

Pau-Marfim - *Balfourodendron riedelianum*

Taxonomia e Nomenclatura



De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Balfourodendron riedelianum* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotyledonae)

Ordem: Rutales

Família: Rutaceae

Espécie: *Balfourodendron riedelianum* (Engler) Engler, Engler et Prantl, Natürl. Pflanzenf. 3. Abt. 4: 174, 1896.

Sinonímia botânica: *Esenbeckia riedeliana* Engler; *Helietta multiflora* Engler

Nomes vulgares no Brasil: farinha-seca, no Estado de São Paulo e em Santa Catarina; farinha-seca-branca; gramixinga;

guamuxinga; guarataia; guataia; guataio; guatambu, no Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul; guatambu-branco, no Espírito Santo; guaximinga; marfim, na Bahia, no Paraná e no Estado de São Paulo; mucambo, pau-chumbo, pequiá-branco e pereiro-preto, na Bahia; pau-cetim; pau-liso e pequiá-marfim, no Estado de São Paulo; pequiá-mamão, em Santa Catarina; e pequiá-mamona.

Nomes vulgares no exterior: guatambu blanco, na Argentina, e yvyra neti, no Paraguai.

Etimologia: *Balfourodendron* é em homenagem ao escocês John Hutton Balfour (1808 a 1884) (Cowan & Smith, 1973); *riedelianum* é dedicado a Ludwig Riedel (1790 — 1861), botânico alemão que veio ao Brasil em 1821, na Expedição Científica de Largsdorff. Suas coleções encontram-se nos museus de São Petersburgo (Federação Russa), Gênova (Itália), Bruxelas (Bélgica), Berlim (Alemanha) e Rio de Janeiro (Brasil), cidade onde veio a falecer (Marchiori, 1995).

Descrição

Forma biológica: árvore caducifólia. Presume-se que essa espécie apresenta diferentes ecótipos, pois freqüentemente são encontrados exemplares com folhagem durante a estação de descanso fenológico (Gartland & Salazar, 1992). Comumente com 6 a 20 m de altura e 30 a 50 cm de DAP, podendo atingir até 35 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta.

Tronco: reto e cilíndrico, a levemente tortuoso. Fuste com até 15 m de altura.

Ramificação: racemosa. Copa larga e arredondada, por vezes irregular e achatada.

Autores

Paulo Ernani Ramalho
de Carvalho
Engenheiro Florestal,
Doutor, Pesquisador
da *Embrapa Florestas*.
ernani@cnpf.embrapa.br

Casca: com espessura de até 20 mm. A casca externa é cinza a pardo-acinzentada, lisa a áspera, com numerosas lenticelas branco-amareladas, que se distribuem em fileiras longitudinais, apresentando pequenas concavidades com 2 a 3 cm de diâmetro, que se desprendem, tornando-se característica de grande importância na identificação da espécie. A casca interna é esbranquiçada, dura e com textura arenosa.

Folhas: compostas trifoliadas, de filotaxia opostas e decussadas; pecíolo de 3 a 12 cm de comprimento, as lâminas dos folíolos elípticas, subglabras, com 5 a 12 cm de comprimento por 2,5 a 4,5 cm de largura, chegando em regeneração natural a 20 cm de comprimento, sendo o central sempre maior que os laterais e com numerosos pontos pretos e domácias nas axilas.

Quando as folhas são expostas contra a luz, podem-se observar pontos translúcidos. Manchas fúngicas douradas, típicas, são frequentes.

Flores: bissexuais, de coloração branco-amarelada, com 2 a 3 mm de comprimento, reunidas em panícula terminal de 5 a 10 cm de comprimento, muito ramificada. O ovário possui quatro carpelos, quatro lóculos, e duas séries de óvulos por lóculo.

Fruto: nucáceo ou diclesium (trissâmara), indeiscente, lenhoso, coriáceo, seco, com quatro asas grandes, verticalmente radiadas, semicircular, verde quando imaturo e amarelo a acinzentado quando maduro, de 25 a 5 mm x 20 a 25 mm, glabro, peso seco de 0,99 g (Silva & Paoli, 1996).

Semente: elipsóide, anátropa, bitegmentada, com testa negra, tégmen amarelado, hilo circular, homóromo em relação à testa, embrião espatulado e conteúdo de natureza lipidica acumulando-se nos cotilédones (Silva & Paoli, 1996). Mede até 9 mm de comprimento, 1 a 4 por fruto ou por aborto, podendo apresentar os lóculos vazios.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta hermafrodita.

Vetor de polinização: provavelmente diversos insetos pequenos (Morellato, 1991).

Floração: de agosto a dezembro, no Paraná; de setembro a janeiro, no Estado de São Paulo; de setembro a fevereiro, no Rio Grande do Sul; de outubro a janeiro, em Santa Catarina, e de março a abril, em Minas Gerais.

Frutificação: os frutos amadurecem de maio a setembro, no Estado de São Paulo; em junho, no Rio Grande do Sul; de junho a outubro, no Paraná, e de novembro a dezembro, em Minas Gerais.

O processo reprodutivo inicia por volta dos 4 anos de idade, em plantios, em solo fértil, ou ao redor dos 15 anos de idade (Durigan et al., 1997).

Dispersão de frutos e sementes: os frutos do pau-marfim são disseminados pela ação do vento, apresentando uma grande dispersão (Eibl et al., 1990).

Ocorrência Natural

Latitude: 20° S em Minas Gerais a 29° 40' S no Rio Grande do Sul.

Varição altitudinal: de 70 m em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul a 1.100 m de altitude, em Santa Catarina.

Distribuição geográfica: *Balfourodendron riedelianum* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (Arboles..., 1978; Martinez-Crovetto, 1963), e no Paraguai (Lopez et al., 1987).

No Brasil, essa espécie ocorre nos seguintes Estados (Mapa 1):



Mapa 1. Locais identificados de ocorrência natural de pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), no Brasil.

- Espírito Santo (Ruschi, 1950; Thomaz et al., 2000), no sul do Estado.
- Mato Grosso do Sul (Jankauskis & Rios, 1978; Leite et al., 1986; Souza et al., 1997).

- Minas Gerais (Bernardo, 1997).
- Paraná (Paraná, 1968; Carvalho, 1980; Inoue et al., 1984; Roderjan & Kuniyoshi, 1989; Goetzke, 1990; Roderjan, 1990a; Roderjan, 1990b; Oliveira, 1991; Soares-Silva et al., 1992; Silva et al., 1995; Nakajima et al., 1996; Souza et al., 1997).
- Rio Grande do Sul (Santa Maria, 1981; Reitz et al., 1983; Brack et al., 1985; Longhi, 1997).
- Santa Catarina (Cowan, 1973; Reitz et al., 1978; Negrelle & Silva, 1992).
- Estado de São Paulo (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Mainieri, 1970; Nogueira, 1976; Cavassan et al., 1984; Kageyama, 1986; Pagano et al., 1987; Matthes et al., 1988; Nicolini, 1990; Durigan & Leitão Filho, 1995; Leitão Filho, 1995).

As citações da espécie para a Bahia (Mello, 1973; Pinto & Bautista, 1990; Pinto et al., 1990), segundo Pedrali (1995), estão equivocadas.

A espécie que ocorre na Bahia é *Balfourodendron molle*, Ruschi (1950).

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990).

Características sociológicas: o pau-marfim é freqüente em capoeirão e na floresta secundária. Não raro, surge no meio da pastagem. É árvore longeva. Gonzales (1994) encontrou 480 plantas por hectare em regeneração natural, na Selva Misionera, na Argentina.

Regiões fitoecológicas: *Balfourodendron riedelianum* é encontrada, principalmente, na Floresta Estacional Semidecidual, na formação Submontana, onde ocupa o estrato superior, e na Floresta Estacional Decidual.

Na Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), onde é menos freqüente, atinge o sul do Paraná, e penetra até próximo a Curitiba, PR, no alto da Bacia do Rio Ribeira, na Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica (Paraná, 1995).

Em Santa Catarina, ocorre como elemento raro e estranho no Vale do Itajaí, domínio da Floresta Atlântica (Reitz et al., 1978).

Densidade: em três áreas inventariadas da Floresta Estacional Semidecidual, o pau-marfim representou 16,8% da distribuição das essências de maior valor econômico, no Parque Nacional do Iguaçu, no Brasil, sendo superado pelas canelas (Paraná, 1968); 9,3% do volume comercial de madeira da selva oriental, no Paraguai (Lopez et al., 1987), e valores entre 5 a 23 exemplares por hectare em Misiones, Argentina (Martinez-Crovetto, 1963; Arboles..., 1990).

Em área da Floresta Estacional Decidual, no noroeste do Rio Grande do Sul, foram encontrados oito indivíduos por hectare (Vasconcelos et al., 1992).

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.000 mm no Estado de São Paulo a 2.200 mm em Santa Catarina.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excetuando-se o norte e o noroeste do Paraná), e periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste.

Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, e moderada, com estação seca pouco pronunciada na Região Sudeste a até três meses no sul de Mato Grosso do Sul.

Temperatura média anual: 16,2°C (Castro, PR) a 22,3°C (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais frio: 12,4°C (Castro, PR) a 18,7°C (Jaú, SP).

Temperatura média do mês mais quente: 20,4°C (Castro, PR) a 25,5°C (Foz do Iguaçu, PR).

Temperatura mínima absoluta: - 8,4°C (Castro, PR).

Número de geadas por ano: médio, de 0 a 13; máximo absoluto de 35 geadas, na Região Sul.

Tipos climáticos (Koeppen): subtropical úmido (Cfa); subtropical de altitude (Cwa e Cwb) e temperado úmido (Cfb).

Solos

O pau-marfim ocorre, naturalmente, em solos de fertilidade química alta, e em solos com propriedades físicas adequadas como, profundos, bem drenados, e com textura que varia de franca a argilosa. Contudo, tolera solos pedregosos e úmidos.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados no solo, quando passam da coloração verde para amarelo-cinza. Como o fruto é a unidade disseminadora, recomenda-se a retirada das asas por corte manual.

As sementes podem ser retiradas de dentro dos frutos (Amaral & Araldi, 1979), o que é trabalhoso.

Número de sementes por quilo: 5.600 (Amaral & Araldi, 1979) a 15.000 (Lopez et al., 1987). Contudo, é mais comum encontrar o número de frutos, que variam de 2.200 a 2.900 frutos (Wasjutin, 1958), no Brasil. Na Argentina, (Eibl et al. 1994) encontraram 2.052 frutos.

Tratamento para superação da dormência: recomenda-se colocar os frutos com as asas cortadas em água fria por 24 horas, para embebição.

O corte das asas permite melhor penetração da umidade. Capelanes (1991) recomenda escarificação mecânica e Eibl et al. (1994) estratificação.

Longevidade e armazenamento: frutos de pau-marfim, com facultade germinativa inicial de 37%, armazenados em sacos de polietileno, em condições de ambiente não controlado e em câmara fria, aos 12 meses, apresentaram germinação de 7% e 31%, respectivamente (Carvalho, 1978). Eibl et al. (1994) consideram a semente do pau-marfim como de comportamento ortodoxo em relação ao armazenamento.

Produção de Mudas

Semeadura: recomenda-se semear dois frutos em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grandes. Independentemente do método de semeadura adotado, a repicagem é sempre realizada, pois germinam até quatro plântulas por fruto. A repicagem deve ser feita 2 a 3 semanas após a germinação.

Germinação: epígea, com início entre 27 a 150 dias após a semeadura. Dos frutos germinam 20% a 80%, em média 50%.

O crescimento das mudas em viveiro é lento, estando prontas para plantio por volta de 8 meses após a semeadura.

Cuidados especiais: usar solo com matéria orgânica e fertilizantes.

Propagação vegetativa: enxertos realizados pelo método da borbulhia apresentaram 100% de êxito, mas pelo método da garfagem, a porcentagem de êxito foi de apenas 38% (Gurgel Filho, 1959).

Na Argentina, Niella et al. (1996) conseguiram bons resultados com micropropagação.

Características Silviculturais

O pau-marfim é uma espécie semi-heliófila (Lopez et al., 1987), ou esciófila (Ortega, 1995). Ainda que em seus primeiros estágios tolere sombreamento de intensidade média; medianamente tolerante ao frio, quando jovem. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas de até - 8°C.

Hábito: apresenta crescimento monopodial na fase jovem, mesmo a pleno sol, constituindo fustes bem definidos. Os galhos são distribuídos em pseudo-verticilos.

A desrama natural é plenamente satisfatória em plantios mistos e razoável em plantios puros. Todavia, para se obter toras para laminação, recomenda-se poda dos galhos.

Métodos de regeneração: o pau-marfim pode ser plantado a pleno sol, em pequenos plantios puros, em áreas isentas de geadas, em solos

férteis, com comportamento satisfatório; a pleno sol, em plantio misto, associado com espécies pioneiras, de crescimento inicial maior.

Veiga (1964) menciona o pau-marfim plantado em consorciação com o *Pinus taeda*, demonstrando crescimento médio regular, ou em vegetação matricial arbórea, em faixas de 2 a 3 m de largura abertas na vegetação secundária e plantado em linhas, em locais com ocorrência de geadas severas (sul do Paraná).

Sobrevive bem nesse sistema, embora com crescimento menor (Vale et al., 1974; Carvalho, 1982) do que nos sistemas de plantios acima descritos. O pau-marfim brota da touça, após corte.

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Balfourodendron riedelianum está na lista de plantas ameaçadas de extinção no Paraná, categoria rara (Paraná, 1995). No Estado de São Paulo, sua conservação genética

está sendo feita por populações-bases ex situ ou in situ nas reservas (Siqueira & Nogueira, 1992).

A grande heterogeneidade entre plantas, observada nos plantios, indica boas possibilidades de ganho com melhoramento genético.

Há grandes variações de crescimento entre as origens testadas pela *Embrapa Florestas* em vários locais, observando-se o melhor desempenho para Tenente Portela, RS e o pior desempenho para Teixeira Soares, PR.

Crescimento e Produção

O crescimento do pau-marfim é lento a moderado (Tabela 77). A maior produtividade volumétrica obtida em plantios foi 12 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ aos 26 anos (Garrido et al., 1982; Gurgel Filho et al., 1982d).

Higuchi (1978) elaborou equações volumétricas para volume comercial com e sem casca, para os municípios paranaenses de Foz do Iguaçu e Guaíra.

Para Machado (2000), o reflorestamento com pau-marfim é viável economicamente para taxas de juros menores do que 9% ao ano. Acima disso, deve-se estudar soluções alternativas para a melhoria do indicador RBC (relação custo/benefício).

Duas soluções melhoraram as estimativas: a doação de mudas pelo governo, ao invés da compra pelo fazendeiro, e o arrendamento da terra pelo fazendeiro, ao invés da compra desta.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-marfim é densa (0,80 a 0,90 g.cm⁻³), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Labate, 1975; Mainieri & Chimelo, 1989; Jankowsky et al., 1990).

Massa específica básica: 0,69 a 0,73 g.cm⁻³ (Jankowsky et al., 1990).

Cor: alborno não nitidamente demarcado, de cor branca, levemente amarelada. Cerne branco-palha-amarelado, escurecendo para amarelo-pálido uniforme.

Características gerais: superfície lisa ao tato e medianamente lustrosa; textura fina; grã geralmente regular, às vezes irregular a reversa. Gosto levemente amargo e odor imperceptível.

Durabilidade natural: baixa resistência natural ao apodrecimento e ao ataque de organismos xilófagos.

Preservação: quando submetida a tratamento sob pressão, apresenta boa permeabilidade às soluções preservantes.

Secagem: moderada. Normalmente não apresenta defeitos na secagem ao ar. A secagem artificial deve ser lenta, para evitar empenamento e endurecimento superficial.

Trabalhabilidade: pode ser serrada e trabalhada, sem dificuldades. Apresenta fácil acabamento e colagem satisfatória.

Outras Características

- O pau-marfim apresenta grande semelhança com *Betula verrucosa* da Escandinávia e, nos Estados Unidos, é utilizado como substituto da madeira do *Acer* spp. em várias aplicações (Celulosa Argentina, 1975).
- A madeira do pau-marfim deve ser descascada, serrada e estaleirada logo após o corte da árvore, não podendo ficar ao relento, por ser muito suscetível ao ataque de fungos que a depreciam.
- Madeira com flexibilidade e tenacidade consideradas excelentes.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de pau-marfim é indicada para fabricação de móveis de luxo, partes internas na construção civil, como vigas, caibros, ripas, rodapés, forros, tacos e tábuas para assoalho e lambris; marcenaria, molduras e guarnições internas; cabos de ferramentas, compensados, chapas, lâminas faqueadas decorativas, peças torneadas; artefatos decorativos em geral, cutelaria, etc.

Segundo ensaios realizados pelo Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo, essa essência foi considerada uma das melhores madeiras da nossa flora para o fabrico de hélices de avião (Kuhlmann & Kuhn, 1947).

Energia: produz lenha de qualidade variável.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. Comprimento das fibras de 1,18 mm; lignina mais cinzas de 26,16% (Wasjutin, 1958).

Tabela 1. Crescimento de *Balfourodendron riedelianum* em experimentos no Sul e no Sudeste do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)
Assis, SP ¹	7	3 x 2	...	4,52	5,9	...	LVAd
Campo Mourão, PR ²	12	3 x 2	98,0	9,08	9,0	4,00	LVdf
Cascavel, PR ³	10	3 x 2	94,0	9,71	9,9	4,90	LVdf
Cianorte, PR ²	12	3 x 3	80,0	9,66	13,0	4,75	LVd
Colombo, PR (c) ²	7	8 x 3	75,0	4,27	5,1	...	Cha
Dois Vizinhos, PR ⁴	14	2,5 x 2,5	79,6	13,19	13,0	8,00	LVdf
Foz do Iguaçu, PR ⁵	6	4 x 2,5	83,3	4,01	4,3	...	LVdf
Foz do Iguaçu, PR ⁵	9	3 x 3	56,2	6,03	7,9	1,05	LVdf
Foz do Iguaçu, PR ⁵	9	4 x 4	93,7	8,93	9,0	1,85	LVdf
Irati, PR (c) ⁶	7	3 x 1	53,6	3,08	3,3	...	PVAd
Jaboticabal, SP ⁷	4	2,8 x 2	90,5	3,97	4,4	...	LVd
Laranjeiras do Sul, PR ⁸	1	3 x 3	98,0	0,96	...	...	LVdf
Laranjeiras do Sul, PR ⁹	6	3 x 3	94,0	4,77	4,9	...	LVdf
Luiz Antônio, SP ¹	7	3 x 2	98,8	8,66	8,3	6,90	LVAd
Paraibuna, SP (d) ¹⁰	7	...	...	6,50	7,5	...	...
Paraibuna, SP (e) ¹⁰	7	...	...	5,40	4,5	...	...
Paranaguá, PR ²	6	3 x 2	95,2	5,14	4,0	...	Cha
Santa Helena, PR (f) ¹¹	5	4 x 2	38,8	4,21	3,4	...	LVef
Santa Helena, PR (g) ¹¹	5	4 x 2	58,3	3,12	2,4	...	LVef
Santa Helena, PR ⁵	9	4 x 3	93,3	7,89	8,0	2,10	LVef
Santa Helena, PR (h) ¹²	10	3 x 3	100,0	9,69	9,1	3,50	LVef
Santa Rita do Passa Quatro, SP ¹³	26	...	...	21,20	20,5	12,00	LVd
São Simão, SP ¹³	14	...	97,4	10,96	9,6	9,40	LVdf
Telêmaco Borba, PR ¹⁴	8	3 x 3	90,0	5,89	6,2	1,20	LVdf
Toledo, PR ²	7	3 x 2	54,0	5,15	5,0	...	LVdf
Viçosa, MG (c) ¹⁵	5	3 x 3	55,6	0,68	...	...	...

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca ($m^3 \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$) calculado por valores médios de altura e de DAP.

(b) LVAd = Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico; LVd = Latossolo Vermelho distrófico; CH = Cambissolo Húmico aluminico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico; LVef = Latossolo Vermelho eutroférrico.

(c) Abertura de faixas em capoeira alta e plantio em linha.

(d) Plantio em sombra parcial.

(e) Plantio em sombra.

(f) Abertura de faixas em povoamentos densos de leucena (*Leucaena leucocephala*) e plantio em linhas na direção Leste – Oeste.

(g) Abertura de faixas em povoamento de leucena e plantio em linhas na direção Norte – Sul.

(h) Em plantio misto; dados fornecidos pela Itaipu Binacional.

(...) Dado desconhecido, apesar de o fenômeno existir.

Fontes: ¹Nogueira et al., 1982.

²Embrapa Florestas.

³Embrapa Florestas / Ocepar.

⁴Silva & Torres, 1992.

⁵Embrapa Florestas / Itaipu Binacional.

⁶Carvalho, 1982.

⁷Fonseca et al., 1974.

⁸Carvalho et al., 1987.

⁹Embrapa Florestas / Araupel.

¹⁰Kageyama, 1992.

¹¹Zelazowski & Lopes, 1993.

¹²Itaipu Binacional.

¹³Gurgel Filho et al., 1982.

¹⁴Speltz, 1968.

¹⁵Vale et al., 1974.

Alimentação animal: a forragem do pau-marfim apresenta 22% de proteína bruta e 1,6% de tanino (Leme et al., 1994).

Paisagístico: essa espécie é usada em arborização de praças e parques (Lorenzi, 1992; Toledo Filho & Parente, 1988).

Reflorestamento para recuperação ambiental: o pau-marfim é usado na restauração de mata ciliar, nos solos bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração.

Principais Pragas

Os insetos que atacam essa espécie são *Brenthus* e *Anchoragus* (Família Brentidae) e diversas espécies das famílias Scolytidae, Platypodidae e Cerambycidae.

Entre os danos que provocam, citam-se perfurações na casca, chegando até o câmbio e o alburno, onde formam galerias. Atacam árvores em pé (debilitadas por alguma causa) e recém-cortadas (Arboles ... , 1990). A cochonilha *Ceroplastes grandis* foi observada atacando 100% das árvores de pau-marfim em praças de Curitiba, PR (Trindade & Rocha, 1990).

Espécies Afins

Balfourodendron Mello ex Oliver foi descrita em 1877 e desde então tem sido considerada monotípica, com a única espécie *B. riedelianum*, bem conhecida por formar árvores que podem alcançar porte grande e prover madeira clara, esbranquiçada, de boa qualidade, geralmente denominada pau-marfim ou guatambu.

Rizzini (1971) mencionou um exemplar coletado em Rio do Sal, Município de Glória, no norte da Bahia, divisa com Pernambuco (latitude: 9° S), com folíolos e frutos duas vezes menores; provavelmente representaria uma segunda espécie raríssima desse gênero até agora monotípica, o que não se pode decidir por falta de flores.

Pedrali (1995), estudando a subtribo Pteleinae, incluindo trabalho de campo e ampla revisão de herbários, demonstrou que as populações restritas às caatingas do Piauí, do Ceará e da Bahia até o norte de Minas Gerais, tradicionalmente reconhecidas como *Helietta mollis* (Miquel) Kaastra (anteriormente *Esenbeckia mollis* Miquel), têm domácias e sâmaras em quatro asas, típicas de *Balfourodendron*, e devem ser transferidas para esse gênero, propondo-se *Balfourodendron molle* (Miquel) Pirani, comb. nov.

Segundo o mesmo autor, trata-se de espécie marcadamente alopatrica em relação à anterior e bem distinta pelo porte de arvoretas de 3 a 9 m, com folíolos

sésseis, pétalas não unguiculadas e alas da sâmara com apenas 2 cm de comprimento.

Referências Bibliográficas

AMARAL, D.M.I. do; ARALDI, D.B. Contribuição ao estudo das sementes de essências nativas do Rio Grande do Sul. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n.43, p.4-30, 1979.

ARBOLES de Misiones: *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.). **Yvyretá**, Eldorado, v.1, n.1, p.51-52, 1990.

ARBOLES forestales argentinos. **Anuario Rural FIAT**, Buenos Aires, p.81-136, 1978.

BERNARDO, A.L. Programa de recuperação de mata ciliar de mananciais da bacia do alto Paraopeba – Mannesmann Mineração Ltda – Resultados Preliminares. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo: trabalhos voluntários**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.454-461.

BRACK, P.; BUENO, R.M.; FALKENBERG, D.B.; PAIVA, M.R.C.; SOBRAL, M.; STEHMANN, J.R. Levantamento florístico do Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. **Roessléria**, Porto Alegre, v.7, n.1, p.69-94, 1985.

CAPELANES, T.M.C. Tecnologia de sementes florestais na Companhia Energética de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p.49-57.

CARVALHO, P.E.R. **Algumas características ecológicas e silviculturais de quatro espécies florestais no Estado do Paraná**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1978. 170p. Tese Mestrado.

CARVALHO, P.E.R. Comparação de espécies nativas em linhas de capoeira, na região de Irati, PR: resultados aos sete anos. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n.5, p.53-68, 1982.

CARVALHO, P.E.R. **Levantamento florístico da região de Irati-PR: 1ª aproximação**. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1980. 44p. (EMBRAPA-URPFCS. Circular Técnica, 3).

CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F.R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v.7, n.2, p.91-106, 1984.

- CELULOSA ARGENTINA (Buenos Aires, Argentina). **Libro del árbol**. 3.ed. Buenos Aires, 1975. v.2.
- COWAN, R.S.; SMITH, L.B. **Rutáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1973. 89p.
- DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M.B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M.A. de O.; BAITELLO, J.B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Páginas & Letras, 1997. 65p.
- DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.D.C.; PASTORE, J.A.; AGUIAR, O.T. de. Regeneração natural da vegetação de Cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.9, n.1, p.71-85, 1997.
- DURIGAN, G.; LEITÃO FILHO, H. de F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.7, n.2, p.197-239, 1995.
- DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J.C.B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14p. (IF. Série Registros, 4).
- EIBL, B.I.; SILVA, F.; OTTENWELLER, G. Caracterización bioclimática del guatambú blanco (*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.). **Yvyrareta**, Eldorado, v.1, n.1, p.53-65, 1990.
- EIBL, B.I.; SILVA, F.; CARVALHO, A.; CZEREPAK, R.; KEHL, J. Ensayos de germinación y análisis cuantitativo en semillas de especies forestales nativas de Misiones, R.A. **Yvyrareta**, Eldorado, v.5, n.5, p.33-48, 1994.
- GARRIDO, M.A. de O.; NOGUEIRA, J.C.B.; GARRIDO, L.M. do A. G. Características silviculturais do pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* Engl.). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p.1081-1085. Publicado na Silvicultura em São Paulo, v.16 A, parte 2, 1982.
- GARTLAND, H.M.; SALAZAR, W. Descripción y clave de reconocimiento de las principales especies forestales de Misiones al estado de renuevo. **Yvyrareta**, Eldorado, v.3, n.3, p.117-129, 1992.
- GOETZKE, S. **Estudo fitossociológico de uma sucessão secundária no noroeste do Paraná**: proposta para recuperação de áreas degradadas. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1990. 239p. Dissertação Mestrado.
- GONZALES, A.E. Evaluación de la dinámica del crecimiento primario para cuatro especies forestales nativas en plantaciones de enriquecimiento en bosques subtropicales de Argentina. **Yvyrareta**, Eldorado, v.5, n.5, p.99-104, 1994.
- GURGEL FILHO, O. do A. A propagação vegetativa de essências florestais. **Revista de Agricultura**, São Paulo, v.34, n.1, p.118-130, 1959.
- GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J.L.; GARRIDO, L.M. do A.G. Silvicultura de essências indígenas sob povoamentos homóclitos coetâneos experimentais. V - Pau ferro (*Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p.862-866. Publicado na Silvicultura em São Paulo, v.16 A, parte 2, 1982d.
- GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J.L.; GARRIDO, L.M. do A.G. Silvicultura de essências indígenas sob povoamentos homóclitos coetâneos experimentais. VI - Pau marfim (*Balfourodendron riedelianum* Eng.). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p.867-872. Publicado na Silvicultura em São Paulo, v.16 A, parte 2, 1982d.
- HIGUCHI, N. **Tabelas de volume, para povoamentos nativos de canafístula (Leguminosae), cedro (Meliaceae), pau-marfim (Rutaceae) e canelas (Lauraceae) no extremo oeste**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1978. 77p. Tese Mestrado.
- INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, S.Y. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF, 1984. 260p.
- JANKAUSKIS, J.; RIOS, P.A.P. Inventário de reconhecimento das florestas do Município de Iguatemi - Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 1., 1968, Curitiba. **Anais**. Curitiba: FIEP, 1968. p.105-110.
- JANKOWSKY, I.P.; CHIMELO, J.P.; CAVANCANTE, A. de A.; GALINA, I.C.M.; NAGAMURA, J.C.S. **Madeiras brasileiras**. Caxias do Sul: Spectrum, 1990. 172p.
- KAGEYAMA, P.Y. **Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica de Passa Cinco visando a utilização para abastecimento público**. Piracicaba: ESALQ, 1986. 236p. Relatório de pesquisa.
- KUHLMANN, M.; KUHN, E. **A flora do Distrito de Ibiti**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1947. 221p.
- LABATE, J. Características tecnológicas de las maderas indígenas y cultivadas argentinas. In: COZZO, D. **Arboles forestales, maderas y silvicultura de la Argentina**. Buenos

Aires: Acme, 1975. p.121-130. (Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardineria, 2).

LEITÃO FILHO, H. de F. Plantas úteis da mata de Santa Genebra. In: MORELLATO, P.C.; LEITÃO FILHO, H.F., org. **Ecologia e preservação de uma floresta urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1995. p.121-129.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M.; PASTORE, U.; COURA NETO, A.B. **A vegetação da área de influência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Ilha Grande (PR/MS): levantamento na escala 1:250.000**. Brasília: IBGE, 1986. 52p.

LEME, M.C.J.; DURIGAN, M.E.; RAMOS, A. Avaliação do potencial forrageiro de espécies florestais. IN: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 1994, Colombo. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p.147-155. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 26).

LONGHI, S.J. **Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do Rio Passo Fundo-RS**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1997. 193p. Tese Doutorado

LOPEZ, J.A.; LITTLE JUNIOR, E.L.; RITZ, G.F.; ROMBOLD, J.S.; HAHN, W.J. **Arboles comunes del Paraguay: ñande yvyra mata kuera**. Washington: Cuerpo de Paz, 1987. 425p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.

MACHADO, J.A.R. Análise benefício/custo do reflorestamento com pau-marfim – *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos Técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p.231-232.

MAINIERI, C. Madeiras do Parque Estadual Morro do Diabo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.7, p.147-150, 1970.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 1989. 418p.

MARCHIORI, J.N.C. **Elementos de Dendrologia**. Santa Maria: Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, 1995. 163p.

MARTINEZ-CROVETTO, R. Esquema fitogeográfico de la provincia de Misiones (República Argentina). **Bonplandia**, Corrientes, v.1, n.3, p.171-223, 1963.

MATTHES, L.A.F.; LEITÃO FILHO, H. de F.; MARTINS, F.R. Bosque dos Jequitibás (Campinas,SP): composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 5., 1987, Botucatu. **Anais** São Paulo: Sociedade Botânica de São Paulo, 1988. p.55-76.

MELLO, M.O. de A. Ecologia da Bahia e o reflorestamento. In: SIMPÓSIO FLORESTAL DA BAHIA, 1., 1973, Salvador. **Anais**. Salvador: Secretaria da Agricultura, 1973. p.45-118.

MORELLATO, L.P.C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semi-decídua no sudeste do Brasil**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1991. 176p. Tese Doutorado.

NAKAJIMA, J.N.; SILVA, L.H.S.; MEDRI, M.E.; GOLDENBERG, R.; CORREA, G.T. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ripárias da Bacia do Rio Tibagi: 5. Fazenda Monte Alegre, Município de Telêmaco Borba, Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.39, n.4, p.933-948, 1996.

NEGRELLE, R.R.B.; SILVA, F.C. da. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no Município de Caçador-SC. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.24/25, p.37-54, 1992.

NICOLINI, E.M. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo em mata mesófila semidecídua no Município de Jahu, SP**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1990. 179p. Dissertação Mestrado.

NIELLA, S.P.; NOGUERA, A.M.; VERA, J.L.; NIELLA, F.O. Cultivo *in vitro* de guatambú blanco (*Balfourodendron riedelianum*) y cedro misionero (*Cedrela fissilis*). **Yvyrareta**, Eldorado, v.7, n.7, p.43-46, 1996.

NOGUEIRA, J.C.B. A flora do Município de Bauru. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.10, p.45-54, 1976.

OLIVEIRA, M. de L.A.A. Flora da restinga de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul: Leguminosae. In: CONGRESSO NACIONAL BOTÂNICA, 42., 1991, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: Sociedade Botânica do Brasil / Universidade Federal de Goiás, 1991. p.516.

ORTEGA, L.S. de. Temperamento de luz de los arboles del alto Paraná y potencial de regeneración forestal. **Ka'ã guy**, Assunción, v.11, n.1, p.16-20, 1995.

PAGANO, S.N.; LEITÃO FILHO, H.F.; SHEPHERD, G.J. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no Município de Rio Claro (Estado de São Paulo). **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v.10, n.1, p.49-62, 1987.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA / GTZ, 1995. 139p.

PARANÁ. Universidade Federal. Centro de Pesquisas Florestais. **Inventário de reconhecimento do Parque Nacional do Iguaçu**. Curitiba, 1968. 29p.

PEDRALI, J.R. Existem duas, não uma, espécies de pau-marfim (*Balfourodendron* Mello ex Oliver, Rutaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos**. Ribeirão Preto: FFCLRP / Universidade de São Paulo, 1995. p.92.

PEREIRA, J.A.; MAINIERI, C. Madeiras do Brasil. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v.9, n.9, p.339-498, 1957.

PINTO, G.C.P.; BAUTISTA, H.P. Cobertura vegetal da Serra da Itiúba, Bahia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p.244-255.

PINTO, G.C.P.; BAUTISTA, H.P. Flora da Bahia - Palmae. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 36., 1985, Curitiba. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p.137-154.

PINTO, G.C.P.; BAUTISTA, H.P.; LIMA, J.C.A. A Chapada Diamantina, sua fitofisionomia e peculiaridades florísticas. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p.256-295.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, n.28/30, p.3-320, 1978.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, n.34/35, p.1-525, 1983.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: E. Blücher, 1971. 294p.

RODERJAN, C.V. **Caracterização da vegetação do Parque Florestal Ibicatú em Centenário do Sul, PR**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1990a. 10p. Mimeografado.

RODERJAN, C.V. **Caracterização da vegetação da Reserva Florestal Cabeça de Cachorro em Toledo, PR**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1990b. 10p. Mimeografado.

RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, Y.S. **Caracterização da vegetação natural da Reserva Biológica de Diamante do Norte-PR**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989. 18p. Mimeografado.

RUSCHI, A. Fitogeografia do Estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão**: Série Botânica, Santa Tereza, n.1, p.2-353, 1950.

SANTA MARIA. Universidade Federal. Centro de Ciências Rurais. Departamento de Ciências Florestais. **Inventário florístico da região de influência da Barragem de Dona Francisca**. Santa Maria, 1981. 96p.

SILVA, F. das C. e.; FONSECA, E. de P.; SOARES-SILVA, L.H.; MULLER, C.; BIANCHINI, E. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi. 3. Fazenda Bom Sucesso, Município de Sapopema, PR. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.9, n.2, p.289-302, 1995.

SILVA, L.L. da.; PAOLI, A.A.S. Estudo morfo-anatômico de frutos de *Balfourodendron riedelianum* (Engler) Engler (Rutaceae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos**. Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p.268.

SIQUEIRA, A.C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.1187. Publicado na Revista do Instituto Florestal, v.4, parte 4, edição especial, 1992.

SOARES-SILVA, L.H.; BIANCHINI, E.P.; FONSECA, E.P.; DIAS, M.C.; MEDRI, M.E.; ZANGARO FILHO, W. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do Rio Tibagi. 1. Fazenda Doralice - Ibioporã, PR. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.199-

206. Publicado na Revista do Instituto Florestal, v.4, parte 1, edição especial, 1992.

SOUZA, M.C. de; CISLINSKI, J.; ROMAGNOLO, M.B. Levantamento florístico. In: VAZZOLER, A.E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S., ed. **A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá / Nupélia, 1997. p.343-368.

SOUZA, M.H. de; MAGLIANO, M.M. ; CAMARGOS, J.A.A. **Madeiras tropicais brasileiras**. Brasília: IBAMA, Laboratório de Produtos Florestais, 1997. 152p.

SOUZA, P.B.L.; SANTANA, J.R.F. de.; CREPALDI, I.C. Influência do fotoperíodo na germinação de *Caesalpinia ferrea* Mart. (pau-ferro). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri / Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p.54.

THOMAZ, L.D.; ALVES, É.C.; LOPES, J.C.; COELHO, R.I. Levantamento florístico e fitossociológico dos remanescentes de Mata Atlântica na sub-bacia do Ribeirão São Lourenço – Alegre – ES. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6.,

2000, Porto Seguro. **Resumos Técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p.327-329.

TOLEDO FILHO, D.V. de.; PARENTE, P.R. Arborização urbana com essências nativas. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v.42, p.19-31, 1988.

TRINDADE, A.V.C.; ROCHA, M.P. da. Avaliação da situação fitossanitária das árvores de praça em Curitiba. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais**. Curitiba: FUPEF, 1990. p.324-330.

VALE, B. do A.; BARROS, N.F. de.; BRANDI, R.M. Estudo sobre o enriquecimento de matas secundárias com seis espécies florestais. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v.5, n.18, p.29-32, 1974.

VEIGA, A. de A. O comportamento florestal das essências indígenas e folhosas exóticas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.3, n.3, p.257-280, 1964.

WASJUTIN, K. **Dendrologia e chave prática para a identificação das principais árvores latifoliadas indígenas na Fazenda Monte Alegre, PR**. Telemaco Borba: Klabin do Paraná, 1958. 105p. Mimeografado.

Circular Técnica, 93

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319
Fone / Fax: (0**) 41 675-5600
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br
Para reclamações e sugestões *Fale com o Ouvidor*:
www.embrapa.br/ouvidoria



1ª edição
1ª impressão (2004): conforme demanda

Comitê de publicações

Presidente: Luciano Javier Montoya Vilcahuaman
Secretária-Executiva: Cleide da S.N.F. de Oliveira
Membros: Antonio Maciel Botelho Machado / Edilson Batista de Oliveira / Jarbas Yukio Shimizu / José Alfredo Sturion / Patrícia Póvoa de Mattos / Susete do Rocio Chiarello Penteadó
Supervisor editorial: Sérgio Galad
Revisão de texto: Francisco C. Martins
Fotos: Paulo Ernani R. de Carvalho / Vera Lúcia Eifler
Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan / Lidia Woronkoff
Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira

Expediente