

DENDROLOGIA E ANATOMIA DA MADEIRA DE AROEIRA -  
*Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F.Allemão (Anacardiaceae)\*

Sandra M.Borges FLÖRSHEIM\*\*  
Mário TOMAZELLO FILHO\*\*\*

RESUMO

Os estudos de espécies nativas tem sido pouco enfatizados, não obstante sua reconhecida importância. Doze árvores foram selecionadas, de um plantio experimental de aroeira - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F.Allemão, com 26 anos, instalado na Estação Experimental de São José do Rio Preto, do Instituto Florestal do Estado de São Paulo. Elas foram separadas por classes de diâmetro, em cada um dos quatro espaçamentos. Coletou-se material botânico e lenhoso de cada árvore, afim de se determinar as diferenças entre as árvores que ocorrem naturalmente e aquelas do plantio artificial. Pode-se concluir através dos resultados obtidos que é possível a produção de madeira dessa espécie de plantações, pois esta apresenta características similares à madeiras de populações naturais.

Studies of native species have been little emphasized, although their importance has been generally recognized. Twelve trees were selected from an experimental 26 year old plantation of "aroeira" trees - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F.Allemão - at the São José do Rio Preto, Experimental Station of the Forestry Institute of the São Paulo of State. They were separated according to diameter classes in each of the four spacings. Botanical and woody material was collected from each tree in order to determine the differences between the trees growing under natural conditions and the trees growing in the artificial plantation. It was possible to conclude based on the results obtained, that in artificial plantations of this species the production of wood is feasible, since this wood shows characteristics similar to those found in wood from naturally occurring trees.

Palavras-chave: anatomia da madeira; morfologia; *Myracrodruon urundeuva*

Key words: morphology; *Myracrodruon urundeuva*; wood anatomy.

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO

As pesquisas com espécies nativas não têm tido o mesmo desenvolvimento em relação às introduzidas de rápido crescimento nas diversas áreas da ciência florestal, seja dendrologia, silvicultura, melhoramento, tecnologia e qualidade da madeira. Além da escassez de informações básicas e de ordem geral sobre essas espécies ressalta-se a maior complexidade da estrutura anatômica e suas variações dentro e entre espécies das folhosas nativas.

Dentre estas, cita-se a aroeira

*Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F.Allemão, que se encontra, atualmente em risco de extinção pela sua intensa utilização, por causa das excelentes características de durabilidade natural e aplicabilidade, bem como pela área de ocorrência de acordo com a portaria nº 06-N do IBAMA apud S.B.B. (1992).

Considerando o exposto, o presente trabalho tem como objetivos apresentar o resultado dos estudos dendrológicos e anatômicos da madeira de aroeira a partir de plantações

(\*) Parte de dissertação de mestrado apresentada em 05/01/93 à ESALQ/USP - Piracicaba e aceito para publicação em dezembro de 1995.

(\*\*) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(\*\*\*) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, Caixa Postal 99, 13400, Piracicaba, SP, Brasil.



com 26 anos de idade, bem como uma revisão sobre essa importante espécie.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A espécie utilizada neste trabalho foi descrita por F.F. & M.F. Allemão (1862), que ao estabelecer o gênero *Myracrodruon*, baseou-se na espécie *M. urundeuva*, caracterizada por possuir espécies arbóreas, de folhas alternas, imparipinadas, com folíolos ovados de base desigual; de flores pentâmeras, as flores femininas com rudimentos de estames, com ovário esférico, unilocular apresentando um funículo filiforme formando alça, as flores masculinas com ovário rudimentar, irregular e pericarpo pouco carnoso. eixo hipocótilo-radicular curvo; sementes sub-reniformes, com cálice persistente e ampliado.

Vários autores têm descrito as características dendrométricas da espécie (PIO-CORRÊA, 1926, RECORD & HESS, 1949, FRAGA, 1946, RIZZINI, 1971, RAMALHO, 1973, SILVA, 1978, MATTOS, 1982, BARROSO, 1984, FAO, 1986, SANTIN, 1989) e relatam também que as árvores de *M. urundeuva* são variáveis em dimensões dependendo do local, solo e condições de crescimento, podendo atingir uma altura de 5-35 metros; a forma do fuste é retilínea com a base exibindo poucas características distintas, normalmente seu diâmetro varia em torno de 15 cm no cerrado a 1,0 m ou mais na floresta tropical.

Apresenta casca íntegra, cinzenta e com lenticelas nas árvores jovens e castanho-escuro com placas escamiformes nas árvores adultas.

De acordo com o zoneamento efetuado por GOLFARI *et al.* (1978), essa espécie tem ocorrência numa ampla variação climática, variando do tropical semi-árido com chuvas periódicas ou subtropical úmido com chuvas periódicas com uma temperatura média anual variando entre 19 e 28 °C e uma precipitação média anual variando de 700 a 2000 mm. NOGUEIRA (1977) verificou que a espécie ocorre em terras de qualidade boa e regular, exibindo pH alto.

PÁSZTOR (1963), SILVA (1978), BARROS (1970), FAO (1986) citam que a porcentagem de germinação é de 95% para essa espécie, e que um quilo de sementes compreende 43.000 a 47.000 sementes. A obtenção de mudas por sementes é bastante simples, não necessitando de nenhum tratamento especial, uma vez que, as unidades de dispersão são os próprios frutos que podem ser semeados com ou sem o cálice persistente. Em viveiro a germinação ocorre em torno de 6 a 10 dias; com sementes acondicionadas em câmara-fria (em torno de 13 meses), e uma porcentagem de germinação por volta de 70% (PEREIRA, 1982; FAO, 1986). Os frutos quando macerados liberam uma resina amarelada, com odor acentuado de terebentina.

A regeneração, a partir de raízes e cepas, é muito fácil, dependendo das condições ambientais. Pode-se observar vários troncos ou brotamentos emergindo de uma base comum (rebrotas). Segundo SANTIN (1989), é uma planta indesejável nas regiões de pastagens, em Goiás e Minas Gerais, porque rebrota facilmente, implicando em capinas frequentes.

BARROS (1970) realizou um experimento de espaçamento, em São José do Rio Preto - SP, e verificou em plantas de aroeira, com 4 anos de idade, uma altura média de 5,11 m.

*M. urundeuva* é uma espécie decídua que inicia a derrubada das folhas nos meses de junho-julho, com a mudança da sua coloração verde, que amarelece, passando a róseo-avermelhada, culminando com a queda total da folhagem e início da floração, do final de julho a início de agosto até setembro. Os primeiros frutos amadurecem no final de agosto e início de setembro, estendendo o período de frutificação até outubro, quando então as folhas jovens já estão se desenvolvendo (PIO-CORRÊA, 1926; RIZZINI, 1971; SILVA, 1978; FAO, 1986; SANTIN, 1989).

FREISE (1973), TELES (1943), TAVARES (1959) e BRAGA (s.d.), citam que cascas balsâmicas e hemostáticas, são usadas contra as doenças das vias respiratórias, do aparelho urinário, nas gemoptises e metrorragias. Pelo seu al-



FLÖRSHEIM, S. M. & TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de aroeira - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão (*Anacardiaceae*).

to teor de tanino são aproveitáveis na indústria de curtume. A resina amarela-clara proveniente das lesões da casca, é medicamento de larga aplicação entre os sertanejos. As cascas, em infusão em água ou vinho, servem como analgésico, anti-inflamatório e anti-infeccioso.

Ultimamente muitos estudos vêm sendo desenvolvidos sobre o uso farmacológico de extratos de *M. urundeuva* no tratamento de úlceras estomacais (CARLINI *et al.*, 1988).

A permanência de algumas pessoas, sob essas árvores ou na proximidade delas, pode causar dermatites e coceiras.

Sendo a madeira o principal produto da espécie *Myracrodruon urundeuva*, e com uma distribuição ampla em nosso país, autores como RECORD & HESS (1949), PIO-CORRÊA (1926), METCALFE & CHALK (1950), MAINIERI (1958), MAINIERI & PEREIRA (1965), KRIBS (1970), MAINIERI (1970), MAINIERI *et al.* (1983), MAINIERI & CHIMELO (1989), enfatizam sua importância econômica, qualidades e propriedades físico-mecânicas. A madeira, segundo esses autores, possui valor comercial elevado e propriedades tais como: a) durabilidade natural alta, pois é tida, na prática, como a madeira de mais alta resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupins de madeira seca, b) a permeabilidade é extremamente baixa devido à presença de tilos obstruindo os vasos, óleo-resina e por apresentarem as fibras de lume extremamente reduzido com alta resistência mecânica.

Por apresentar essas características, a madeira de aroeira é indicada para construções externas como vigamento e armações de postes, estacas, postes, esteios, mourões, dormentes; em construção civil como vigas, caibros, ripas, tacos para assoalhos, obras hidráulicas.

KRIBS (1970), BARROS (1970), BRAGA (s.d.), MAINIERI & PEREIRA (1965), MAINIERI (1958), SILVA (1978), MAINIERI *et al.* (1983) e MAINIERI & CHIMELO (1989), citam que a massa específica da madeira varia de 0,85 a 1,28 (seca ao ar) e a densidade de massa a 15% de umidade é de 1,19 g/cm<sup>3</sup>. Apresentam, ainda, uma caracterização geral da madeira quan-

to à diferenciação pela coloração entre cerne e alborno, sendo que o cerne é bege-rosado ou castanho-claro, quando recém-cortado, e o alborno é branco, levemente rosado; a textura é média; grã irregular e reversa, embora MAINIERI & PEREIRA (1965) descrevem-na como direita; superfície lustrosa; o cheiro e o gosto são imperceptíveis.

RECORD & HESS (1949), METCALFE & CHALK (1950) e KRIBS (1970), descreveram como características distintas do gênero, a presença de tilos abundantes, obstruindo os vasos na região do cerne; parênquima paratraqueal escasso; raios heterocelulares, ocasionalmente com ductos resiníferos, fibras com paredes espessas, libriiformes, podendo ocorrer fibras septadas. Entretanto, MAINIERI (1958), MAINIERI & PEREIRA (1965), MAINIERI *et al.* (1983), MAINIERI & CHIMELO (1989), em estudo macroscópico verificaram para *M. urundeuva* que o parênquima axial é indistinto mesmo sob lupa de 10 x, ocasionalmente é pouco visível a olho nu, às vezes os vasos são percebidos como pontos esbranquiçados, causados pela presença de tilos.

Em exame microscópico, KRIBS (1970), MAINIERI (1958), MAINIERI *et al.* (1983) e MAINIERI & CHIMELO (1989), observaram que o parênquima é do tipo marginal. Para KRIBS (1970) os vasos são solitários entretanto MAINIERI & CHIMELO (1989) encontraram em menor frequência os solitários geminados e raros múltiplos de 3. Segundo estes autores, as fibras apresentam paredes muito espessas com pontuações simples ou com aréolas aparentes, ou ainda septadas; os raios são heterocelulares, sendo os bisseriados predominantes, com alguns raios apresentando canais secretores esparsos. Camadas de crescimento, ocasionalmente presentes, caracterizadas por fibras de paredes achatadas ou pelas linhas tangenciais do parênquima marginal.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O povoamento de *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão, de onde se obte-



FLÖRSHEIM, S. M. & TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de aroeira - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão (*Anacardiaceae*).

ve as árvores para o presente estudo, localiza-se na Estação Experimental de São José do Rio Preto, no Instituto Florestal do Estado de São Paulo. O local está a 49°23' de latitude oeste de Greenwich e 20°49' de latitude sul e a 488 m de altitude. Com base no sistema de Köppen, o clima é do tipo Aw, tropical de inverno seco. A temperatura média do mês mais quente (janeiro) é de 25,3°C e a do mês mais frio (julho) é de 18,7°C. A precipitação média anual é de 1282,1 mm, sendo que o total de chuvas do mês mais seco é de 18,6 mm em agosto. O solo está enquadrado nas unidades taxonômicas denominadas Podzolizados de Lins e Marília, variação Lins (PLm) e variação Marília (PM1) (VENTURA et al., 1966).

O plantio das mudas de *M. urundeuva*, foi instalado em 06/02/1963. O delineamento foi o de blocos ao acaso, com 4 tratamentos de espaçamento, repetidos 4 vezes, sendo: 1) 1,00 x 1,33 m; 2) 2,00 x 1,00 m; 3) 2,00 x 2,00 m e 4) 2,00 x 4,00 m. (BARROS, 1970). Em 12 de outubro de 1989, realizou-se a coleta do material botânico para descrição botânica da espécie em plantio artificial, cujas exsicatas foram depositadas no herbário "Dom Bento Pickel" do Instituto Florestal, recebendo o número de registro SPSF 13.178.

Para a coleta do material lenhoso, utilizou-se o método destrutivo, segundo procedimento estabelecido pelas Normas da Comissão Panamericana de Normas Técnicas (COPANT, 1974), retirando-se com auxílio de uma motosserra, de 12 indivíduos arbóreos (com 12,3 a 26,3 cm de diâmetro e de 7,6 a 17,5 m de altura), um disco de madeira com casca, com aproximadamente 15 cm de espessura no DAP (diâmetro à altura do peito). Cada disco foi devidamente codificado e conservado em saco plástico. Dos discos de madeira foram retiradas amostras com 3 cm de largura, da medula até a casca, utilizando-se uma serra de fita. Destas amostras foram obtidos corpos de prova orientados com dimensões aproximadas de 2,0 x 1,5 x 2,0 cm nos planos transversal, longitudinal tangencial e radial na região da medula (0%), a 50% da distância entre a medula

e a casca e próximo à casca (100%).

A caracterização macroscópica do lenho foi realizada com auxílio de lupa conta-fios com aumento de 10 vezes.

Quanto à identificação e descrição do material lenhoso, realizou-se cortes histológicos, em corpos de prova, nos planos longitudinal tangencial, longitudinal radial e transversal, com micrótomo de deslize JUNG modelo AG. Na confecção das lâminas, os cortes foram desidratados em série etílica, JOHANSEN (1940). Os componentes celulares do lenho foram também analisados em material macerado, onde porções de cada corpo de prova sofreram tratamento segundo o método de Jeffrey apud. JOHANSEN (1940). As dimensões dos diferentes elementos anatômicos do lenho, foram obtidas com auxílio de um microscópio Wild-Leitz e ocular micrométrica Baush & Lomb, com aumento de 7,5 vezes. Para as medições da frequência de vasos, frequência de raios, comprimento de fibras e comprimento de vasos, utilizou-se de um aparelho de projeção Baush & Lomb.

As características gerais e anatômicas do lenho obedeceram as normas COPANT (1974) e IAWA COMMITTEE (1989). As fotomicrografias foram obtidas em microscópio CARL-ZEISS modelo Jenamed-2 e o filme utilizado foi o Kodak Panatomic-x, asa 32.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Classificação da Espécie

Nome Científico: *Myracrodruon urundeuva*  
F.F. & M.F. Allemão.

Sinonímia: *Astronium urundeuva* (Fr. Allem.) Engl.

Família: Anacardiaceae

Nomes populares: aroeira, urindeuva, urundeuva, orindeuva, arindeuva, aroeira-do-sertão, aroeira-do-cerrado, pandeiro, almecega, aroeira-preta, aroeira-d'água, aroeira-da-serra, aroeira-do-campo, no Brasil. Na Argentina é conhecida como urundel, no Paraguai por



FLÖRSHEIM, S. M. & TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de aroeira - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão (*Anacardiaceae*).

urundeih-mi, urunde-i e urundei-mi, e na Bolívia como cuchi.

## 4.2 Descrição Botânica

**ÁRVORES:** 7,6-17,5 m de altura. Nos troncos adultos o córtex é suberoso, profundamente sulcado, subdividido em placas aproximadamente retangulares, cobertas por lenticelas. Ramos jovens de glabros à pilosos, lenticelados. **FOLHAS:** alternas, compostas, imparipinadas, de 15-23 cm de comprimento; 5-7 jugas, distância entre jugas 2,0-2,5 cm, raque de glabra a pilosa, 4-13 cm de comprimento, pecíolos de glabros a pilosos, 2,0-5,0 cm de comprimento, folíolos de opostos a subopostos, membranáceos, concolores, elípticos a ovados, raro oblongos, 4,0-7,0 cm de comprimento, e 1,5-3,0 cm de largura; base obtusa, ápice de agudo a obtuso, mucronado, peciolulos desde subsésseis até 5,0 mm de comprimento, margem de lisa a serrada, glabros ou pubérulos em ambas as faces, pêlos cilíndricos, simples. **PADRÃO DE NERVAÇÃO:** camptódromo, nervação conspícua na face inferior. **INFLORESCÊNCIA:** panículas com 10,0-18,0 cm de comprimento, brácteas e bractéolas deltóides, escariosas, ciliadas, caducas. As flores são díclinas, pentâmeras actinomorfas de coloração creme. **FLORES MASCULINAS:** sépalas ovadas, ciliadas, 1,0 mm de comprimento, 1,0 mm de largura, pétalas elípticas, ciliadas, 2,0 mm de comprimento, 1,0 mm de largura, estames com filetes de 1,0 mm de comprimento, anteras com 1,0 mm de comprimento, pistilódio presente. **FLORES FEMININAS:** sépalas ligeiramente maiores, ovadas, 1,5 mm de comprimento, 1,5 mm de largura, pétalas elípticas, ciliadas, 1,5 mm de comprimento, 1,0 mm de largura, estaminódios presentes. **FRUTOS:** drupas arredondadas sempre acompanhadas do cálice com 5,0 mm de comprimento e 6,0 mm de diâmetro, pedicelos 1,0-2,0 mm de comprimento, sépalas persistentes e ampliadas, de 7,0 mm de comprimento e 4,0 mm de largura, ciliadas, cílios caducos, corola e estaminódios persistentes

ou não. **SEMENTES:** semente única com tegumento membranáceo (FIGURA 1).

Com base nos resultados obtidos, pode-se verificar que a descrição botânica, através dos caracteres morfológicos, tais como tronco, folhas, inflorescência, flores masculinas e femininas, frutos e sementes da espécie, são aproximadamente os mesmos descritos por F.F. & M.F. ALLEMÃO (1862), baseado em *Myracrodruon urundeuva*, assim como BARKLEY (1968), BARROSO (1984) e SANTIN (1989).

## 4.3 Características da Madeira

### 4.3.1 Características Gerais

Alburno e cerne distintos quanto a cor; alburno bege-rosado; cerne castanho-claro quando recém-cortado, escurecendo com o decorrer do tempo para castanho-avermelhado-escuro; textura de fina à média; grã irregular e revessa; superfície lustrosa e lisa ao tato; cheiro imperceptível. Exudação de cor escura e aspecto oleoso foi verificada após a retirada dos discos de madeira, sendo mais excessiva na região do cerne, próxima à medula.

### 4.3.2 Descrição Macroscópica

Parênquima axial paratraqueal indistinto mesmo com auxílio de lupa (10 x) e às vezes visível o marginal, em linha fina. Parênquima radial (raios) distintos a olho nu no plano transversal; finos (100%); numerosos (90%) a muito numerosos (10%); no plano longitudinal-tangencial, são visíveis com lupa sem dificuldades, ocasionalmente observa-se canais secretores como pontos mais escuros; baixos (100%). Vasos pouco visíveis a olho nu, caracterizando-se como pontos brancos pequenos (75%) à médios (15%); numerosos (100%); de distribuição difusa uniforme, predominando os solitários, embora ocorra os geminados e múltiplos em agrupamento radial. Anéis de crescimento às vezes presentes, caracterizados por zonas fibrosas mais escuras e pelas linhas tangenciais do parênquima marginal.





FIGURA 1 - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F.Allemão.

a = folha      b = inflorescência      c = fruto



#### 4.3.3 Descrição Microscópica (FIGURA 2)

**Parênquima axial** paratraqueal vasicêntrico escasso, às vezes paratraqueal unilateral e marginal em linhas finas; com células fusiformes. Vasos de distribuição difusa; secção circular a ovalada; solitários (65%) e múltiplos de 2 a 8, predominando os múltiplos 2 a 4 (33%); numerosos (62%) a muito numerosos (38%), variando de 12 a 33 ( $\bar{x} = 19,52$ ) poros/mm<sup>2</sup>, pequenos (22%) a médios (78%), variando de 65 a 156 ( $\bar{x} = 112,45$ )  $\mu\text{m}$  de diâmetro tangencial; obstruídos por tilos; presença de cristais do tipo rombóide. Elementos vasculares muito curtos (28%) a curtos (72%), variando de 233,1 a 499,5 ( $\bar{x} = 359,17$ )  $\mu\text{m}$  de comprimento; apêndices presentes em uma ou em ambas as extremidades, curtos; placa de perfuração simples; pontoações intervasculares de disposição alterna e poligonal, com abertura inclusa e lenticular, pequenas (80%) a médias (20%), medindo de 5 a 10 ( $\bar{x} = 8$ )  $\mu\text{m}$  de diâmetro tangencial. Pontoações rádio-vasculares ovais a alongadas, com bordos aparentes ou simples, medindo de 6 a 9 ( $\bar{x} = 7$ )  $\mu\text{m}$ . **Parênquima radial** constituído de raios heterogêneos com poucas células marginais eretas e raios unisseriados de células procumbentes e eretas, predominando esse último; unisseriados (60%) a multisseriados de 2 a 4 células (40%); extremamente finos (7%) a estreitos (2%), predominando os muito finos (63%) a finos (28%), variando de 13 a 52 ( $\bar{x} = 29,25$ )  $\mu\text{m}$  de largura; extremamente baixos (70%) a muito baixos (30%), medindo de 0,182 a 0,793 ( $\bar{x} = 0,432$ ) mm de altura; com 9 a 38 ( $\bar{x} = 19,18$ ) células de altura, pouco numerosos (5%) a muito numerosos (15%) predominando os numerosos (80%), variando de 7 a 12 ( $\bar{x} = 9$ ) raios/mm; observa-se ainda canais secretores normais contendo óleo-resina e cristais do tipo rombóide. Fibras com pontoações simples ou com aréolas aparentes, septadas; extremamente curtas (3%) a curtas (22%), predominando as muito curtas (75%), variando de 0,76 a 1,30 ( $\bar{x} = 1,01$ ) mm de comprimento; estreitas (100%), medindo de 11,6 a 23,2 ( $\bar{x} = 15,71$ )  $\mu\text{m}$  de diâmetro; lume

com 2,90 a 11,6 ( $\bar{x} = 5,41$ )  $\mu\text{m}$  de diâmetro; paredes espessas (58%) a muito espessas (42%), variando de 4,35 a 5,80 ( $\bar{x} = 5,15$ )  $\mu\text{m}$  de espessura; foram observados cristais do tipo rombóide. Anéis de crescimento, individualizados pelas linhas tangenciais do parênquima marginal (TABELA 1).

Com base nos resultados obtidos, pode-se verificar que as características gerais e as anatômicas macroscópicas da madeira de *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F.Allemão são, aproximadamente, as mesmas descritas por autores como PEREIRA (1933), RECORD & HESS (1949), METCALF & CHALK (1950), MAINIERI (1958, 1962), MAINIERI & PEREIRA (1965), CHIMELO *et al.* (1976), SILVA (1978), FAO (1986) e MAINIERI & CHIMELO (1989).

Apesar da concordância dos dados obtidos com os autores citados acima, existe uma discordância em relação à grã que segundo KRIBS (1959), é irregular e ondulada.

Ao nível microscópico, quanto à disposição do parênquima axial, KRIBS (1959) descreve-o como sendo vasicêntrico e terminal; MAINIERI & CHIMELO (1989) como sendo paratraqueal escasso (pouco abundante) constituído de algumas células em contacto com os vasos (vasicêntrico) e marginal. Entretanto, no material estudado, pôde-se observar a ocorrência do tipo paratraqueal vasicêntrico, unilateral e também do marginal.

Outra discordância verifica-se quanto ao agrupamento dos vasos. KRIBS (1970) e MAINIERI & CHIMELO (1989) encontraram, no máximo, vasos múltiplos de até 3, enquanto encontramos múltiplos de até 8 vasos. Entretanto, as dimensões dos elementos de vasos (TABELA 1), foram concordantes com as obtidas pelos autores citados.

Com relação à frequência de raios por mm, MAINIERI & CHIMELO (1989) verificaram que são pouco numerosos, no entanto, observa-se uma maior variação, ou seja, os valores encontrados distribuem-se desde pouco numerosos até os numerosos, predominando estes últimos.



FLÖRSHEIM, S. M. & TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de aroeira - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão (*Anacardiaceae*).

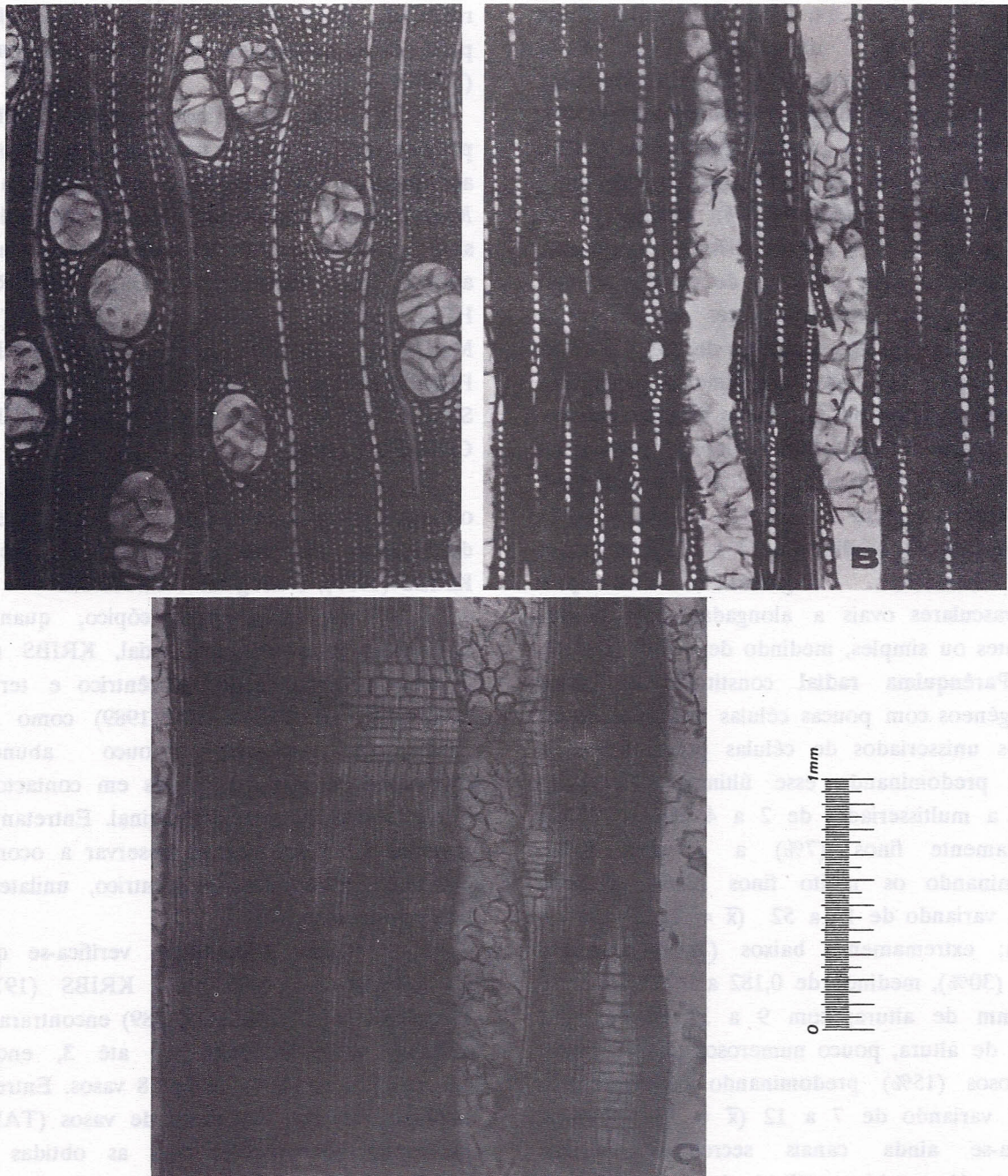


FIGURA 2 - Fotomicrografia da madeira de *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão.

- a = seção transversal
- b = Seção longitudinal-tangencial
- c = Seção longitudinal-radial



FLÖRSHEIM, S. M. & TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de aroeira - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão (Anacardiaceae).

TABELA 1 - Ficha biométrica.

Nome Científico: *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem.

Família: Anacardiaceae

Procedência: E. E. do Instituto Florestal - São José do Rio Preto-SP

n° de árvores: 12

Elementos Anatômicos	Unidade de Medida	n° de Medições		Valores Determinados				
		Efetuada por árvore	n*	Máximos	Mínimos	Médias	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança para Observações a 95%
<b>FIBRAS</b>								
Comprimento	milímetro	60	7	1,30	0,76	1,01	0,15	0,95-1,16
Diâmetro tangencial	micrômetro	60	13	23,20	11,60	15,71	0,98	14-27
Espessura das paredes	micrômetro	60	13	5,80	4,35	5,15	0,45	3-5
Largura do lume	micrômetro	60	18	11,60	2,90	5,41	1,01	4-6
<b>VASOS</b>								
Comprimento	micrômetro	60	27	499,50	233,10	359,17	68,35	118-332
Diâmetro tangencial	micrômetro	60	29	156,00	65,00	112,45	11,01	71-102
Frequência	n°/milímetro <sup>2</sup>	60	18	33,00	12,00	19,52	1,50	17-21
Diâmetro pontoaçoões intervasculares	micrômetro	25	7	10,00	6,00	8,00	0,45	7-9
Diâmetro pontoaçoões radio-vasculares	micrômetro	10	12	9,00	6,00	7,00	0,82	6-8
<b>PARÊNQUIMA RADIAL (RAIOS)</b>								
Frequência	n°/milímetro	60	15	12,00	7,00	9,00	0,71	10-11
Altura	célula	60	42	38,00	9,00	19,18	2,38	16-22
Altura	milímetro	60	46	0,793	0,183	0,432	0,08	0,34-0,51
Largura	célula	60	38	3,00	1,00	2,00	0,59	1-3
Largura	micrômetro	60	33	52,00	13,00	29,25	2,53	26-32

(\*) Número mínimo médio de medições necessárias para a confiabilidade de 95%.

No que se refere aos tipos de raios, os resultados obtidos são concordantes com aqueles encontrados por KRIBS (1970) que os classifica como heterogêneos Tipo II e III e ainda com MAINIERI & PEREIRA (1965) que utilizam também a classificação de KRIBS. Há concordância, ainda, com MAINIERI & CHIMELO (1989) que descrevem os raios quanto a sua composição celular, de acordo com as

normas estabelecidas pela IAWA (1989) como tipos, mas como composição celular.

Quanto às fibras, KRIBS (1970) descreve-as como septadas com pontoaçoões aréolada e paredes espessas, entretanto, MAINIERI & CHIMELO (1989), verificaram que as paredes são muito espessas, de pontoaçoões simples, com aréolas aparentes, pouco distintas. A este respeito, os resultados obtidos para os tipos



FLÖRSHEIM, S. M. & TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de aroeira - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão (Anacardiaceae).

de pontoações das fibras concordam com o tipo descrito por MAINIERI & CHIMELO (1989) porém foram observadas também fibras, do tipo descrito por KRIBS (1959). No que diz respeito à espessura das paredes, estas variaram de espessas a muito espessas, predominando as primeiras.

#### 4 CONCLUSÕES

Quando se comparam os resultados obtidos tanto da descrição botânica como os da descrição da madeira, com aqueles descritos para a espécie verifica-se somente diferenças de natureza quantitativa. Dessa forma é possível a produção de madeira de aroeira de árvores de plantações uma vez que apresentam características similares as das madeiras de árvores de populações naturais.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARKLEY, F. A. 1968. Anacardiaceae, Rhoideae: *Astronium*. *Phytoparolia*, 16 (2):107-52.
- BARROS, D. P. 1970. Ensaio de espaçamento inicial para "Aroeira". *Silvicultura*, São Paulo, 7:39-41.
- BARROSO, G. M. 1984. *Sistemática de angiospermas do Brasil*. Viçosa, Imprensa Universitária. v. 2. p. 266-71.
- BRAGA, R. s.d. *Plantas do Nordeste; especialmente do Ceará*. Fortaleza, Ed. Universitária/URNR. 540p.
- CARLINI, E. A. et al. 1988. Toxicologia pré-clínica da aroeira-do-sertão *Astronium urundeuva* (Fr. Allem.) Engl. e da aroeira-da-praia *Schinus terebinthifolius* Raddi em ratos e camundongos. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 10. Resumos.. 7/9, painel 17.
- COPANT - Comissão Panamericana de Normas Técnicas. 1974. Descripción del características generales, microscópicas de las madeiras angiospermas dicotiledoneas. COPANT, Rio de Janeiro, (30):1-19.
- FAO. 1986. *Databook on endangered tree and shrub species and provenances*. Rome, FAO. p. 116-25.
- FRAGA, M. V. G. 1946. Ensaio de índice da dendrologia do Brasil. *Arquivos do Serviço Florestal*, São Paulo, 2(2):69-156.
- FREIRE ALLEMÃO, F. & FREIRE ALLEMÃO, M. 1862. *Ordinis there bintacearum*. *Trab. Comm. Sc. Expl. Sec. Bot.*, (1):3-6.
- FREISE, F. W. 1973. Aroeira. *Boletim da Agricultura*, São Paulo, 34:451.
- GOLFARI, L. et al. 1978. *Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil*. Brasília, PRODEPEF. 66p. (Série Técnica, 11)
- WHEELER, E. A. et al. (eds.). 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bull.*, 10:219-332.
- JOHANSEN, D. A. 1940. *Plant microtechnique*. New York, McGraw-Hill. 523p.
- KRIBS, D. A. 1970. *Commercial foreign woods on the American Market*. University Park, Pennsylvania State University. 203p.
- MAINIERI, C. 1958. *Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras*. São Paulo, IPT/PROMOCET. 241p.
- \_\_\_\_\_. et al. 1983. Identificação das principais madeiras de comércio no Brasil. *Bol. Inst. Pesq. Tecnol.*, São Paulo, 46:1-189.
- \_\_\_\_\_. 1962. *Madeiras leves da América empregadas em caixotaria, estudo anatômico macro e microscópico*. São Paulo, IPT. 39p. (Publicação IPT, 686)
- \_\_\_\_\_. & PEREIRA, J. A. 1965. Madeiras do Brasil: sua caracterização macroscópica, usos comuns e índices qualitativos físicos e mecânicos. *Anuário Bras. Econ. Flor.*, Rio de Janeiro, 17:135-416.
- \_\_\_\_\_. & PRIMO, B. L. 1968. Madeiras denominadas "angelim": estudo anatômico macro e microscópico. *Anuário Bras. Econ. Flor.*, Rio de Janeiro, 17:135-416.
- \_\_\_\_\_. 1970. *Madeiras brasileiras: características gerais, zonas de maior ocorrência, dados*



FLÖRSHEIM, S. M. & TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de aroeira - *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão (Anacardiaceae).

- botânicos e usos*. São Paulo, Secret. da Agricultura do Estado de São Paulo. 109p.
- MAINIERI, C. & CHIMELO, J. P. 1989. *Fichas de características das madeiras brasileiras*. 2.ed. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Madeira. 418p. (Publicação IPT, 1791)
- MATTOS, F. J. A. 1982. Aproveitamento de plantas medicinais na região nordeste. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão-SP, set. 12-18, 1982. *Anais... Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 16A:219-225. Pt. 1. (Edição Especial)
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. 1950. *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press. 2v.
- NOGUEIRA, J. C. B. 1977. *Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas*. Instituto Florestal, São Paulo. 71p. (Boletim Técnico IF, 24)
- PÁSZTOR, Y. P. de C. 1963. Métodos usados na colheita de sementes. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 1:303-23.
- PEREIRA, A. P. 1982. Características tecnológicas e silviculturais de 18 espécies nativas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão-SP, set. 12-18, 1982. *Anais... Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 16A:1332-1339. Pt. 2. (Edição Especial)
- PIO-CORRÊA, M. 1926. *Dicionário das plantas do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional. v. 3. p. 443-4.
- RAMALHO, R. S. 1973. *Dendrologia: notas de aula*. Viçosa, UFV. 95p.
- RECORD, S. J. & HESS, R. W. 1949. *Timbers of new world*. 4.ed. New Haven, Yale University Press. 640p.
- RIZZINI, C. T. 1971. *Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira*. São Paulo, Edgard Blücher/EDUSP. 294p.
- SANTIN, D. A. 1989. *Revisão taxonômica do gênero Astronium Jacq. e revalidação do gênero Miracrodruon Fr. Allem. (Anacardiaceae)*. Campinas, UNICAMP). (Tese de Mestrado)
- SBB - Sociedade Botânica do Brasil. 1992. *Centuria Plantarum Brasiliensium Exstintions Minitata*. SBB. 167p.
- SILVA, L. B. X. da. 1978. Avaliação do comportamento inicial de diversas essências nativas e exóticas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA, 1, Curitiba.
- TAVARES, S. 1958. *Madeiras do nordeste do Brasil*. Recife, Univ. Rural de Pernambuco. 171p.
- TELES, A. R. 1943. Aroeira do campo: seu emprego. *Sítios e Fazendas*, São Paulo, 8(5):88.
- VENTURA, A. et al. 1966. Características edafoclimáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 4/5(4):57-140.