

Brasil Florestal - Autorização concedida ao Repositório Institucional da Universidade de Brasília (RIUnB) pela Chefe do CNIA/DIPLAN, 30/03/2012, com as seguintes condições: disponível sob Licença Creative Commons 3.0, que permite copiar, distribuir e transmitir o trabalho, desde que seja citado o autor e licenciante. Não permite o uso para fins comerciais nem a adaptação desta.

Authorization granted to the Institutional Repository of the University of Brasília (RIUnB) by the chief of the CNIA/DIPLAN, 03/30/2012, with the following conditions: available under Creative Commons License 3.0, that allows you to copy, distribute and transmit the work, provided the author and the licensor is cited. Does not allow the use for commercial purposes nor adaptation.

#### REFERÊNCIA

PAULA, José Elias de; ALVES, José Luiz de Hamburgo. Estudo das estruturas anatômicas e de algumas propriedades físicas da madeira de 14 espécies ocorrentes em áreas de Caatinga. Brasil Florestal, ano 10, n. 43, p. 47-58, jul./ago./set. 1980.



# ESTUDO DAS ESTRUTURAS ANATÔMICAS E DE ALGUMAS PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE 14 ESPÉCIES OCORRENTES EM ÁREAS DE CAATINGA

ODC: 8111

*José Elias de Paula\**

CDU: 634.0.81

*José Luiz de Hamburgo Alves\*\**

## SINOPSE

Foram estudadas as madeiras de 14 espécies, ocorrentes em áreas de caatingas do Nordeste. Além das análises das estruturas anatômicas, foi considerado o peso específico e as espécies em questão submetidas ao teste de luz ultravioleta de ondas longas.

## INTRODUÇÃO

Examinando-se a literatura disponível, observamos que são escassos os trabalhos sobre madeiras de espécies que ocorrem em áreas de caatinga nordestina, quer seja sob o enfoque econômico, quer sob o aspecto ecológico.

Salientamos, a esse respeito, os trabalhos de **Ferri & Labouriau** (1969), **Ferri** (1955), **Nepomuceno** (1979), **Arraes** at. al. (1969), **Santos** & **Grisi** (1976) e **Arraes & Nepomucenolf** (1969), dos quais apenas o de **Arraes** at. al. (1969) refere-se à madeira.

\* Universidade de Brasília

\*\* Bolsista do CNPq

Universidade Federal de Pernambuco

Em se tratando de uma região-problema, em termos de desenvolvimento e considerando-se que muitas das espécies arbóreas que participam da formação vegetal da região em apreço poderão ser aproveitadas economicamente nos diversos setores industriais, julgamos oportuno desenvolver pesquisas nesse campo, visando fornecer subsídios à utilização da madeira, à silvicultura e, também, para estudos ecofisiológicos.

Muitos problemas de ordem fisiológica, ecológica e tecnológica podem ser esclarecidos, com base na estrutura interna da madeira. Além disso, a análise da estrutura interna da madeira permite a seleção e triagem para fins específicos. Este é, pois, o objetivo do presente trabalho.

## MATERIAL E MÉTODO

As madeiras para esta pesquisa foram coletadas por nós nos municípios de Brejo da Madre-de-Deus e Serra Talhada, Estado de Pernambuco, e Congo, Estado da Paraíba, cujas amostras encontram-se depositadas na Xiloteca da Universidade de Brasília (UnB) e registradas sob os números que se seguem.

**Aspidosperma pyriformium** Mart., 204, "pereiro"

**Astronium urundeuva** Engle., 199, "aroeira"

**Bumelia sartorum** Mart., 205, "quixabeira"

**Bursera leptophloeos** Mart., 202, "imburana branca"

**Caesalpinia ferrea** Mart., 201, "jucá"

**Caesalpinia pyramidalis** Tui., 209, "catigueira"

**Cnidocolus phyllacanthus** Pax & K., 207, "faveleira"

**Euphorbia tirucalli** L., 203, "avelós"

**Mimosa caesalpinifolia** Benth., 206, "sabiá"

**Mimosa acutistipula** Benth., 200, "jurema de embira"

**Parkinsonia aculeata** L., 208, "turco"

**Schinopsis brasiliensis** Engle., 198, "braúna"

**Spondias tuberosa** Arruda, 196, "umbuzeiro"

**Zizyphus joazeiro** Mart., 197, "joazeiro"

Os corpos de prova foram submetidos ao autoclave para amolecimento. Os cortes histológicos foram realizados no micrótomo **Jung** para madeira. A frequência dos poros e dos raios foi determinada com o auxílio da câmara-clara, acoplada ao microscópio. A presença de oxalato de cálcio revelou-se

com o teste do ácido sulfúrico a 50%. O teor de lignina tornou-se evidente pela reação com a floroglucina e ácido sulfúrico a 50%, cuja coloração vermelha é tanto mais intensa quanto mais alto for a quantidade de lignina existente nas paredes celulósicas lignificadas.

A fração parede foi determinada pela razão percentual de 100.  $2e/D$ . A fração percentual do diâmetro do lume, pela diferença de  $D-2e$  ( $D$  = diâmetro total da fibra;  $e$  = espessura da parede da fibra). As fotomicrografias que ilustram as estruturas internas da madeira foram tomadas ao Fotomicroscópio Zeiss-II.

## RESULTADOS

### **Aspidosperma pyrifolium** Mart. (fotos 1 e 2).

**Raios**, homogêneos, constituídos de células tipicamente decumbentes, 1-2 seriados, predominantemente unisseriados, extremamente baixos, 0,115 mm de altura, em média, variando entre 0,063 e 0,165; muito numerosos, 12 raios por mm linear, em média, variando entre 10 e 14; extremamente finos, 14 micrômetros de largura, em média, variando entre 10 e 20. **Parênquima axial**, ausente. Lenho tardio, distinto. **Poros**, extremamente numerosos, 812 por  $\text{mm}^2$ , em média, variando entre 750 e 1.140; muito pequenos, 32 micrômetros de diâmetro tangencial, em média, variando entre 20 e 40. **Fibras**, poucas, com 15 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 5,3 micrômetros; fração parede 70%; diâmetro do lume 4,4 micrômetros; fração lume 30%.

### **Astronium urundeuva** Engl. (fotos 3 e 4).

**Raios**, heterogêneos, com muitos cristais de oxalato de cálcio, constituídos de células quadradas e altas, ocorrendo também células decumbentes, 1-2 seriados, extremamente baixos, 0,262 mm de altura, em média, variando entre 0,181 e 0,478; muito numerosos, 12 raios por mm, em média, variando entre 10 e 14; muito finos, 23 micrômetros de largura, em média, variando entre 16 e 26. **Parênquima axial**, ausente. Lenho tardio, frequente, bem visível. **Fibras**, abundantes, com 7 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 3 micrômetros; fração parede 86%; diâmetro do lume 1 micrômetro; fração lume 14%. **Poros**, numerosos, 11 por  $\text{mm}^2$ , em média, variando entre 7 e 16, pequenos, 90 micrômetros de diâmetro tangencial, em média, variando entre 66 e 112. **Fibras** gelatinosas, frequentes, com paredes bastante espessas.

**Bumelia sartorum** Mart. (foto 5). **Raios**, homogêneos, ocorrendo também heterogêneos, 2-3 seriados, numerosos, 10,3 raios por mm linear, em média, variando entre 7 e 12; extremamente baixos, 0,195 mm de altura, em média, variando entre 0,148 e 0,270; muito finos, 19,8 micrômetros de largura, em média, variando entre 16,5 e 23. **Parênquima axial**, escasso, habitualmente apotraqueal. **Poros**, muito numerosos, 31 por  $\text{mm}^2$ , em média, variando entre 22 e 44; pequenos, 47 micrômetros de diâmetro tangencial, em média, variando entre 33 e 66. O diâmetro radial dos poros é bem maior que o diâmetro tangencial. **Fibras**, abundantes, com 13,2 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 5,28 micrômetros; fração parede 80%; diâmetro do lume 2,64 micrômetros; fração lume 20%.

**Bursera leptophloeos** Mart. (foto 6). **Raios**, heterogêneos, elípticos, 3-4 seriados, com as extremidades unisseriadas curtas; poucos, 2-4 por mm; extremamente baixos, 0,275 mm de altura, em média, variando entre 0,184 e 0,429; estreitos, 83 micrômetros de largura, em média, variando entre 66 e 105. **Parênquima axial**, ausente. Lenho tardio evidente. **Poros**, pequenos, 82 micrômetros de diâmetros tangencial, em média, variando entre 62 e 90; de pouco numerosos a numerosos, variando entre 10 e 14 poros por  $\text{mm}^2$ . **Fibras**, abundantes, de paredes bastante finas, com 23 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 3,3 micrômetros; fração parede 28,7%; diâmetro do lume 16,4 micrômetros; fração lume 71,3%.

**Caesalpinia ferrea** Mart. (foto 7). **Raios**, homogêneos, predominantemente multisseriados, 2-3 seriados, células radiais com paredes espessas; são frequentes células radiais com cristais rômnicos de oxalato de cálcio; numerosos, 10 raios por mm, em média, variando entre 9 e 12; extremamente baixos, 0,15 mm de altura, em média, variando entre 0,11 e 0,20; muito finos, 27 micrômetros de largura, em média, variando entre 23 e 26. **Parênquima axial**, menos abundantes que as fibras, em faixas; células com cristais rômnicos de oxalato de cálcio. **Fibras**, moderadamente abundantes, com paredes extremamente espessas e diâmetro reduzido, 11,5 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 4,4 micrômetros, diâmetro do lume 2,7 micrômetros; fração parede 76%; fração lume 24%. **Poros**, poucos, 5 por  $\text{mm}^2$ , em média, variando entre 2 e 10; pequenos, 94 micrômetros de diâmetro, em média, variando entre 72 e 120.

**Caesalpinia pyramidalis** Tui. (fotos 8 e 9).

**Raios**, homogêneos, ricos em cristais rômnicos de oxalato de cálcio, predominantemente 2 seriadados; extremamente baixos, 0,158 mm de altura, em média, variando entre 0,142 e 0,181; pouco numerosos, 10 raios por mm, em média, variando entre 8 e 11; muito finos, 25 micrômetros de largura, em média, variando entre 13 e 33. **Parênquima axial**, menos abundante que as fibras. Lenho tardio evidente. **Fibras**, moderadamente abundantes, com 13,20 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 5,28 micrômetros, diâmetro do lume 2,64 micrômetros; fração parede 80%; fração lume 20%. **Poros**, pequenos, 81 micrômetros de diâmetro, em média, variando entre 59 e 109, poucos, 5,6 por mm<sup>2</sup>, em média, variando entre 3 e 7. O parênquima axial é do tipo terminal e aparece em faixas tangenciais.

**Cnidocolus phyllacanthus** Pax. & K. (fotos 10 e 11).

**Raios**, heterogêneos, muito baixos, 0,57 mm de altura, em média, variando entre 0,282 e 0,984, sendo mais frequentes (50%) entre 0,426 e 0,640; muito finos, 37 micrômetros de largura, em média, variando entre 33 e 46; muito numerosos, 11 raios por mm, em média, variando entre 9 e 13. **Parênquima axial**, ausente. **Poros**, muito poucos, 2 por mm<sup>2</sup>, em média, variando entre 0-4; médios, 127 micrômetros de diâmetro, em média, variando entre 82 e 181, sendo mais frequentes entre 99 e 138. **Fibras**, abundantes, com 23,7 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 3,3 micrômetros, diâmetro do lume 17,1 micrômetros; fração parede 28%; fração lume 72%.

**Euphorbia tirucalli** L. (foto 12).

**Raios**, heterogêneos, constituídos de células quadradas, predominante, 1 seriado, ocorrendo também 2 seriadados com laticíferos; são frequentes raios fusionados; os raios são extremamente baixos, 0,275 mm de altura, em média, variando entre 0,181 e 0,363; muito numerosos, 17 raios por mm, em média, variando entre 14 e 19; muito finos, 16 micrômetros de largura, em média, variando entre 13 e 20. **Parênquima axial**, escasso. **Poros**, pequenos, 51 micrômetros de diâmetro, em média, variando entre 39 e 66; poucos, 3,3 por mm<sup>3</sup>. **Fibras**, abundantes, com 14,85 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 3,96 micrômetros; diâmetro do lume 6,93 micrômetros; fração parede 53,3%; fração lume 46,7%.

**Mimosa acutistipula** Benth. (foto 13).

**Raios**, homogêneos, com numerosos cristais rômnicos de oxalato de cálcio; ocorrem com frequência raios fusionados; os raios são extremamente baixos, 0,146 mm de altura, em média, variando entre 0,109 e 0,205; numerosos, 8,6 raios por mm, em média, variando entre 7 e 10; muito finos, 21 micrômetros de largura, em média, variando entre 16 e 30. **Parênquima axial**, escasso. **Fibras**, abundantes, com 10,56 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 3,96 micrômetros; fração parede 75%; fração lume 25%. **Poros**, numerosos, 25 por mm<sup>2</sup>, em média, variando entre 26 e 44; pequenos, 76 micrômetros de diâmetro, em média, variando entre 56 e 99.

**Mimosa caesalpinifolia** Benth. (foto 14).

**Raios**, homogêneos, com bastante cristais rômnicos de oxalato de cálcio, 1-3 seriadados, sendo mais frequentes os 2-3 seriadados, extremamente baixos, 0,152 mm de altura, em média, variando entre 0,096 e 0,247, sendo mais frequentes entre 0,128 e 0,165; pouco numerosos, 5 raios por mm, em média, variando entre 5 e 7; muito finos, 20 micrômetros de largura, em média, variando entre 13 e 30. **Parênquima axial**, pouco, paratraqueal. Lenho tardio bem evidente. **Poros**, com goma-resina no seu interior; pequenos, 97 micrômetros de diâmetro, em média, variando entre 53 e 106, sendo mais frequentes entre 76 e 92; pouco numerosos, 7 poros por mm<sup>2</sup>, variando entre 4 e 10. No lenho tardio, o diâmetro dos poros é bem menor do que no lenho primaveril. **Fibras**, abundantes, moderadamente lignificadas, com 11,55 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 4,8 micrômetros; diâmetro do lume 1,95 micrômetros; fração parede 83%; fração lume 17%.

**Parkinsonia aculeata** L. (fotos 15 e 16).

**Raios**, homogêneos, muito numerosos, 14,5 raios por mm, em média, variando entre 12 e 17, baixos, 0,610 mm de altura, em média, variando entre 0,40 e 0,74; muito finos, 20 micrômetros de largura, em média, variando entre 16 e 26; predominantemente 2 seriadados; ocorrem com frequência raios fusionados. **Fibras**, abundantes, com 14 micrômetros de diâmetro, paredes finas, 2,4 micrômetros de espessura; diâmetro do lume 9,2 micrômetros; fração parede 34%; fração lume 66%. **Poros**, pouco numerosos, 10 por mm, em média, variando entre 5 e 17, sendo mais frequentes entre 9 e 13; pequenos, 53 micrômetros de diâmetro, em média, variando entre 39 e 72. **Parênquima axial**, ausente.

**Schinopsis brasiliensis** Engl. (foto 17). **Raios**, homogêneos, às vezes em transição para heterogêneos, com cristais rômnicos de oxalato de cálcio; 3-5 seriados, poucos, 3,5 raios por mm, em média; muito baixos, 0,636 mm de altura, em média, variando entre 0,312 e 0,809; estreitos, 91 micrômetros de largura, em média, variando entre 66 e 115. **Poros**, pouco numerosos, 6 por mm<sup>2</sup>, em média, variando entre 5 e 8; médios, 112 micrômetros de diâmetro tangencial, em média, variando entre 86 e 138. **Parênquima axial**, ausente.

**Spondias tuberosa** Arruda (fotos 18 e 19). **Raios**, homogêneos, com numerosos cristais rômnicos de oxalato de cálcio, predominantemente 2-4 seriados, ocorrendo também unisseriados, extremamente baixos, 0,166 mm de altura, em média, variando entre 0,125 e 0,223; muito finos, 27 micrômetros de largura, em média, variando entre 20 e 36; pouco numerosos, 7,7 raios por mm, variando entre 5 e 9. **Poros**, com tilos (tilose) reticulados e nas malhas dos retículos ocorrem cristais de oxalato de cálcio; pouco numerosos, 9,7 poros por mm<sup>2</sup>, em média, variando entre 7 e 12, pequenos, 88 micrômetros de diâmetro, em média, variando entre 60 e 112. **Parênquima axial**, ausente. **Fibras**, abundantes, com 23 micrômetros de diâmetro; diâmetro do lume 16,4 micrômetros; espessura da parede 3,3 micrômetros; fração parede 28,5%; fração lume 71,5%.

**Zizyphus joazeiro** Mart. (fotos 20 a 23). **Raios**, heterogêneos, ocorrendo também homogêneos, predominantemente 2-3 seriados, com células envolventes, ocorrendo também raios com até 5 células de largura; são frequentes células radiais com cristais rômnicos de oxalato de cálcio; as células radiais são sempre longo-retangulares; raios numerosos, 8 por mm linear, variando entre 7 e 10; extremamente baixos, 0,33 mm de altura, em média, variando entre 0,26 e 0,37; finos, 37 micrômetros de largura, em média, variando entre 29 e 49. **Parênquima axial**, representado por células esparsas, de secção reduzida, vistas em corte transversal. **Poros**, pequenos, 74 micrômetros de diâmetro, em média, variando entre 56 e 92; poucos, 3,6 poros por mm<sup>2</sup>. **Fibras**, abundantes, com 13 micrômetros de diâmetro, espessura da parede 3,8 micrômetros; diâmetro do lume 5,4 micrômetros; fração parede 58%; fração lume 42%.

## COMENTÁRIOS E CONSIDERAÇÕES CONCLUSIVAS

Dentre as 14 espécies aqui consideradas, 7

apresentam ausência de parênquima axial, 2 com pouco parênquima axial, 2 com parênquima axial escasso e com parênquima axial normal apenas 2 espécies (vide tabela). Tanto inusitada foi a constatação, não apenas da ausência e escassez de parênquima axial, na maioria das espécies, quanto à presença de lenho tardio na madeira de todas as espécies aqui analisadas. Trabalhos anátomo-fisiológicos de folhas de plantas de caatinga (Ferri 1955 e 1963; Ferri & Labouriau 1952; Morretes & Ferri 1972; Santos & Grisi 1976) referem que plantas dessa região não apresentam, habitualmente na folha, caracteres xéricos. Porém, a ausência e a escassez de parênquima axial e a presença de lenho tardio devem estar, naturalmente, relacionados com a pouca disponibilidade de água no solo, donde esses caracteres indicarem manifestações xéricas. Embora o xeromorfismo, via de regra, não tenha sido constatado na folha de muitas espécies, pelos autores mencionados é concebível que ele se revele na madeira, por ser esta a única parte permanente durante toda a vida da planta. Quanto à frequência de vasos por mm<sup>2</sup>, constatamos uma variação entre as espécies (2-812), média, sendo que a maioria (9 espécies) está na faixa de 2-10 vasos por mm<sup>2</sup>, em média. **Aspidosperma pyrrolifolium** Mart. apresenta uma frequência de vasos por mm<sup>2</sup> extremamente alta (média 812), variando entre 570 e 1.140. Das espécies estudadas, 9 apresentam fibras gelatinosas. Este tipo de fibras, devido à natureza higroscópica de suas paredes, tem provavelmente também a função de armazenar água.

As madeiras de 10 espécies apresentam fluorescência amarelada ou azulada, quando iluminadas com luz ultravioleta de ondas longas. Este fenômeno físico poderá estar relacionado com a natureza química da madeira. Assim sendo, o estudo da fluorescência deverá ser aproveitado em estudo taxinômico, como subsidiário à separação de gêneros e espécies. Sugerimos que estudos específicos devam ser procedidos, com o fim de verificar qual a substância química da madeira que emite fluorescência, visto que tal substância poderia ser aproveitada como fonte de energia.

**Mimosa acutistipula** Benth. apresenta fluorescência amarela, em anel. **Astronium urundeuva** Engl. revela fluorescência amarela, no cerne. **Bursera leptophloeos** Mart., fluorescência amarela no alburno.

Com base nos parâmetros aqui determinados e analisados, concluímos que *Caesalpinia ferea* Mart., *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Bumelia sartorum* Mart., *Mimosa acutistipula* Benth., *Mimosa caesalpinifolia* Benth., *Astronium urundeuva* Engl., *Schinopsis brasiliensis* Engl., *Spondiastuberosa* Arruda e *Zizyphus joazeiro* Mart. revelam nas respectivas madeiras grande quantidade de celulose e lignina, portanto podem ser utilizadas para produção de álcool combustível e carvão e coque metalúrgico.

#### SUMMARY

The anatomical structures of fourteen wood species occurring in the "caatinga" vegetation área from the Northern Brazil were studied. Besides determining the specific weight, all the species were submitted to the ultraviolet light long waves test. The absence of axial parenchyma in all species, and the presence of late-wood in all species were observed. Of 14 species, 1 revealed yellowish or blueish fluorescence under ultraviolet light long waves, 4 possessed gelatinous fibres and 9 have both characteristics.

#### BIBLIOGRAFIA

- ARRAES, M.A.B., M.Z.P. QUEIRÓS & M.Z.P. BORGES. Madeiras do Ceará-I. Borriginaceae. An. Soe. Bot. Brás., Fortaleza, 19:249-264, il., 1969.
- ARRAES, M.A.B. & NEPUMOCENO, V.A.G. Sobre a anatomia da folha de oiticica (*licania rigida* Benth.), planta da zona das caatingas do Nordeste. An. Soe. Bot. Bras., Fortaleza, 19: 266-277, il., 1969.
- FERRI, M.G. Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga. Estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação. Boi. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. São Paulo, São Paulo, Botânica, 12:1-170, il., 1955.
- FERRI, M.G. Evolução do conceito de xerofitismo. Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. São Paulo, São Paulo, Botânica, 19: 101-113, 1963.
- FERRI, M.G. & LABOURIAU, L.G. Water balance of plants from the "caatinga". I. Transpiration of the most frequent species of the "caatinga" of Paulo Afonso (Bahia) in the rainy season. Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, 12: 301-312, il., 1952.

MORRETES, B.L. & FERRI, M.G. Contribuição ao conhecimento da anatomia de folhas de plantas de uma "caatinga" do Rio Negro (Amazonas). Rev. Biol. Lisboa, Lisboa, 8:97-122, il., 1972.

NEPUMOCENO, V.A.G. & OLIVEIRA, M.L.R. Sobre a anatomia da folha de *Croton jacobienis* Baill e *C. sanderianus* Mull. Arg. Brasil Florestal, Brasília, 39:37-42, il., 1979.

SANTOS, A.V.P. & GRISI, B. M. Anatomia foliar ecológica de algumas plantas da caatinga. Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, 36(4): 773-787, il., 1976.

#### EXPLICAÇÃO DAS FOTOMICROGRAFIAS

- Foto 1 — *Aspidosperma pyriforme*: corte transversal mostrando numerosos vasos (58x).
- Foto 2 — *Aspidosperma pyriforme*: raios em corte tangencial (58x).
- Foto 3 — *Astronium urundeuva*: corte transversal mostrando lenho tardio (62x).
- Foto 4 — *Astronium urundeuva*: raios em corte tangencial (62x).
- Foto 5 — *Bumelia sartorum*: corte transversal mostrando escasses de Parênquima axial (62x).
- Foto 6 — *Bursera leptophoeos*: corte transversal mostrando ausência de parênquima axial (62x).
- Foto 7 — *Caesalpinia ferrea*: corte transversal mostrando parênquima axial em faixas (62x).
- Foto 8 — *Caesalpinia pyramidalis*: corte transversal mostrando lenho tardio (58x).
- Foto 9 - *Caesalpinia pyramidalis*: corte tangencial mostrando um vaso e numerosos raios do lenho estratificado (58x).
- Foto 10 — *Cnidoscolus phyllanthus*: corte transversal mostrando ausência de parênquima axial (58x).
- Foto 11 - *Cnidoscolus phyllanthus*: raios em corte tangencial (58x).
- Foto 12 — *Euphorbia tirucalli*: corte transversal mostrando escasses de parênquima axial (58x).
- Foto 13 — *Mimosa acutistipula*: corte transversal mostrando escasses de parênquima axial (62x).
- Foto 14 — *Mimosa caesalpinifolia*: corte transversal mostrando vasos com mucilagem (62x).

Foto 15 — **Parkinsonia aculeata**: corte transversal mostrando lenho tardio e ausência de parênquima axial (58x).

Foto 16 — **Parkinsonia aculeata**: raios em corte transversal 58x).

Foto 17 — **Schinopsis brasiliensis**: corte transversal mostrando ausência de parênquima axial (62x).

Foto 18— **Spondias tuberosa**: corte transversal mostrando ausência de **parênquima axial** (62x).

Foto 19 — **Spondias tuberosa**: fibras gelatinosas

em corte transversal (142x).

Foto 20 — **Zizyphus joazeiro**: corte transversal mostrando escassez de parênquima axial (62x).

Foto 21 — **Zizyphus joazeiro**: raios em corte tangencial (58x).

Foto 22 - **Zizyphus joazeiro**: corte radial mostrando cristais de oxalato de cálcio (62x).

Foto 23 — **Zizyphus joazeiro**: células gelatinosas em corte transversal (142x).

ESPÉCIES	Fluorescência	F. gelatinosas	P. axial	lenho tardio	PE
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i>	azul	ausente	ausente	presente	0,57-0,60
<i>Parkinsonia aculeata</i>	amarela	presente	ausente	presente	0,67-0,70
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	azul, amarela	ausente	presente	presente	0,100-1.10
<i>Zizyphus joazeiro</i>	azul	presente	ausente	presente	0,72-0,74
<i>Caesalpinia ferrea</i>	não	presente	presente	presente	1,19-.20
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	não	presente	ausente	presente	1.00-1.03
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	não	presente	pouco	presente	0,82-0,85
<i>Mimosa acutistipula</i>	amarela	ausente	escasso	presente	0,80-0,83
<i>Spondias tuberosa</i>	azul, amarela	presente	ausente	presente	0,80-0,82
<i>Euphorbia tirucalli</i>	azul	presente	escasso	presente	0,57-0,60
<i>Bumelia sartorum</i>	não	ausente	escasso	presente	0,70-0,72
<i>Astronium urundeuva</i>	amarela	presente	pouco	presente	0,93-0,96
<i>Bursera leptophloeos</i>	amarela	ausente	ausente	presente	0,26-0,28
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	azul	ausente	ausente	presente	0,68-0,70















