

Colombo, PR
Dezembro, 2005

Autor

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

Boleira

Taxonomia e Nomenclatura

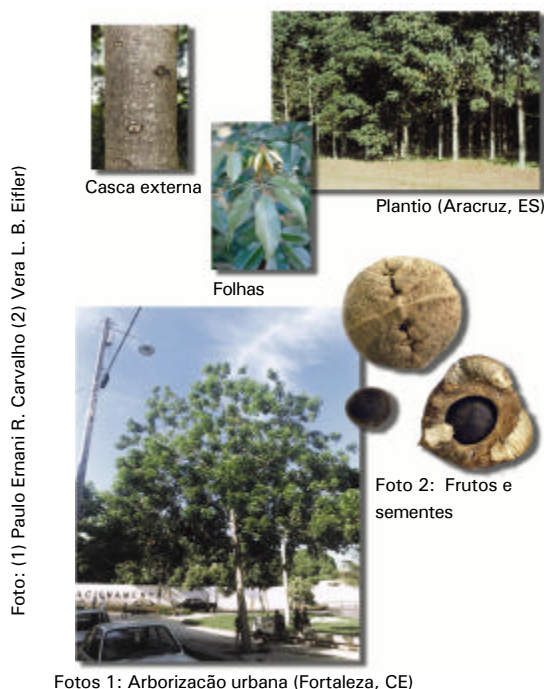


Foto: (1) Paulo Ernani R. Carvalho (2) Vera L. B. Eiffler

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a posição taxinômica de *Joannesia princeps* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotyledonae)

Ordem: Geraniales

Família: Euphorbiaceae

Gênero: *Joannesia*

Espécie: *Joannesia princeps* Vellozo

Publicação: Vell. Alogr. Alkalis 199, 1798.

Sinonímia botânica:

Anda brasiliensis Raddi
Anda gomesii A. Juss.
Andicus pentaphyllus Vell.

Nomes vulgares por Unidades da Federação:

Bahia: andá-açu e dandá.
Ceará: andá-açu.
Espírito Santo: andá-açu, andá-guaçu, bagona e boleiro.
Minas Gerais: andá-açu.
Estado do Rio de Janeiro: andá-açu.
Estado de São Paulo: andá-açu.

Arapacú; arrebenta-cavalo; coco-de-bugre; coco-de-gentio, coco-de-purga, fruta-de-arara, purga-de-cavalo e purga-de-gentio, no Estado de São Paulo; cotieira, em Minas Gerais; cutieira, no Espírito Santo, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; cutieiro; fruta-de-cutia; fruteira-de-arara; indaguaçu; indaí-açu; indaiçu, no Paraná; induaçu, no Estado do Rio de Janeiro; purga-de-paulista; purga-dos-paulistas; purgante-de-cavalo.

Etimologia: o nome genérico *Joannesia* deve-se provavelmente em honra de Joanna, rainha de Portugal, no século XVI; o epíteto específico *princeps* é possivelmente uma alusão à realeza da rainha (Smith et al., 1988).

Descrição

Forma biológica: árvore semi-decídua, semelhante à seringueira (*Hevea brasiliensis*), com 10 a 30 m de altura e 18 a 95 cm de DAP, na idade adulta (Peixoto et al., 1995).

Tronco: cilíndrico e reto. Fuste com 14 a 15 m de comprimento (PEIXOTO et al., 1995).

Ramificação: dicotômica e abundante. Copa estreita, levemente cônica a piramidal.

Casca: com espessura de até 10 mm. A superfície da casca externa é castanha-clara, lisa, pouco rugosa, com numerosas lenticelas. A casca interna é esbranquiçada e fibrosa.

Folhas: compostas, digitado-partidas com três a cinco folíolos, alternas; pecioladas (pecíolo cilíndrico com duas glândulas na base e no ápice, pulvínio, com 3 a 6 cm de comprimento, pouco piloso).

Folíolos membráceos, glabros, de ovalados a elípticos, com 7,5 a 20 cm de comprimento por 3,5 a 7 cm de largura, ápice de cuspidado a acuminado, bordos ondulados, base de truncada a oblíqua; pecíolos de coloração carmim, sulcados na face adaxial, verde-claro na face abaxial e com 0,5 a 1 cm de comprimento.

Flores: branco-roxas, pequenas, numerosas, apétalas. Sépalos valvados, muito mais curtos que os pétalos.

Fruto: drupóide, do tipo filotrimídio (BARROSO et al., 1999). Este fruto, um dos maiores na família, está dividido em duas partes: o exocarpo, aberto em três a quatro valvas lenhosas, e o endocarpo indeiscente, que mantém as sementes em seu interior.

O fruto maduro apresenta o epicarpo de coloração verde-escura, com pontuações cinzas, opaco e superfície rugosa com ondulações, mesocarpo carnoso, de coloração amarelo-clara, espesso e deiscente; endocarpo seco, lenhoso e de coloração bege a castanha.

O fruto completo (epi + meso + endocarpo + semente) com 8,55 a 10,4 cm de comprimento, por 7,5 a 10,5 cm de diâmetro, com 338 g e o endocarpo + semente, com 5,2 a 6,90 cm de comprimento, 5 a 7,2 cm de diâmetro e com peso médio de 99,7 g (CHAVES & DAVIDE, 1996).

Semente: globosas a ovóide, oleaginosa, às vezes comprimida de um lado, com testa crustácea, de coloração cinza-escura, dura, com 1,8 a 3 cm de diâmetro e com peso médio de 7 g.

Biologia Reprodutiva e Fenologia

Sistema sexual: planta dióica.

Sistema reprodutivo: planta alógama ou de fecundação cruzada.

Vetor de polinização: principalmente as abelhas e diversos insetos pequenos.

Floreação: entre os meses de junho a novembro, no Estado de São Paulo; de julho a agosto, no Espírito Santo; de setembro a outubro, no Estado do Rio de Janeiro; de outubro a novembro, em Minas Gerais e, de outubro a dezembro, na Bahia.

Frutificação: os frutos amadurecem entre os meses de janeiro a junho, no Espírito Santo; de fevereiro a março, no Estado do Rio de Janeiro; de março a julho, em Minas Gerais; de junho a dezembro, no Estado de São Paulo, e agosto, em Sergipe. O processo reprodutivo inicia a partir de cinco anos de idade, em plantios.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, notadamente barocórica, por gravidade e zoocórica, marcadamente pelos roedores silvestres, destacando-se a cutia (*Dasyprocta azarae*), que transporta o fruto para retirar-lhe as sementes depois de iniciada a germinação (Heringer, 1947).

Ocorrência Natural

Latitude: 11°20' S (Sergipe) a 23° S (Rio de Janeiro).

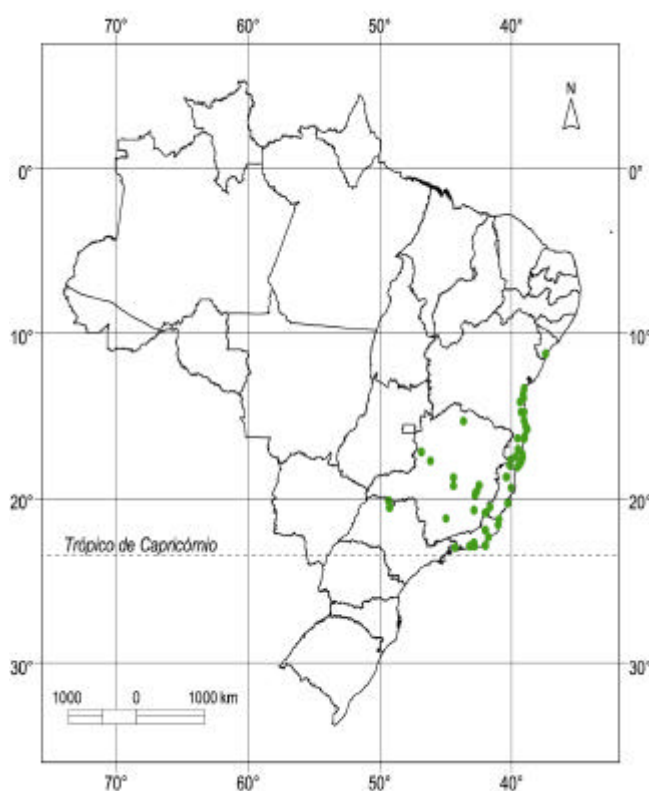
Varição altitudinal: de 10 m, no litoral do Rio de Janeiro a 1.000 m de altitude, em Minas Gerais.

Distribuição geográfica: *Joannesia princeps* ocorre de forma natural no Brasil (Mapa 1), nos seguintes estados:

- Bahia (MELLO, 1968/69; LEÃO & VINHA, 1975).
- Espírito Santo (MAGNANINI & MATTOS FILHO, 1956; RIZZINI et al., 1997; LOPES et al., 2000).
- Minas Gerais (SILVA, 1942; LOPES et al., 2002).
- Estado do Rio de Janeiro (OLIVEIRA, 1975; LIMA et al., 1997; SANTOS & LIMA, 1998; SILVA & NASCIMENTO, 2001).
- Sergipe (SANTOS & LIMA, 1998; SANTOS, 2002).
- Estado de São Paulo (NOGUEIRA, 1977), não muito comum, onde é mais encontrada cultivada.

A espécie não ocorre naturalmente no Ceará, como afirmam Parente & Queirós (1970), como também no Paraná, de acordo com Angely (1965) e nem no Pará,

segundo Lorenzi (1992). No Pará, ocorre *J. heveoides* (Parrotta et al., 1995).



Mapa 1. Locais identificados de ocorrência natural de boleira (*Joannesia princeps*), no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo sucessional: espécie pioneira (JESUS et al., 1992) a secundária inicial.

Características sociológicas: a boleira é comum na vegetação secundária, em capoeira, capoeirões e em floresta secundária.

Regiões Fitoecológicas de Ocorrência Natural

- Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), de Terras Baixas, no Norte do Espírito Santo (PEIXOTO et al., 1995; RIZZINI et al., 1997), no Estado do Rio de Janeiro (SILVA & NASCIMENTO, 2001) e em Sergipe (SANTOS, 2002).
- Floresta Estacional Semidecidual, nas formações Submontana e Montana, em Minas Gerais (CHAVES & DAVIDE, 1996), com frequência de até 90 indivíduos por hectare (LOPES et al., 2002).

- Cerradão, onde ocorre eventualmente.
- Restinga, no Estado do Rio de Janeiro, (RIZZINI, 1979), e em Sergipe (SANTOS & LIMA, 1998).

Climas

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm, no Estado do Rio de Janeiro a 2.100 mm, na Bahia.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na faixa costeira do Rio de Janeiro e Sul da Bahia, a periódicas, com um período seco de maio a setembro, no Estado do Rio de Janeiro.

Deficiência hídrica: moderada no inverno, com estação seca até quatro meses no Norte do Espírito Santo e na Região Central de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 19,4°C (Lavras, MG/Viçosa, MG) a 26°C (Estância, SE).

Temperatura média do mês mais frio: 15,4°C (Viçosa, MG) a 24,5°C (Estância, SE).

Temperatura média do mês mais quente: 22,1°C (Lavras, MG) a 27,2°C (Estância, SE).

Temperatura mínima absoluta: 0,1°C (Paracatu, MG).

Número de geadas por ano: ausentes ou muito raras.

Tipos climáticos (Koeppen): Af; Am, no Espírito Santo. As, em Sergipe; Aw (tropical úmido de savana, megatérmico, com inverno seco), em Minas Gerais; Cwa; Cwb.

Foi introduzida no Sudoeste e Centro-Oeste do Paraná em clima subtropical úmido (Cfa), com resultados satisfatórios.

Solos

Quanto ao aspecto da ocorrência natural, *Joannesia princeps* é considerada padrão de solo de fertilidade química baixa, sendo encontrada em terrenos fracos e secos.

Em experimentos, no Paraná, essa espécie tem crescido melhor em solo com boa fertilidade química, profundo, bem drenado e com textura de franco-argilosa a argilosa. Plantios realizados no Litoral do Paraná, em areia quartzosa, não apresentaram resultados satisfatórios.

Sementes

Colheita e beneficiamento: recolher os frutos do chão, logo após sua queda. Após a coleta, os frutos são colocados para secar à sombra, para facilitar o desprendimento do epicarpo e do mesocarpo (cobertura carnosa). Em seguida, o endocarpo é quebrado com o auxílio de um cacete ou martelo, para a obtenção das sementes.

Muitos frutos colhidos já estão livre da parte carnosa. Cerca de 18% do peso do fruto são sementes e 82% são cascas. Uma árvore adulta, isolada e de copa grande, produz cerca de 50 a 80 kg de frutos (SILVA, 1942). A relação fruto/semente é 6.125 kg de frutos para 1 kg de sementes.

Número de sementes por quilo: 140 (GURGEL FILHO & PÁSZTOR, 1963) a 270 (SANTOS, 1979).

Relação peso de sementes/peso de frutos: 10% a 20% (PÁSZTOR, 1962/63).

Tratamento para superação da dormência: não apresenta dormência. Contudo, recomenda-se imersão em água na temperatura do ambiente, por 48 horas, ou trincadura (rachadura) no tegumento da semente, com o auxílio de martelo ou alicate, para facilitar o processo de embebição (CÂNDIDO & GOMES, 1992; ALMEIDA et al., 2000).

Longevidade e armazenamento: vários autores afirmam que as sementes da boleira têm um período de viabilidade pequeno sob armazenamento, não ultrapassando 6 meses (CÂNDIDO & GOMES, 1992; LORENZI, 1992), porém, há resultados discordantes, expostos a seguir.

Sementes armazenadas em sala em laboratório, por seis meses, apresentaram 48% de germinação (REIS et al., 1980) e sementes deixadas dentro dos frutos, armazenados em sala, apresentaram germinação de 59% aos doze meses (CARVALHO, 1994).

Sementes armazenadas por dois anos em saco plástico, em sala, em clima temperado úmido (Colombo, PR) apresentaram 50% de germinação (dados do autor).

Almeida et al. (2000) definem esta espécie como de comportamento fisiológico com características de espécie ortodoxa em relação ao armazenamento.

Chaves & Davide (1996) recomendam armazenamento em saco de papel em câmara fria (10°C e 60% de UR).

Produção de Mudanças

Semeadura: recomenda-se semear uma só semente em saco de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, em tubetes de polipropileno grande, ou duas sementes por cova diretamente no campo (HERINGER, 1947).

A repicagem poderá ser feita de uma a quatro semanas após a germinação.

Germinação: epígea fanerocotiledonar, com emergência inicial do hipocótilo, curvada em forma de "U" invertido e com cotilédones longo-peciolados. A germinação inicia entre 14 a 285 dias após a semeadura, geralmente entre 48% e 90% (REIS et al., 1980).

As mudas atingem tamanho recomendado para plantio com cerca de três meses após a semeadura. A espécie apresenta raiz principal fasciculada. Do eixo radicular saem de quatro a seis raízes secundárias de coloração creme.

Associação simbiótica: apresenta incidência de micorríza arbuscular média (CARNEIRO et al., 1998).

Propagação vegetativa: é possível a enxertia de escudo ou anel de escudo, devendo o porta-enxerto ter de dez a quinze meses de idade (SILVA, 1942).

Características Silviculturais

A boleira é uma espécie heliófila; não tolera baixas temperaturas.

Hábito: geralmente, apresenta crescimento monopodial, com boa forma e com presença de galhos grossos. Em espaçamentos amplos (3 m x 3 m) pode apresentar percentual alto de bifurcações. Apresenta desrama natural boa, mesmo em plantas isoladas, com ótima cicatrização.

Métodos de regeneração: recomenda-se plantar a boleira a pleno sol, em plantio puro, em áreas isentas de geadas, onde apresenta comportamento satisfatório, ou a pleno sol, em plantio misto, associada com espécies pioneiras, principalmente em locais com geadas leves. Brota da touça, após corte.

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada em sistema silviagrícola, na arborização de culturas, como no sombreamento do cacaueteiro (BAGGIO & CARPANEZZI, 1988).

Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

Joannesia princeps está na lista das espécies ameaçadas de extinção, em Minas Gerais. Jesus et al. (1992) preconizam a necessidade de melhoramento genético, visando a sua utilização futura em plantios comerciais.

Crescimento e Produção

A boleira apresenta crescimento moderado a rápido (Tabela 1), com incremento médio anual em volume, com casca, de até 40 m³.ha⁻¹, aos 20 anos. Em um ensaio envolvendo onze espécies nativas em Linhares, ES, essa espécie foi a melhor espécie do ensaio, com crescimento em DAP e altura excelentes e índice de mortalidade inferior a 14%, aos 183 meses (JESUS et al., 1992).

Quando adubada e com espaçamento 3 m x 2 m, atingiu o máximo incremento médio anual em volume, com cerca de seis anos. Nessa idade, é recomendado o desbaste seletivo, caso a finalidade seja a produção de madeira para serraria. Estima-se rotação de 20 anos para serraria.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da boleira é leve (0,40 a 0,55 g.cm⁻³), a 15% de umidade (MAINIERI & CHIMELO, 1989).

Massa específica básica: 0,29 a 0,39 g.cm⁻³ (BARRICHELO & FOELKEL, 1975; SILVA et al., 1983).

Cor: cerne branco, raramente amarelado ou levemente branco-palha; alburno não diferenciado.

Tabela 1. Crescimento de *Joannesia princeps* 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)	Fonte
Antonina, PR	10	2,5x2,5	16,7	5,87	8,8	0,50	...	Silva & Torres, 1992
Campo Mourão, PR	7	3x3	97,7	9,71	15,7	14,60	LVdf	Silva & Torres, 1992
Coronel Pacheco, MG	5	...	...	11,00	14,0	...	...	Golfari, 1975
Corupá, SC	4	4x3	83,3	3,87	8,9	...	CHa	Embrapa Florestas
Cosmópolis, SP	20	...	...	20,70	30,0	...	LVdf	Nogueira, 1977
Dois Vizinhos, PR	10	3x2	51,9	16,23	19,8	21,60	LVdf	Silva & Torres, 1992
Foz do Iguaçu, PR	2	4x3	86,6	1,33	...	...	LVdf	Embrapa Florestas / Itaipu Binacional
Foz do Iguaçu, PR	4	4x3	86,6	8,48	16,0	...	LVdf	Embrapa Florestas / Itaipu Binacional
Foz do Iguaçu, PR	9	3x3	75,0	12,61	20,1	18,50	LVdf	Embrapa Florestas / Itaipu Binacional
Paraibuna, SP	7	-	...	9,60	17,8	...	...	Kageyama, 1992
Quedas do Iguaçu, PR	8	4x3	92,3	13,10	27,7	...	LVdf	Embrapa Florestas
Rolândia, PR	5	3x2,5	100,0	8,21	16,9	...	LVdf	Embrapa Florestas / Fazenda Bimini
Santa Helena, PR	6	4x4	68,7	7,06	13,6	...	LVef	Embrapa Florestas / Itaipu Binacional
Santa Rita do Passa Quatro, SP	26	2x2	...	23,33	50,9	...	LVd	Gurgel Filho et al., 1982a
Toledo, PR	7	4x4	58,3	11,07	16,3	6,15	LVdf	Embrapa Florestas
Viçosa, MG	6	2,7x2,7	...	15,00	26,0	...	...	Cândido, 1992

(a) Incremento médio anual em volume sólido com casca (m³.ha⁻¹.ano⁻¹), calculado com valores médios de altura e DAP.

(b) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho Distroférico; CHa = Cambissolo Húmico Alumínico; LVef = Latossolo Vermelho Eutroférico; LVd = Latossolo Vermelho Distrófico.

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

Características gerais: superfície ligeiramente áspera ao tato e pouco lustrosa; textura grosseira; grã direita, às vezes com fibras reversas. Cheiro e gosto imperceptíveis.

Durabilidade natural: madeira com resistência natural ao apodrecimento muito baixa, mas resistente ao ataque de cupim de madeira seca.

Preservação: devido à alta suscetibilidade à deterioração biológica, sua aplicação, em condições favoráveis ao apodrecimento, deve ser precedida de tratamento preservante adequado. A madeira desta espécie apresenta alta permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida à impregnação sob pressão.

Outras características:

- Estudos feitos na Alemanha provaram que se pode utilizar a madeira da boleira para fins similares aos do choupo (*Populus spp.*).
- É necessário serrar essa madeira logo após o corte, para evitar ataque de fungos que a escurecem.
- As características anatômicas, as propriedades físicas e mecânicas, da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Mainieri & Chimelo (1989).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira da boleira é indicada para marcenaria, caixotaria leve, obras internas, tabuado em geral, artefatos de madeira, tamancos, forros, brinquedos, canoas, jangada e peças navais; miolo de painéis, de portas e ainda para chapas de partículas. O palito para fósforo obtido com a madeira desta espécie é de muito boa qualidade.

Energia: produz lenha de má qualidade. Poder calorífico da madeira de 4.296 kcal/kg (SILVA et al., 1983). A casca do fruto é usada como combustível (SILVA, 1942).

Celulose e papel: a madeira de boleira produz celulose de fibra curta de boa qualidade, podendo ser usada na produção de papel de imprensa e de escrita. Teor de celulose de 50,1%; comprimento da fibra de 1,14 a 1,70 mm; teor de lignina de 21,8% (BARRICHELO & FOELKEL, 1975).

Adubo: após a extração do óleo, a torta obtida das sementes constitui um adubo de grande valor. Esse adubo tem a seguinte composição: nitrogênio = 5,50%; fósforo total = 2,80%; cálcio = 2,10% e potássio = 0,31% (SILVA, 1942).

Constituintes químicos: Maciel & Andrade (1996) encontraram compostos fenólicos nas amêndoas e nos tegumentos desta espécie.

Exsudatos: a casca da árvore exsuda líquido aquoso que encerra o princípio denominado joanesina, que é venenoso, útil na cura das feridas de difícil cicatrização e levemente diurético (CORREA, 1926).

Óleo: as sementes fornecem óleo amarelo-claro, transparente, secativo e inodoro, sucedâneo do óleo de linhaça e de tungue (*Aleurites fordii*), sendo a porcentagem de óleo entre 37% a 55% (MAINIERI & CHIMELO, 1989; ALMEIDA et al., 2000).

Atualmente, é empregado para fins industriais como óleo lubrificante para automóveis e para iluminação, no fabrico de tintas e vernizes para pinturas, podendo ainda ser empregado na fabricação de azeite e sabão e para fins farmacêuticos.

Substâncias tanantes: o tanino extraído da boleira não tem valor econômico, pelas quantidades obtidas (MAINIERI & CHIMELO, 1989).

Medicinal: o óleo extraído da casca, folhas e frutos da boleira é usado na medicina popular, podendo ser empregado em emplastos, na cicatrização de feridas e no combate à febre (CORREA, 1926).

O óleo extraído da semente é tido como purgativo eficiente. É também letal aos peixes (BRAGA, 1976). Pode ser também utilizado em doses de 10 a 12 g, como purgativo para o homem (SILVA, 1942). É também usado nas afecções escrofulosas e do fígado, nas desordens menstruais, na hidropisia, ascites e na veterinária.

Do embrião da semente, pode ser obtido um anti-helmíntico (FREIRE, 1963). As sementes assadas e reduzidas a pó podem ser utilizadas como potente purgativo para os animais (SILVA, 1942). Em Nova Helvécia, ES, é costume macerar a semente e misturar com a paçoca de amendoim para depurar o sangue.

Paisagístico: observou-se o uso da boleira na arborização urbana, em Fortaleza, CE (CARVALHO, 1994), embora não seja espécie recomendada para esse fim, em virtude do tamanho e do peso dos frutos e do perigo que as sementes oferecem, principalmente às crianças, devido ao efeito tóxico e purgativo.

A ingestão das sementes causa intoxicação acompanhada de desmaio. Se não fosse o inconveniente de seus frutos grandes, com sementes terrivelmente purgativas, seria ótima espécie para arborizar ruas e logradouros públicos (BRAGA, 1976).

Reflorestamento para recuperação ambiental: a boleira é indispensável na recomposição de áreas degradadas. Ela produz folhas de fácil decomposição, sendo uma espécie

potencial para a recuperação de solo (GAMA-RODRIGUES & BARROS, 2002).

Em Viçosa, MG, essa espécie mostrou eficiência na recuperação de solos, com superioridade sobre o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) (BARROS & BRANDI, 1975).

Principais Pragas e Doenças

Pragas: lagartas de certas borboletas alimentam-se das folhas dessa espécie, com danos leves.

Doenças: podridão-basal causada por *Sclerotium rolfsii* na fase de mudas (FERREIRA, 1989). Trata-se de lesões escuras que se desenvolvem a partir do coleto, no sentido ascendente da haste. Essas lesões atingem, no máximo, 5 cm de comprimento, aproximadamente e costumam levar as mudas à morte, por anelamento.

Espécies Afins

O gênero *Joannesia* Vellozo é representado no Brasil por duas espécies: *J. princeps* e *J. heveoides* Ducke, conhecidas por castanha-de-arara e munguba-grande, com ocorrência no Pará (PARROTA et al., 1995) e nas Guianas.

Referências

- ALMEIDA, N. O.; SOUZA, L. C.; DAVIDE, A. C. Classificação fisiológica de sementes de cutieira (*Joannesia princeps* – Euphorbiaceae). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 63-64.
- ANGELY, F. **Flora analítica do Paraná**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1965. 728 p.
- BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B. Alguns sistemas de arborização de pastagens. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n. 17, p. 47-60, 1988.
- BARRICHELO, L. E. G.; FOELKEL, C. E. B. Utilização de madeiras de essências florestais nativas na obtenção de celulose: bracinga (*Mimosa bracinga*), embaúba (*Cecropia* sp.), caixeta (*Tabebuia cassinoides*) e boleira (*Joannesia princeps*). **IPEF**, Piracicaba, n. 10, p. 43-56, 1975.
- BARROS, N. F. de; BRANDI, R. M. Influência de três espécies florestais sobre a fertilidade de solo de pastagem em Viçosa, MG. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 21, p. 24-29, 1975.
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 443 p.
- BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed. Fortaleza: Departamento Nacional de Obras contra as Secas, 1976. 540 p.
- CÂNDIDO, J. F.; GOMES, J. M. **Cultura da cutieira**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1992. 8 p. (UFV. Boletim de extensão, 8).
- CARNEIRO, M. A. C.; SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S.; CARVALHO, D. de; BOTELHO, S. A.; SAGGIN JUNIOR, O. J. Micorriza arbuscular em espécies arbóreas e arbustivas nativas de ocorrência no Sudeste do Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 129-144, 1998.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 640 p.
- CHAVES, M. M. F.; DAVIDE, A. C. Características morfológicas de frutos sementes e plântulas de *Joannesia princeps* Vell. - Euphorbiaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 208-213, 1996.
- CORREA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1926. v. 1.
- FERREIRA, F. A. **Patologia florestal: principais doenças florestais no Brasil**. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1989. 570 p.
- FREIRE, F. N. Andá-assu. **Boletim de Agricultura**, São Paulo, v. 34, n. único, p. 265-266, 1963.
- GAMA-RODRIGUES, A. C. da; BARROS, N. F. de. Ciclagem de nutrientes em floresta natural e em plantios de eucalipto e de dandá no Sudeste da Bahia, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 193-207, 2002.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: Prodepef, 1975. 65 p. (Prodepef. Série técnica, 3).
- GURGEL FILHO, O. A.; PÁSZTOR, Y. P. de C. Fenologia e comportamento em alfobre de espécies florestais e ornamentais. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 291-304, 1963.

- GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L. de; MORAIS, E. Caracteres silviculturais e competição entre espécies folhosas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.16-A, pt. 2, p. 895-900, 1982. Edição dos Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão.
- HERINGER, E. P. Contribuição ao conhecimento da flora da Zona da Mata de Minas Gerais. **Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas**, Rio de Janeiro, n. 2, p. 1-187, 1947.
- JESUS, R. M.; GARCIA, A.; TSUTSUMI, I. Comportamento de doze espécies florestais da Mata Atlântica em povoamentos puros. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 491-496, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- KAGEYAMA, P. Y. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. **Série Técnica Ipef**, Piracicaba, v. 8, n. 25, p. 1-43, 1992.
- LEÃO, A. C.; VINHA, S. G. Ocorrência do jacarandá no Sul da Bahia. **Cacau Atualidades**, Ilhéus, v. 12, n. 4, p. 22-29, 1975.
- LIMA, H. C. de; FARAG, P. R. do C.; ARAÚJO, D. S. D.; LOBÃO, A. Q. Composição florística arbórea de floresta na planície costeira, Cabo Frio, RJ. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Fortaleza: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 253.
- LOPES, J. C.; THOMAZ, L. D.; AREAS, H. A.; SILVA, D. M. Levantamento florístico e fitossociológico dos remanescente de Mata Atlântica no Parque Nacional do Caparaó – Ibitirama – ES. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 325-326.
- LOPES, W. de P.; SILVA, A. F. da; SOUZA, A. L. de; MEIRA NETO, J. A. A. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 443-456, 2002.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1, 352 p.
- MACIEL, A. da S.; ANDRADE, A. M. de. Quantificação de fenóis totais em sementes de cinco espécies florestais. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 22-27, 1996.
- MAGNANINI, A.; MATTOS FILHO, A. de. Notas sobre a composição das florestas costeiras ao norte do Rio São Mateus (Espírito Santo, Brasil). **Arquivos do Serviço Florestal**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 163-188, 1956.
- MAINIERI, C.; CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 1989. 418 p.
- MELLO, M. O. de A. Contribuição ao estudo da flora madeireira do Estado da Bahia. **Boletim do Instituto Biológico da Bahia**, Salvador, v. 8, n. 1, p. 37-42, 1968/69.
- NOGUEIRA, J. C. B. **Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1977. 71 p. (IF. Boletim técnico, 24).
- OLIVEIRA, B. de. Deslizamentos no sopé das escarpas do Corcovado, Rio de Janeiro, RJ. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 21, p. 72-76, 1975.
- PARENTE, E.; QUEIRÓS, Z. P. Essências florestais das Serras do Ceará. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4, p. 30-36, 1970.
- PARROTTA, J. A.; FRANCIS, J. K.; ALMEIDA, R. R. de. **Trees of the Tapajós**: a photographic field guide. Rio Piedras: USDA, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, 1995. 370 p. (USDA. For. Serv. Gen. Tech. Rep. IITF-1).
- PÁSZTOR, Y. P. de C. Métodos usados na colheita de sementes. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 305-323, jul./dez. 1962/63.
- PEIXOTO, A. L.; ROSA, M. M. T.; JOELS, L. C. M. Diagrama de perfil e de cobertura de um trecho da floresta de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 177-193, 1995.
- REIS, G. G. dos; BRUNE, A.; RENA, A. B. Germinação de sementes de essências florestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 1, p. 97-100, 1980.
- RIZZINI, C. M.; ADUAN, R. E.; JESUS, R. de; GARAY, I. Floresta pluvial de tabuleiro, Linhares, ES, Brasil: sistemas primários e secundários. **Leandra**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 54-76, 1997.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**: aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1979. v. 2.

SANTOS, L. A. F. dos; LIMA, J. P. C. de. Potencial florístico do Parque Estadual da Serra da Tiririca. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 5, n. 1. p. 43-49, jan./dez. 1998.

SANTOS, M. L. Estudo florístico do remanescente da Mata do Parque Ecológico da Mangueira-Carmópolis/Sergipe. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53., 2002, Recife.

Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora brasileira: resumos. Recife: Sociedade Botânica do Brasil, 2002. p. 387-388.

SANTOS, N. dos. Fenologia. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 50, p. 223-226, 1979.

SILVA, G. C. da S.; NASCIMENTO, M. T. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no Norte do Estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 51-62, 2001.

SILVA, L. B. X. da; REICHMANN NETTO, F.; TOMASELLI, I. Estudo comparativo da produção de biomassa para energia entre 23 espécies florestais. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 872-878, 1983. Edição dos Anais do 4º Congresso Florestal Brasileiro, 1982, Belo Horizonte.

SILVA, R. F. Notas sobre a cultura do andá-assu (fonte de óleo secativo). **Boletim do Ministério da Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 8, p. 1-6, 1942.

SILVA, L. B. X. da; TORRES, M. A. V. Espécies florestais cultivadas pela COPEL-PR (1974-1991). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 585-594, 1992. Edição de Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J.; KLEIN, R. M. **Euforbiáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1988. 408 p. (Flora Ilustrada Catarinense).

Circular Técnica, 105

Embrapa Florestas

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

Fone: (0**) 41 3675-5600

Fax: (0**) 41 3675-5775

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Para reclamações e sugestões *Fale com o*

Ouvidor: www.embrapa.br/ouvidoria

1ª edição

1ª impressão (2005): conforme demanda

Comitê de publicações

Presidente: Luiz Roberto Graça

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Alvaro Figueredo dos Santos / Edilson Batista de Oliveira / Honorino Roque Rodigheri / Ivar Wendling / Maria Augusta Doetzer Rosot / Patrícia Póvoa de Mattos / Sandra Bos Mikich / Sérgio Ahrens

Expediente

Revisão gramatical: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Denise Câmara Trevisan / Lidia Woronkoff

Editoração eletrônica: Marta de Fátima Vencato.