (82%).

Espessamentos espiralados: ausentes; estrias transversais às vezes presentes.

Diâmetro máximo: 26-55 micrometros.

Pontuações: distintamente areoladas, numerosas nas paredes tangenciais e radiais, cerca de 6-11 micrometros de diâmetro tangencial; fenda inclusa a exclusiva, vertical a oblíqua; presentes também pontuações aparentemente simples e/ou indistintamente areoladas.

Anéis de crescimento: indistintos ou apenas indicados por diferenças em densidade, devido às fibras mais espessas do lenho tardio.

Máculas medulares: ausentes.

### Propriedades gerais, aplicações e ocorrência.

As madeiras de euforbiáceas estudadas apresentam as características gerais seguintes: cor vermelho-chocolate-clara a escura (*Hieronyma*); bege-clara a pardo-claro-amarelada (*Securinega*); amarelo-parda, pardo-amarelada ou pardo-rosada; peso médio (0,5-1,0 de peso específico seca ao ar, isto é, quando mergulhada na água destilada submerge além da metade); lustre baixo a médio; textura fina, média, até grosseira (*Hieronyma*); grã direita a irregular ou reversa; odor e sabor indistintos no material seco (Record, 1938). Obs.: a madeira de *Securinega* é muito difícil de cortar ao micrótopo devido à abundância de sílica, nos raios; deve ser mergulhada no ácido fluorídrico, por um tempo mais ou menos longo (uma semana no mínimo), antes de cortar-se.

*Hieronyma alchorneoides* (margonçalo, urucurana): espécie melhor conhecida e de maior aplicação entre as euforbiáceas aqui consideradas (Record e Hess, 1943). É árvore de grande porte que produz madeira dura e durável usada para obras externas (postes, dormentes, pontes, vagões, esteios, estacas, canoas etc.); construção civil (vigas, ripas); móveis comuns; folhas faqueadas, não-decorativas; estrutura para implementos agrícolas; embalagens leves, caixotaria (Coimbra Filho e Mattos Filho, 1953).

Segundo Rizzini (1971) ocorre desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul, nas matas litorâneas, sendo mais comum entre Espírito Santo e São Paulo.

No Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) tem-se registrado a seguinte procedência: Amazonas: Barcelos, Rio Negro (Ducke, jun. 1905); Pará: Rio Tajapurú, perto de Antonio Lemos (Ducke, set. 1919); Amazonas: São Paulo de Olivença t. f. (B.A. Krukoff 8.824, dez. 1936); Espírito Santo: Munic. de Santa Tereza, Lombardia (Giacomino Delcomo 23, jan. e abr. 1954); Estado do Rio de Janeiro: Serra dos Órgãos (Herb. Schwacke n.º 4.315, jan. 1883); Rio de Janeiro, Horto Florestal (J.G. Kuhlmann, fev. 1927); Vila Maria-Augusta, margem da Rodovia, Reg. PNI 912 (W.D. Barros 248, março 1941); Mato Grosso: Barra do

Garças, Serra da Taquara, pequeno brejo, próx. Córrego da Cachoeira (A. Lima, abr. 1958): 8km NE of the base Campo of the Expedition Base 12° 54' S - 51° 52' W, 270km N of Xavantina (J.A. Ratter e outros, jun. 1968); Mato Grosso do Sul: BR 163, próx. Rio Verde do Mato Grosso -18°59' lat. S - 54°50' long. W (s/n/col. e s/d.).

*Securinea guaraiuva* (guaraiúva, quebra-quebra): árvore, segundo Kuhlmann (1935), alta e de belíssimo porte, casca lisa, lembrando a jaboticabeira; usada para lenha e carvão vegetal. De acordo com Mainieri et alii. a sua madeira é aplicada em construção civil (forros); compensados (lâminas internas, miolo); folhas faqueadas, não-decorativas; embalagens leves (caixotaria); brinquedos, miolo de portas etc. Sua zona de maior ocorrência é no Estado de São Paulo, onde foi coletado, para estudo, por Navarro de Andrade, no antigo Horto Florestal da Cia. Paulista, Rio Claro, São Paulo, out. de 1933.

*Drypetes variabilis* (s/n. vulgar): usada localmente em construção rural, mas principalmente para lenha e carvão. Ocorre na Região Amazônica, estando registrada no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) com a seguinte procedência: Amazonas: Manaus, Reserva Florestal Ducke, INPA (W. Rodrigues 5.524, jul. 1963; W. Rodrigues, Osmarino 5.715, nov. 1964); Estrada Manaus-Itacoatiara, Km 138 (Osmarino Pires e J. Lima 151, jun. 1972); Autaz Mirim, Lago do Açai (Arthur Loureiro, O. Pires e Athanagildo Miranda, março 1973).

*Paradrypetes ilicifolia* (folha-de-serra, ameixa): espécie única. Árvore pequena de uso local, de ocorrência freqüente ao longo do Rio Doce, em Minas Gerais e Espírito Santo. Assinalada no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) com a seguinte procedência: Minas Gerais, Caratinga, Fazenda Silva (J.G. Kuhlmann, fev. 1928); Espírito Santo: Colatina, Estrada do Patrimônio (J.G. Kuhlmann 340, maio de 1934); Munic. São Mateus, Faz. Alegria (A. Magnanini e A. Mattos Filho, jul. 1954).

*Richeria australis* (santa-rita) e *R. laurifolia* (s/n/v.): árvores pequenas que produzem madeira moderadamente dura e não-durável, de uso local, ocorrendo do norte ao sul do país, tendo sido registradas as seguintes ocorrências: Santa Catari-

na, Itajaí (Herbário Barbosa Rodrigues, 1960); Brasília, DF, terreno da UnB, em mata ciliar encharcada (RB/JB: J.M. Pires e outros, abr. 1963); Amazonas, Bacia do Solimões, São Paulo de Olivença, próx. da Colômbia, 20km (Krukoff 8.776, s/d). (Vide confronto das espécies na página seguinte).

### Conclusão

As seis espécies de euforbiáceas, analisadas anatomicamente, pertencem a cinco gêneros distintos que apresentam, contudo, caracteres anatômicos importantes, do lenho secundário, comuns entre si. Tanto assim, que Metcalfe e Chalk (1957) os classificam em "I. Phyllanthoideae grupos A (principalmente) e B".

Ao iniciar-se este estudo visou-se apenas as madeiras com placas de perfuração múltipla ou simples e múltipla, simultaneamente. A espécie *Securinea guaraiuva* é a única do grupo pesquisado que apresenta placas de perfuração, exclusivamente, simples; conclusão a que se chegou depois de examinar-se mais de mil vasos da referida espécie, sobretudo, os de menor diâmetro.

Sabe-se, todavia, que o gênero *Securinea* tem também outras espécies com placas de perfuração simples e múltipla, simultaneamente, ou exclusivamente múltipla. Daí incluí-lo nesta pesquisa, que permitiu, por outro lado, descobrir-se, na única madeira representativa desse gênero, na Xiloteca do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, um caracter anatômico, muito importante, ainda não citado na bibliografia publicada, ou de conhecimento dos autores, e que é sem dúvida alguma, abundantes concreções silicosas, nos raios dessa espécie, sob a forma de corpúsculos esferoidais ou irregulares.

Há que se destacar também neste grupo a espécie *Hieronyma alchorneoides* que apresenta poros exclusivamente solitários, muito poucos a numerosos, e, cujas fibras mostram pontuações distintamente areoladas, muitas vezes conspícuas, ao contrário das demais espécies estudadas, que apresentam poros solitários e múltiplos, simultaneamente, numerosos a extremamente numerosos, e fibras com pontuações muito pequenas, exclusivamente, simples.

Em síntese, as espécies descritas, nes-

te trabalho, podem ser separadas pela chave apresentada a seguir.

### Chave para as espécies

- 1 – Perfuração exclusivamente simples; concreções silicosas abundantes nos raios . . . . . *S. guaraiuva*
  - Perfuração simples e múltipla, simultaneamente; concreções silicosas ausentes . . . . . 2
- 2 – Vasos (poros) exclusivamente solitários, freqüentemente poucos a pouco numerosos (3-10 por mm<sup>2</sup>); fibras com pontuações distintamente areoladas, muitas vezes conspícuas . . . . . *H. alchorneoides*
  - Vasos (poros) solitários e múltiplos, freqüentemente numerosos a numerosíssimos (11-80 por mm<sup>2</sup>); fibras com pontuações simples . . . . . 3
- 3 – Vasos numerosíssimos (40-80 por mm<sup>2</sup>); diâmetro tangencial comumente muito pequenos a pequenos (44-70 micrometros); pontuado intervascular constituído de pares areolados comumente opostos, a muitas vezes alongados e/ou escalariformes . . . . . *P. ilicifolia*
  - Vasos pouco numerosos a muito numerosos (5-40 por mm<sup>2</sup>); diâmetro tangencial comumente pequenos a médios (70-165 micrometros); pontuado intervascular constituído de pares areolados comum e tipicamente alternos . . . . . 4
- 4 – Pontuado intervascular comum e tipicamente alterno; pontuações muito pequenas ou diminutas (até 4 micrometros); raios com 1-3 células na largura máxima; multisseriados comumente com 2 células . . . *D. variabilis*
  - Pontuado intervascular com pontuações areoladas comum e tipicamente alternas, médias a grandes (cerca de 8-13 micrometros); raios com 1-8 (9) células na largura máxima; multisseriados comumente com 3-7 células . . . . . 5
- 5 – Vasos numerosos (10-20 por mm<sup>2</sup>), freqüentemente 12-15; raios com 1-6 células na largura máxima; multisseriados comumente com 3-5 células . . . . . *R. laurifolia*
  - Vasos numerosos a muito numerosos: (10) 18-29 (40) por mm<sup>2</sup>, freqüentemente 20-24; raios com 1-8 (9) células na largura máxima; multisseriados comumente com 5-7 células . . . . . *R. australis*



## V – Confronto das espécies

<i>Dryp. variabilis</i>	<i>Paradr. ilicifolia</i>	<i>Rich. australis</i>	<i>R. laurifolia</i>	<i>Sec. guaraiuva</i>	<i>Hier. alchorneoides</i>
<b>Vasos (Poros):</b>					
<b>Disposição</b>					
difusos; solitários (37%) e múltiplos (63%) em fileiras radiais de 2-3 (84%), às vezes 4 (14%); ocasionalmente 5-7 (2%).	idem; solitários (65%) e múltiplos (35%) em fileiras radiais de 2-3 (96%), raramente 4-6 (4%).	idem; solitários (63%) e múltiplos (37%) em fileiras radiais de 2-3 (96,2%), raramente 4 (3,7%).	idem; solitários (69,3%) e múltiplos (30,7%), em fileiras radiais de 2-3 (98,7%), ocasionalmente 4 (1,3%).	idem; solitários (63,8%) e múltiplos (35,7%), em fileiras radiais de 2-3 (94,4%), às vezes 4-5 (7); 5,6%, ocasionalmente agrupados (0,5%).	idem; exclusivamente solitários, distribuídos em áreas de maior ou menor abundância.
<b>Número por mm<sup>2</sup></b>					
5-23, freqüentemente 11-18 (72%), em média 13.	40-66 (80), freqüentemente 46-60 (68%), em média 51.	18-29, freqüentemente 20-24 (66%), em média 23.	10-16 (19), freqüentemente 12-15 (70%), em média 13.	89-128 (135), freqüentemente 100-118 (73%), em média 111.	0-14, freqüentemente 3-10 (83,5%), predominando 4-9 (69,5%), em média 6.
<b>Diâmetro tangencial (micrômetros)</b>					
44-132 (143), comumente 77-132 (75%), predominando 88-119 (53%), em média 95.	24-85 (94), comumente 44-70 (75%), predominando 55-66 (48%), em média 58.	70-165 (187), comumente 100-165 (74%), predominando 110-145 (57%), em média 120.	81-180, comumente 110-165 (80%), predominando 121-154 (50%), em média 130.	24-70, comumente 39-57 (71%), predominando 39-50 (53%), em média 44.	70-220 (270), comumente 120-170 (75%), predominando 130-160 (56%), em média 152.
<b>Comprimento dos elementos (micrômetros)</b>					
450-1.850 (2.100), geralmente 1.250-1.700 (76%); comumente apêndices curtos em um (21%) ou em ambos (73%) os extremos, ou sem apêndices (6%).	500-1.500, geralmente 1.000-1.400 (76%); comumente apêndices curtos em um (13%) ou em ambos (84%) os extremos, ou sem apêndices (3%).	600-2.000 (2.200), geralmente 1.200-1.850 (86%); comumente apêndices curtos em um (39,1%) ou em ambos (59,1%) os extremos, ou sem apêndices (1,8%).	350-2.550, geralmente 1.600-2.100 (91%); comumente apêndices curtos em um (20%), em ambos (78%) os extremos, ou sem apêndices (2%).	400-950, geralmente 550-750 (68%); comumente apêndices curtos em um (36%), em ambos (59%) os extremos, ou sem apêndices (5%).	200-1.600 (1.900), geralmente 800-1.300 (71%); comumente apêndices curtos (80,5%), em um (45,8%), em ambos (34,5%) os extremos, ou sem apêndices (11,5%).
<b>Espessamentos espiralados ausentes</b>					
idem.	idem.	idem.	idem.	idem.	idem.
<b>Perfuração</b>					
simples (93%); simples e múltiplas (6%); apenas múltipla (1%), com menos de 20 barras (1-18).	simples (81%); simples e múltipla (13%); apenas múltipla (6%), com menos de 20 barras (1-8).	simples (88,2%); simples e múltipla (7,3%); apenas múltipla (4,5%), com menos de 20 barras (2-18).	simples (96%); simples e múltipla (2,7%); apenas múltipla (1,3%), com menos ou até 20 barras.	exclusivamente simples.	simples (94%); simples e múltipla (4%); ou apenas múltipla (2%), com menos de 20 barras (2-12).
<b>Conteúdo ausente</b>					
idem.	idem.	idem.	presença de tilos.	ausente.	ausente ou presença de goma amarelada a escura.
<b>Pontuado intervascular</b>					
pares areolados comum e tipicamente alternos, muito pequenos ou diminutos (até quatro micrômetros), às vezes pequenos (menos de sete micrômetros), alongados ou escalariformes.	pares areolados comumente opostos, muitas vezes alongados (cerca de 4-11 micrômetros), por vezes irregularmente alternos ou com tendência a alternos.	pares areolados comum e tipicamente alternos (cerca de 8-13 micrômetros); ocasionalmente opostos a escalariformes.	idem, idem.	idem, muito pequenos ou diminutos (até 4 micrômetros de diâmetro tangencial).	ausente ou raro em virtude dos poros serem exclusivamente solitários.
<b>PARÊNQUIMA AXIAL:</b>					
<b>Tipo</b>					
predominantemente apotraqueal, difuso e em numerosas linhas regulares, comumente unisseriadas formando parênquima finamente reticulado.	idem, idem, porém, linhas menos regulares; comumente 1-2 seriadas, ocasionalmente três seriadas.	idem, idem como em <i>Drypetes variabilis</i> .	idem, idem.	idem, difuso e sub-agregado, ou difusozonado, por vezes reticulado.	idem, idem.

Continuação

<i>Dryp. variabilis</i>	<i>Paradr. ilicifolia</i>	<i>Rich. australis</i>	<i>R. laurifolia</i>	<i>Sec. guaraiuva</i>	<i>Hier. alchorneoides</i>
<b>Comprimento das séries (micrômetros)</b>					
350-1.900, com 2-16 células, freqüentemente 850-1.600 (71%), com 6-13 (16) células.	150-1.200, com 2-10 células, freqüentemente 450-900 (74%), com 3-10 células.	350-1.350 (1.600), com 2-10 células, freqüentemente 600-1.150 (74%), com 3-8 células.	700-2.400 (2.500), com 4-12 (14) células, freqüentemente 1.000-2.000 (83%), com 4-10 células.	150-800, com 2-12 células, freqüentemente 400-700 (77%), com 6-10 (12) células.	200-1.200 (1.450), com 2-10 células, freqüentemente 450-1.000 (78%), com 2-10 células.
<b>Diâmetro máximo (micrômetros)</b>					
33-51, freqüentemente 35-44 (81%); epivasculares até 71.	17-35, freqüentemente 22-30 (96%); epivasculares até 45.	31-62, freqüentemente 39-50 (74%); epivasculares até 100.	33-67, freqüentemente 39-55 (78%); epivasculares até 89.	17-35, freqüentemente 22-31 (83%); epivasculares até 38.	26-50, freqüentemente 33-44 (90%); epivasculares até 78.
<b>Cristais</b>					
ausentes	idem	muito comuns células cristalíferas septadas.	poucas células cristalíferas septadas.	ausentes.	séries cristalíferas septadas presentes a comuns (geralmente 2-8 cristais, às vezes 16).
<b>PARÊNQUIMA RADIAL (RAIOS):</b>					
<b>Tipo</b>					
tecido heterogêneo I e II de Kribs.	idem, comumente II de Kribs.	idem, idem.	idem, idem.	idem, I e II de Kribs.	idem, idem.
<b>Número por mm</b>					
9-15, freqüentemente 10-12 (82%); unisseriados (19%) e multisseriados (81%); contando-se apenas estes últimos: 7-12 (15), freqüentemente 9-11 (70%).	9-14, freqüentemente 10-12 (72%); unisseriados (47%) e multisseriados (53%); contando-se apenas estes últimos: 4-9 (10), freqüentemente 5-7 (80%).	6-11, freqüentemente 8-9 (66%); unisseriados (51,3%) e multisseriados (48,7%); contando-se apenas estes últimos: 2-6 (7), freqüentemente 3-5 (76%).	6-11, freqüentemente 8-10 (78%); unisseriados (47,2%) e multisseriados (52,8%); contando-se apenas estes últimos: 3-6 (7), freqüentemente 4-5 (66%).	14-22 (23), freqüentemente 18-21 (76%); unisseriados (73,5%); contando-se apenas estes últimos: 10-17 (19), freqüentemente 12-15 (70%).	5-14 (15), freqüentemente 8-10 (62,5%); unisseriados (44%) e multisseriados (56%); contando-se apenas estes últimos: 2-9, freqüentemente 4-6 (64%).
<b>Altura em mm</b>					
0,05-2,60 com 1-98 células; multisseriados comumente 0,55-1,60 (72%) com 15-58 células; fusionados até 6,15 com 208 células.	0,07-1,70 (2,30) com 1-78 (110) células; multisseriados comumente 0,50-1,40 (74%) com 10-68 células; fusionados até 3,20 com 130 células.	0,13-4, 62 (5,25) com 1-163 células; multisseriados comumente 0,87-2,87 (75%) com 18-110 células; fusionados até 6,82 com 192 células.	0,15-3,45 (4,20) com 1-100 (120) células; multisseriados comumente 0,80-2,35 (71%) com 15-65 (68) células; fusionados até 6,50 com 165 células.	0,07-1,00 (1,20) com 1-45 (80) células; multisseriados comumente 0,30-0,80 (74%) com 13-38 células; fusionados até 2,10 com 85 células.	0,04-1,70 (1,95) com 1-68 células; multisseriados comumente 0,50-1,00 (64%) com 10-53 células; fusionados até 2,95 com 90 células.
<b>Largura em micrômetros</b>					
9-44 (49) com 1-3 células; multisseriados comumente 22-35 (85%) com 2 (3) células.	6-51 com 1-5 células; multisseriados comumente 24-44 (71%) com 3-4 (5) células.	20-200 (220) com 1-8 (9) células; multisseriados comumente 150-180 (75%) com 5-7 (8) células.	15-111 com 1-6 células; multisseriados comumente 67-100 (74%) com 3-5 (6) células.	8-35 (45) com 1-3 (4) células; multisseriados comumente 17-30 (84%) com 2-3 células.	6-111 com 1-8 células; multisseriados comumente 33-90 (93%) com 3-7 células.
<b>Células envoltivas ocasionais</b>					
	presentes	comumente presentes.	idem, idem.	ausentes ou raras.	presentes, mais freqüentes nos raios mais largos.
<b>Células perfuradas não observadas</b>					
	idem, idem	às vezes presentes.	idem, idem.	idem, idem.	ausentes.
<b>Células disjuntivas não observadas</b>					
	comumente presentes.	não observadas.	presentes.	idem, idem.	não observadas.
<b>Cristais romboidais presentes.</b>					
	romboidais abundantes.	romboidais presentes.	não observados.	idem, idem.	romboidais presentes.
<b>Sílica ausente.</b>					
	idem, idem.	idem, idem.	idem, idem.	abundante.	ausente.

<i>Dryp. variabilis</i>	<i>Paradr. ilicifolia</i>	<i>Rich. australis</i>	<i>R. laurifolia</i>	<i>Sec. guaraiuva</i>	<i>Hier. alchorneoides</i>
<b>FIBRAS:</b>					
<b>Tipo</b> não septadas; paredes comumente muito espessas; lúmens punctiformes; frequentemente heterogêneas; muitas vezes em fileiras radiais.	idem, idem.	idem, idem.	idem, idem.	idem, idem, em fileiras irregulares.	idem; paredes comumente espessas até muito espessas; frequentemente heterogêneas, em fileiras irregulares.
<b>Comprimento em mm</b> 1,75-3,12 (3,25) frequentemente 2,42-2, 87 (68%).	1,62-2,62 frequentemente 2,07-2,50 (72%).	2,00-4,00 frequentemente 2,75-3,50 (67%).	2,00-4,75 (5,25) frequentemente 3,00-4,12 (78%).	1,500-2,125 (2,375) frequentemente 1,625-2,00 (74%).	1,50-3,75 (4,37), frequentemente 2,12-3,37 (82%).
<b>Diâmetro máximo (micrômetros)</b> 26-53 (58)	25-35	35-71.	35-77.	20-33	26-55.
<b>Pontuações</b> simples; fendas verticais e ligeiramente oblíquas, cerca de 6-14 (20) micrômetros de comprimento; às vezes coalescentes.	idem; fendas verticais curtas, cerca de 4-6 micrômetros de comprimento; não-coalescentes.	idem; fendas verticais a ligeiramente oblíquas, cerca de 6-11 (15) micrômetros de comprimento; não-coalescente.	idem; fendas verticais, cerca de 4-8 micrômetros de comprimento; não-coalescentes.	idem; fendas verticais a oblíquas, muito pequenas (até 4 micrômetros); não-coalescentes.	distintamente areoladas, cerca de 6-11 micrômetros de diâmetro tangencial, fenda inclusa a exclusiva, vertical a oblíqua; presentes também pontuações simples e/ou indistintamente areoladas.
<b>Anéis de crescimento:</b> distintos, demarcados por camadas de fibras tangenciais mais espessas e/ou por parênquima marginal.	apenas indicados por diferenças em densidade.	indistintos.	idem, idem.	apenas indicados por diferenças em densidade ou por faixas fibrosas com menos poros ou ainda por parênquima marginal.	indistintos ou apenas indicados por diferenças em densidade, devido às fibras mais espessas do lenho tardio.

**Bibliografia**

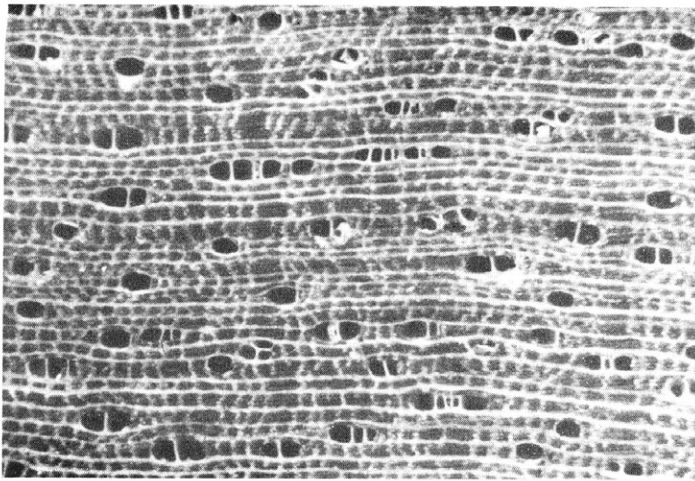
ARAUJO, P.A.M. & A. MATTOS FILHO. Estrutura das madeiras brasileiras de angiospermas dicotiledôneas (XXIII; XXIV). Cunoniaceae. Arquivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, 25:5-24; *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, 56:117-133. 1981/82.  
 \_\_\_\_\_. Estrutura das madeiras brasileiras de dicotiledôneas (XXV). *Clethraceae* (*Clethra* Linn.). Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1982.  
 COIMBRA FILHO, A.F. & A. MATTOS FILHO. Ensaio e apontamentos sobre a urucurana. *Anuário Bras. Econ. Florestal*, Rio de Janeiro, 6(6):188-195. 1953.  
 KUHLMANN, J.G. *Uma nova espécie do gênero Securinea* (Euphorbiaceae).

Arquivos do Inst. de Biologia Vegetal, Rio de Janeiro, 1(3):241-242. 1935.  
 MAINIERI, C. et alii. *Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras*. Governo do Estado de São Paulo, DCET - Promocet, 241 p. 1983.  
 METCALFE, C.R. & L. CHALK. Anatomy of the dicotyledons, *Oxford Univ. Press*, London, 2:1.207-1.235, 1.500 p. 1957.  
 RECORD, S.J. The american woods of the family Euphorbiaceae. *Tropical Woods*, Yale Univ. Press, 54:7-40, 1938.  
 \_\_\_\_\_. & HESS R.W. Timbers of the new world, New Haven, *Yale Univ. Press*, 152-164, 640 p. 1943.  
 MILANEZ, F.R. *Anatomia de Paradrupes ilicifolia*. Arq. Inst. Biol. Veget., Rio de Janeiro, 2(1):133-156, il. com

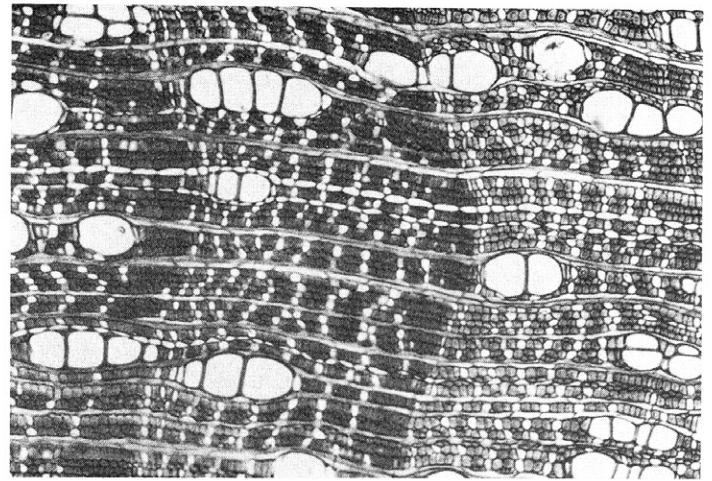
16 est. 1935.  
 RIZZINI, C.T. *Árvores e madeiras úteis do Brasil*, 294 p. Editoras Edgard Blucher Ltda. e Universidade de São Paulo. 1971.

**Abstract**

This paper deals with the comparative anatomy of six brazilian woods of the family Euphorbiaceae as follow: *Drypetes variabilis* Uitt., *Paradrupes ilicifolia* Kuhl., *Richeria australis* Muell. Arg., *R. laurifolia* Baill., *Hieronyma alchorneoides* Fr. All. and *Securinea guaraiuva* Kuhl. The general properties of the species, its principal uses, and their occurrence in Brazil as well as a synoptical key to separate the species are also considered.



Seção transversal (10x)



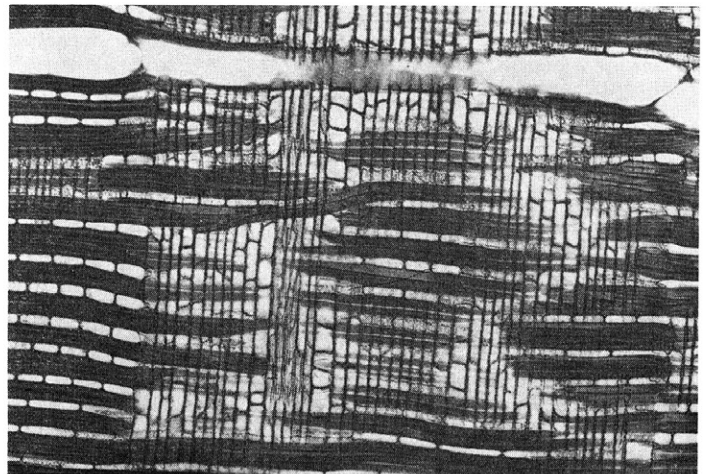
Seção transversal (50x)

**Figura 1**

*Drypetes variabilis* Uitt. (amostra nº 4.277)



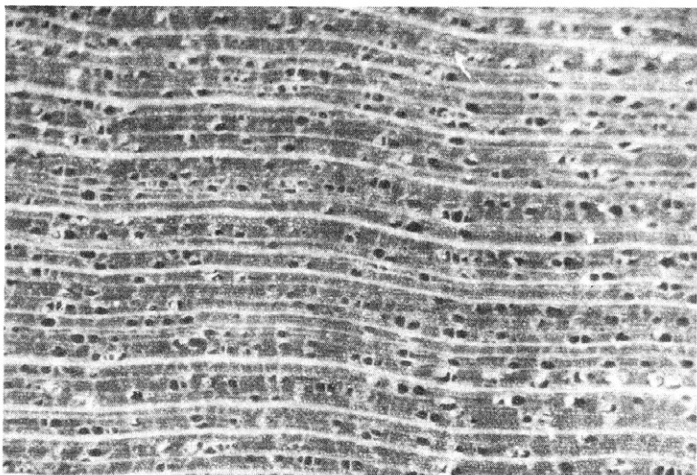
Seção tangencial (50x)



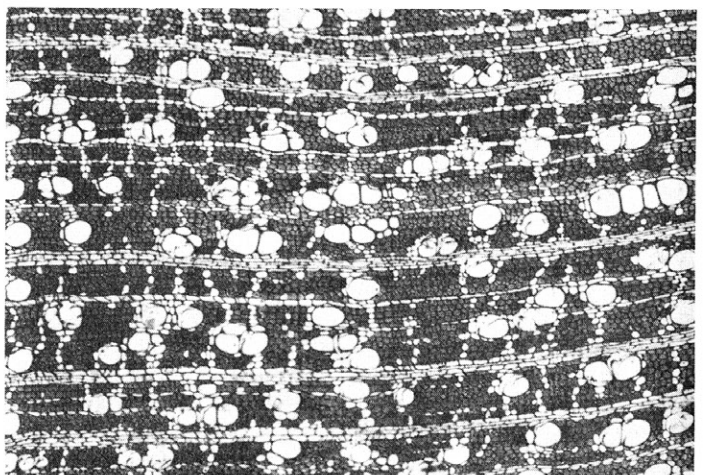
Seção radial (50x)

**Figura 2**

*Drypetes variabilis* Uitt. (amostra nº 4.277)



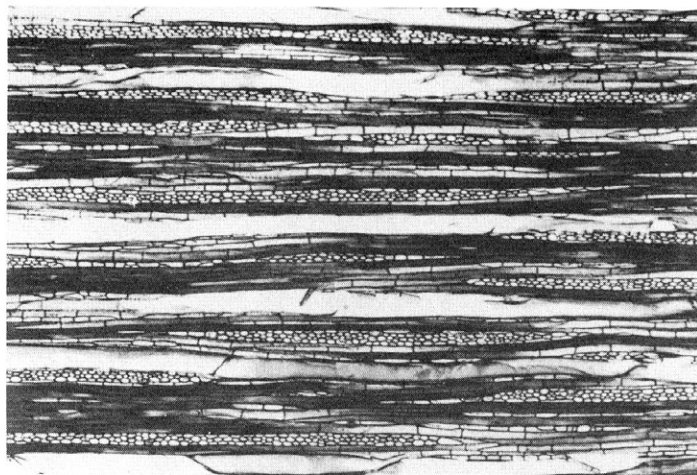
Seção transversal (10x)



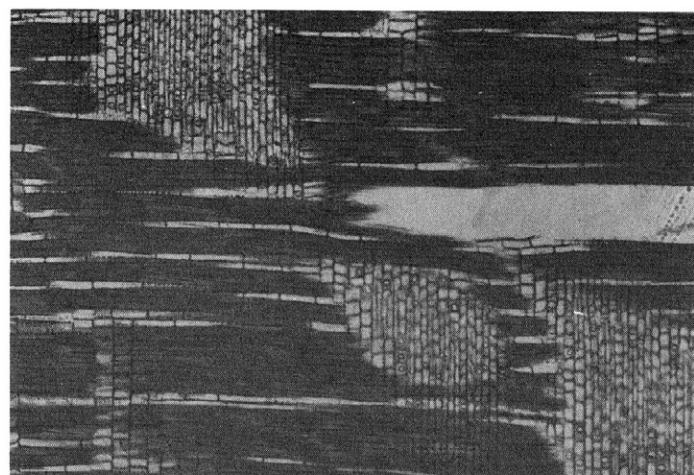
Seção transversal (50x)

**Figura 3**

*Paradrypetes ilicifolia* Kuhl. (amostra nº 2.914)



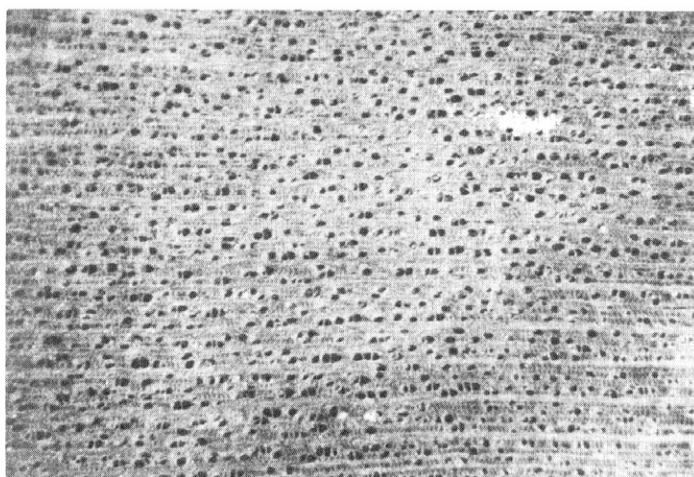
Seção tangencial (50x)



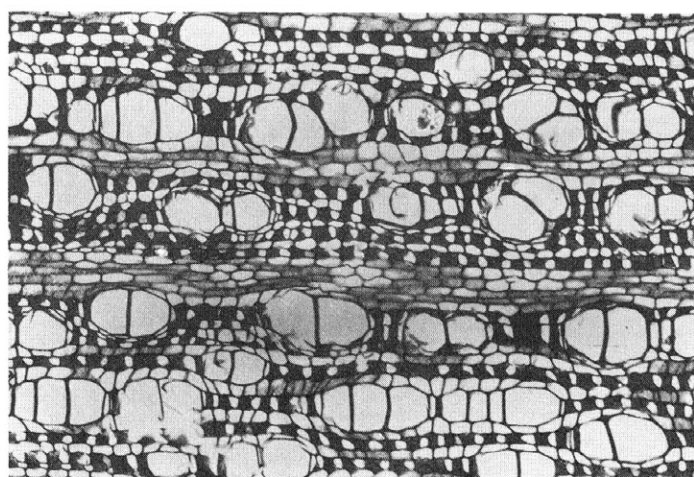
Seção radial (50x)

Figura 4

*Paradrypetes ilicifolia* Kuhl. (amostra nº 2.914)



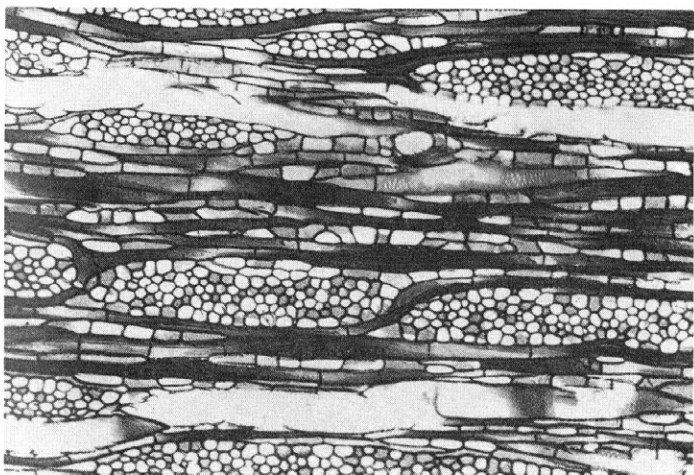
Seção transversal (10x)



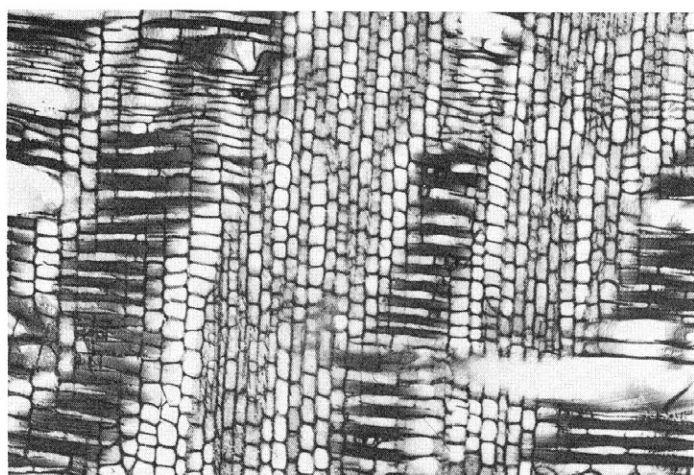
Seção transversal (50x)

Figura 5

*Richeria australis* Muell. Arg. (amostra nº 3.707)



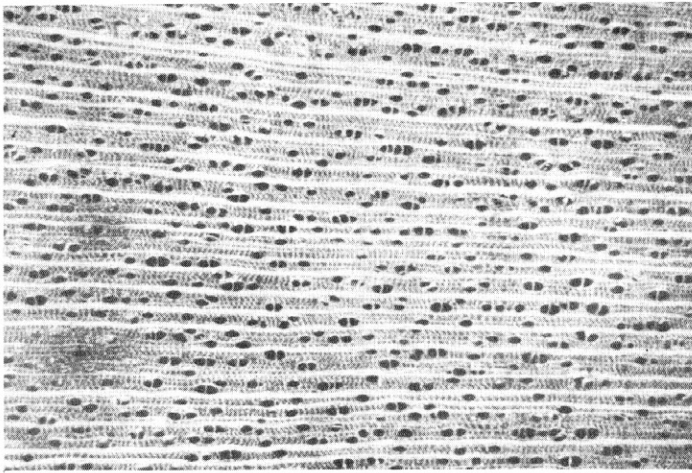
Seção tangencial (50x)



Seção radial (50x)

Figura 6

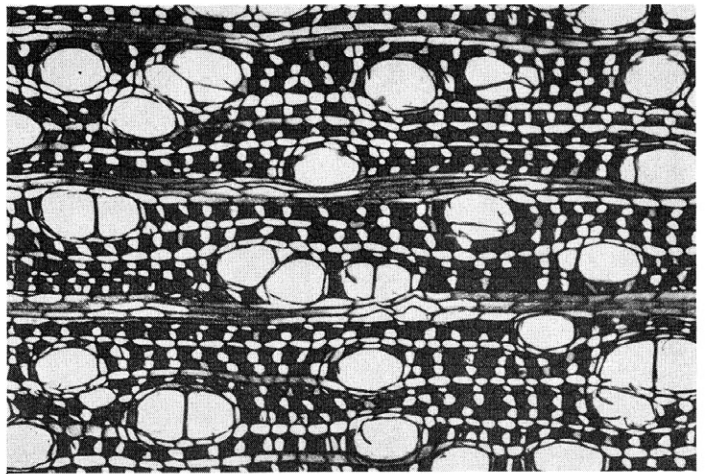
*Richeria australis* Muell. Arg. (amostra nº 3.707)



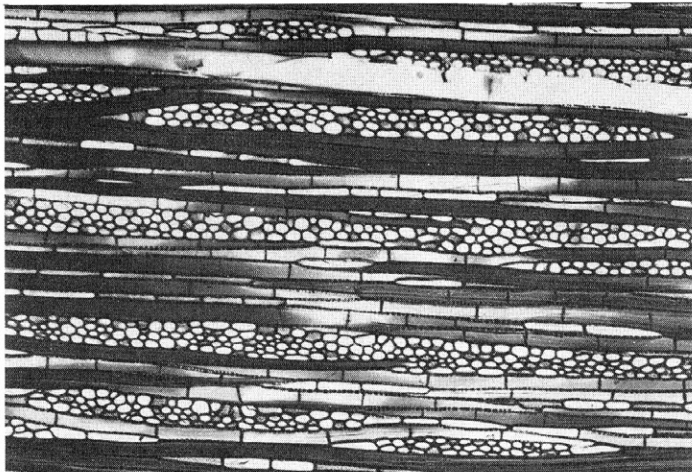
Seção transversal (10x)

**Figura 7**

*Richeia laurifolia* Baill. (amostra nº 2.832)



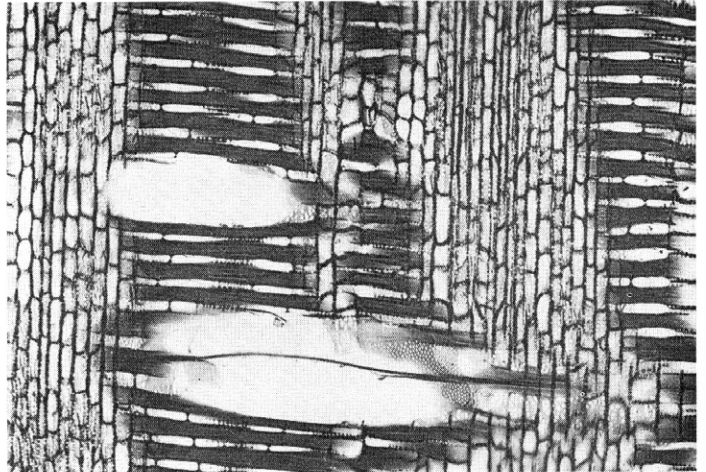
Seção transversal (50x)



Seção tangencial (50x)

**Figura 8**

*Richeia laurifolia* Baill. (amostra nº 2.832)



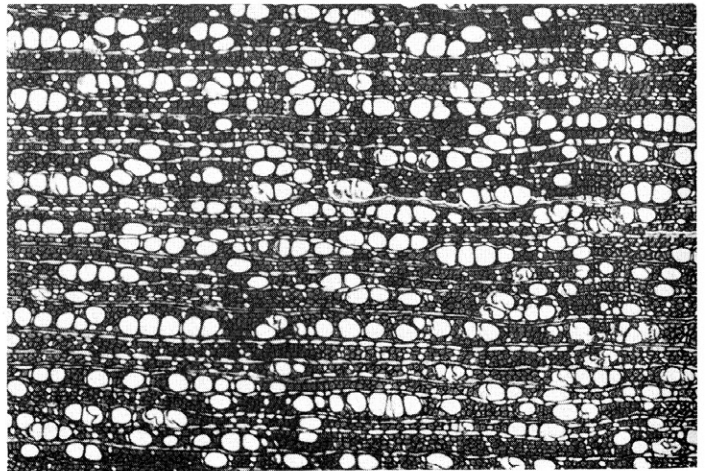
Seção radial (50x)



Seção transversal (10x)

**Figura 9**

*Securinega guaraiuva* Kuhlm. (amostra nº 1.850)



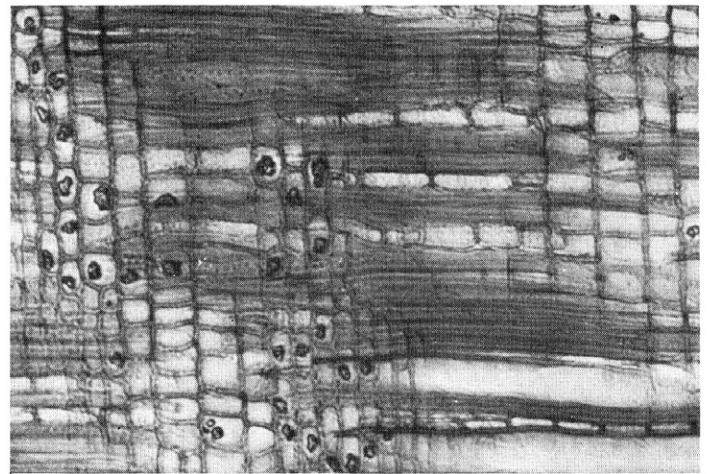
Seção transversal (50x)



Seção tangencial (50x)

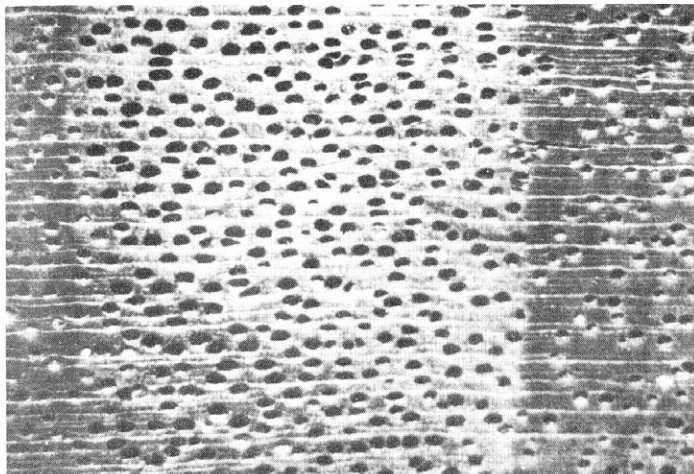
**Figura 10**

*Securinea guaraiuva* Kuhim. (amostra nº 1850)



Seção radial (150x)

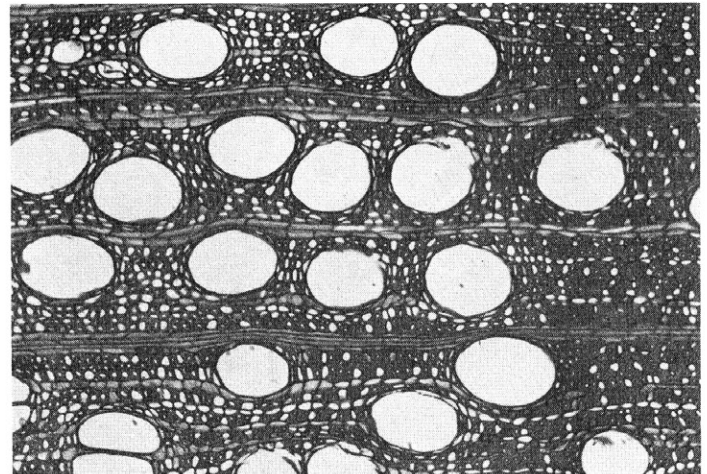
Concreções silicosas nas células dos raios.



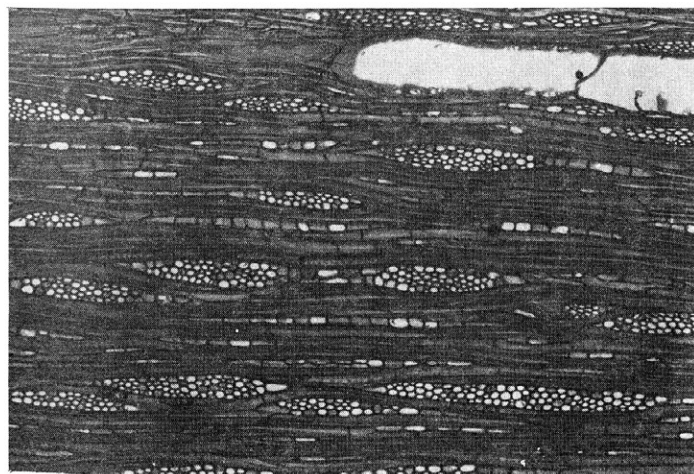
Seção transversal (10x)

**Figura 11**

*Hieronyma alchorneoides* Fr. All. (amostra nº 133)



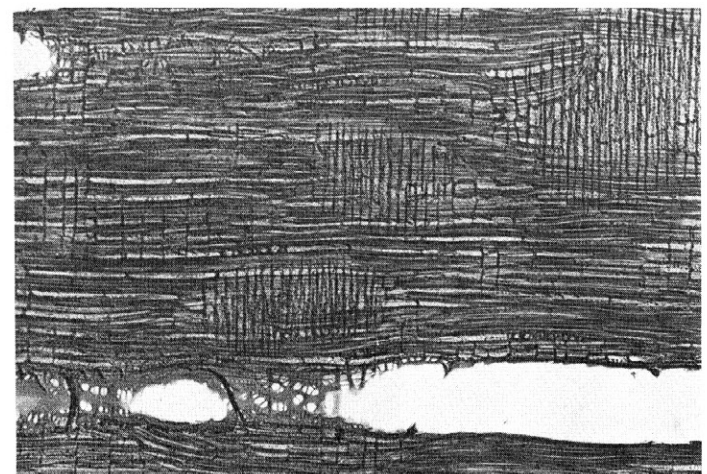
Seção transversal (50x)



Seção tangencial (50x)

**Figura 12**

*Hieronyma alchorneoides* Fr. All. (amostra nº 133)



Seção radial (50x)