

Colombo, PR
Outubro, 2008

Autor

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

Pau-Ferro-do-Sul (*Myracrodruon balansae*)¹

Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o sistema de classificação baseado no *The Angiosperm Phylogeny Group (APG) II* (2003), a posição taxonômica de *Myracrodruon balansae* obedece a seguinte hierarquia:

Divisão: Angiospermae

Clado: Eurosídeas II

Ordem: Sapindales

Família: Anacardiaceae

Gênero: *Myracrodruon*

Espécie: *Myracrodruon balansae* (Engler) D. A. Santin

Publicação: Revista Brasileira de Botânica
14:133-145, 1991.

Sinonímia botânica: *Astronium balansae* Engler. (1881)

Nomes vulgares por Unidades da Federação: no Rio Grande do Sul, aroeirão, maracanã, pau-ferro e urundai.

Nomes vulgares no exterior: na Argentina, *urunday* e no Paraguai, *urunde'y pichai*.

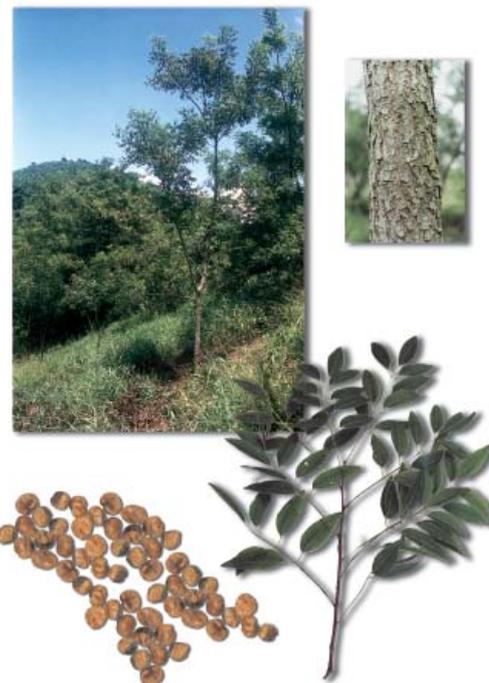
Etimologia: o nome genérico *Myracrodruon* vem de myra, bálsamo; o epíteto específico *balansae* é em homenagem ao botânico Balansa, que durante 11 anos coletou material botânico de diversas espécies de plantas no Paraguai.

Descrição Botânica

Forma biológica e estacionalidade: é arbórea (árvore), de caráter semi-decidual. As árvores maiores atingem dimensões próximas a 25 m de altura e 130 cm de DAP (diâmetro à altura do peito, medidas a 1,30 m do solo), na idade adulta.

Tronco: é reto a levemente tortuoso, com sapopemas na base do tronco. O fuste mede até 8 m de comprimento, atingindo excepcionalmente até 15 m de altura.

Ramificação: é racemosa ou dicotômica. A copa é rala e irregular.



Pau-Ferro-do-Sul, detalhe (tronco, sementes e folhas). Fotos: Paulo Ernani Ramalho Carvalho

¹Extraído de: CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1.

Casca: apresenta espessura de até 20 mm. A superfície da casca externa ou ritidoma é cinza-escura, áspera e dura, com fissuras leves longitudinais e transversais, profundamente sulcada, subdividida em placas disformes.

A casca interna é bege, com tons róseos próximos da casca externa. Exsuda irregularmente seiva roxa e amarga.

Folhas: são compostas, alternas, imparipinadas, medindo de 13 cm a 22 cm de comprimento e sete a quinze folíolos opostos, lanceolados, com 3 cm a 6 cm de comprimento por 1 cm a 2 cm de largura, subcoriáceos, glabros, margem serrada, acuminada, discolors, com tonalidade laranja-avermelhada no início da primavera, e nervura lateral formando um engrossamento hialino; pecíolos subquadrangulares e muito finos. Quando macerados, os folíolos liberam uma resina incolor, com forte odor de terebintina.

Inflorescências: estão agrupadas em tirso terminal ou panícula lateral, mais curtos que as folhas, medindo de 8 cm a 15 cm de comprimento.

Flores: geralmente são unissexuais. Os indivíduos masculinos produzem flores com cerca de 4 mm a 5 mm de comprimento e os indivíduos femininos produzem flores bem menores, 1 a 2 mm. As flores são amarelo-esverdeadas.

Fruto: é uma drupa subglobosa, castanha-escura, pontiaguda, cerca de 3 mm a 4 mm de comprimento e 2,5 mm a 3 mm de diâmetro, com cinco sépalas espatuladas e persistentes, cerca de 4 mm a 5 mm de comprimento e 2 mm a 2,5 mm de largura, contendo uma semente.

Semente: de coloração amarela-alaranjada, muito

pequena, com listras membranáceas.

Biologia Reprodutiva e Eventos Fenológicos

Sistema sexual: essa espécie é polígama-dióica. A proporção de indivíduos masculinos e femininos é de 2:1.

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

Floração: de agosto a janeiro, no Rio Grande do Sul.

Frutificação: os frutos amadurecem de janeiro a fevereiro, no Rio Grande do Sul. O processo reprodutivo tem início 15 a 20 anos de idade, em plantio.

Dispersão de frutos e sementes: anemocórica, pelo vento.

Ocorrência Natural

Latitudes: de 24° 50' S, no Paraguai a 34° 45' S, na Argentina. No Brasil, essa espécie é encontrada de 27° S a 29°30' S no Rio Grande do Sul.

Varição altitudinal: de 50 m a 450 m de altitude, no Rio Grande do Sul.

Distribuição geográfica: *Myracrodruon balansae* ocorre de forma natural no nordeste e no centro-oeste da Argentina, e no sul e no nordeste do Paraguai.

No Brasil (Fig. 1), essa espécie ocorre apenas no Rio Grande do Sul, distribuída da Região das Missões até Alegrete, na Região da Campanha.

Há citação dessa espécie para Bauru, SP, possivelmente tratando-se de *Astronium graveolens*.

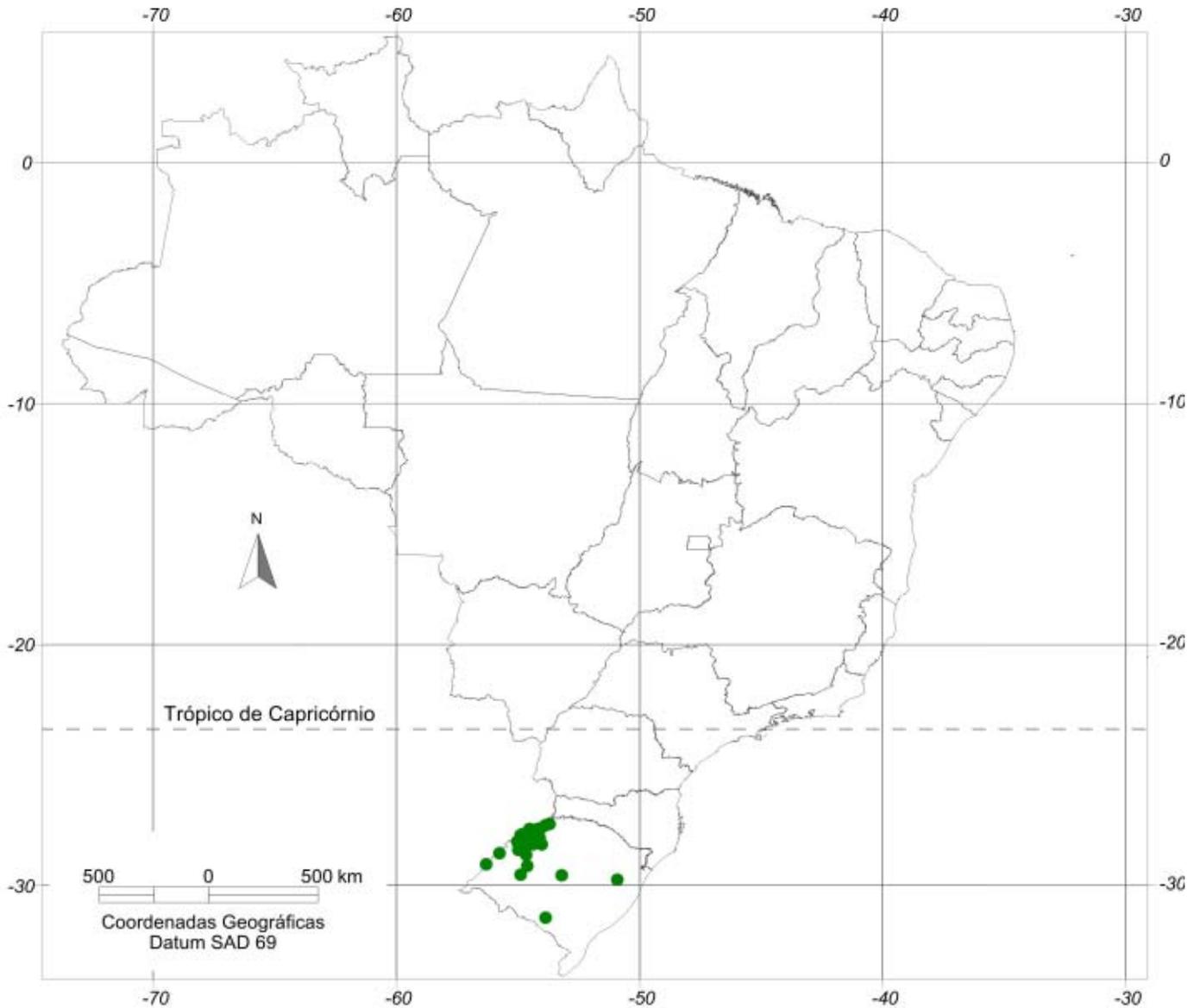


Fig. 1. Locais identificados de ocorrência natural de pau-ferro-do-sul no Brasil.

Aspectos Ecológicos

Grupo ecológico ou sucessional: espécie secundária inicial.

Importância sociológica: o pau-ferro-do-sul é comum na vegetação secundária. Em sua região de ocorrência natural, no Rio Grande do Sul, ele cresce como espécie dominante da vegetação ou formando bosques quase puros e descontínuos, conhecidos como pau-ferral, com frequência de até 213 indivíduos por hectare. O pau-ferro-do-sul é árvore longeva.

Regiões fitoecológicas: *Myracrodruon balansae* é espécie encontrada na Estepe Arborizada, no Planalto

Sul-Rio-Grandense, onde ocupa o estrato emergente e na Estepe Parque, no Planalto da Campanha Gaúcha.

Fora do Brasil, essa espécie ocorre no Paraguai, no Chaco, freqüentemente associada com *Schinopsis balansae* e na Argentina, no Parque Chaqueño.

Clima

Precipitação pluvial média anual: desde 1.100 mm a 2.000 mm no Brasil. Na Argentina, a partir de 600 mm.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas.

Deficiência hídrica: pequena, no verão.

Temperatura média anual: 17,9 °C a 23 °C.

Temperatura média do mês mais frio: 12,3 °C a 18 °C.

Temperatura média do mês mais quente: 24 °C a 26 °C, no Brasil. Na Argentina e no Paraguai, de 20 °C a 25 °C.

Temperatura mínima absoluta: - 4,2 °C (Santa Rosa, RS).

Geadas: são freqüentes no inverno. Média de 0 a 7, com máxima absoluta de 20 geadas, no Rio Grande do Sul.

Classificação Climática de Koeppen: Cfb (temperado sempre úmido mesotérmico, com verão suave e inverno seco, com geadas freqüentes). No sul do Rio Grande do Sul começa, levemente, o clima mediterrâneo.

Solos

Myracrodruon balansae ocorre, naturalmente, em solos rasos litólicos de coloração escura, pedregosos, com afloramentos rochosos, medianamente profundos, de textura argilosa, típicos dos sítios com problemas de drenagem.

Em plantios experimentais, essa espécie tem crescido melhor em solo de fertilidade química alta, com boa drenagem e textura argilosa.

Tecnologia de Sementes

Colheita e beneficiamento: a colheita é feita diretamente na árvore, após mudança de coloração do fruto. Os frutos são levados para ambiente ventilado e as sementes são extraídas manualmente.

Número de sementes por quilo: 15.625, ou 150 mil frutos frescos.

Tratamento pré-germinativo: não é necessário, uma vez que as sementes dessa espécie não apresentam dormência.

Longevidade e armazenamento: as sementes do pau-ferro-do-sul são de comportamento recalcitrante e mantêm a viabilidade, armazenadas em ambiente não controlado e em câmara seca à temperatura ambiente, com umidade relativa de 50 % por um período mínimo de doze meses.

Germinação em laboratório: a melhor temperatura para germinação é 25 °C e o melhor substrato é areia.

Produção de Mudanças

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras e depois repicar as mudas para sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grandes. A repicagem deve ser efetuada 5 a 10 semanas após a germinação.

Germinação: é epígea ou fanerocotiledonar. A emergência tem início entre 4 a 34 dias após a sementeira. O poder germinativo é bastante variável, com grandes diferenças entre anos de coleta e entre árvores (15 % a 96 % em testes de laboratório) e em viveiro de 40 % a 70 %.

As mudas atingem porte adequado para plantio, cerca de 9 meses após a sementeira.

Cuidados especiais: mudas de raiz nua, com até 1 m de altura, apresentam bom pegamento no campo. Observou-se, no viveiro da Embrapa Florestas, em Colombo, PR, em substrato com elevado teor de alumínio, uma heterogeneidade entre as plântulas, atraso no crescimento e taxa considerável de mortalidade.

Características Silviculturais

O pau-ferro-do-sul é uma espécie heliófila; tolerante a baixas temperaturas.

Hábito: apresenta acamamento do caule, derrama natural e cicatrização boa.

Métodos de regeneração: o plantio puro, a pleno sol, dessa espécie é recomendado. Brota da touça, após corte.

Conservação de Recursos Genéticos

Myracrodruon balansae vem sofrendo acelerada erosão genética, tornando-se uma espécie em risco de extinção, no Rio Grande do Sul.

Por sua incontestável importância econômica, um programa de preservação é urgente.

Crescimento e Produção

O pau-ferro-do-sul apresenta crescimento lento, no Brasil, com produtividade volumétrica de até $7,80 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$, aos 9 anos em Foz do Iguaçu (Tabela 1). Contudo, o crescimento de indivíduos plantados na Estação de Paraopeba, MG foi muito lento, em vista das condições ecológicas daquela região.

Na Argentina, é considerado de crescimento rápido, com produtividade volumétrica de até $18 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$.

Tabela 1. Crescimento do *Myrcodruon balansae* em plantios, na Argentina e no Sul do Brasil

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (a)
Argentina ¹	28	2 x 2	...	18,21	23,6	...
Colombo, PR ²	19	5 x 5	50,0	6,00	10,0	CHa
Corupá, SC ³	4	4 x 3	91,6	2,79	4,7	CHa
Foz do Iguaçu, PR ⁴	9	4 x 2,5	91,6	8,91	14,8	LVdf

(a) Cha = Cambissolo Húmico aluminico; LVdf = Latossolo Vermelho distroférrico.

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

Fonte: ¹Gallo, 1977.

²Embrapa Florestas.

³Embrapa Florestas / Mobasa

⁴Embrapa Florestas / Itaipu Binacional

Características da Madeira

Massa específica aparente (densidade): a madeira do pau-ferro-do-sul é muito densa ($1,10$ a $1,25 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$), a 15% de umidade.

Cor: albarno amarelado. Cerne rosa-claro, quando recém-cortado, chegando ao vermelho, com veios mais escuros quando exposto ao sol.

Características gerais: textura fina e homogênea, marcadamente entrelaçada; grã crespada a oblíqua.

Durabilidade natural: apresenta grande durabilidade quando exposta na terra e na água. Os postes, desde a época das missões jesuítas antigas, são testemunhas dessa durabilidade.

Preservação: não necessita de tratamentos preservantes, sendo madeira muito difícil de impregnar.

Secagem: lenta, com estacionamento à sombra.

Trabalhabilidade: difícil. Madeira dura para serrar e pregar.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do pau-ferro-do-sul, por ser resistente à flexão e ao choque, pode ser usada em construção geral, carpintaria rural, carroçarias, pisos, estacas para construção de pontes, dormentes, postes, palanques, mourões, tornearia ou objetos talhados.

Energia: produz lenha de boa qualidade, com poder calorífico de 4.500 kcal/kg .

Celulose e papel: espécie inadequada para esse uso.

Substâncias tanantes: o pau-ferro-do-sul apresenta até 16 % de extrato tanante na casca, com uso em curtume.

Plantios com finalidade ambiental: essa espécie é recomendada para recuperação de ecossistemas degradados; restauração do ambiente fluvial ou ripário (mata ciliar), em locais com inundações periódicas de rápida duração, e em revegetação para recuperação de solos fracos e erodidos.

Principais Pragas

A madeira recém-derrubada é atacada por coleobrocas.

Espécies Afins

Os caracteres utilizados para restabelecer o gênero *Myrcodruon* Freire Allemão são basicamente o fruto, do tipo drupa, com forma subglobosa, entre outros.

As espécies desse gênero foram subordinadas, anteriormente, ao gênero *Astronium* Jacq. *Myrcodruon* compreende duas espécies: *M. balansae* e *M. urundeuva* (ver Aroeira-Verdadeira).

Alguns autores supõem que o Brasil é o centro de origem e dispersão do gênero. *M. balansae* é espécie muito próxima de *M. urundeuva*, do qual se separa facilmente por apresentar folhas com pecíolos, peciólulos e folíolos bastante delicados.

Literatura Recomendada

ALCALAY, N.; DIAS, L. L.; AMARAL, D. M. I.; ANTONIO, M. G.; SAGRILLO, M.; MELLO, S. C.; RAGAGNIN, L. F. M.; SILVA, N. A. da. **Informações sobre tecnologia de sementes e viveiro florestal**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis "AP", 1988. 9 p. (Publicação IPRNR, 22).

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 141, p. 399-436, 2003.

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

BACKES, A.; NARDINO, M. **Árvores, arbustos e algumas lianas nativas no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Ed. da UNISINOS, 1998. 202 p.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do sul: guia de identificação & interesse ecológico: as principais espécies nativas sul-brasileiras**. [Rio de Janeiro]: Instituto Souza Cruz, 2002. 325 p.

IBL, 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.

FLEIG, M. **Estudo taxonômico da família Anacardiaceae no Rio Grande do Sul, Brasil**. 1979. 163 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FLINTA, C. M. **Práticas de plantação florestal em América Latina**. Roma: FAO, 1960. 498 p. (FAO. Cuadernos de fomento florestal, 15).

GALLO, J. Y. **Evolución de cuatro especies forestales en experimentación**. Buenos Aires: Instituto Forestal Nacional, 1977. 20 p. (Folleto técnico florestal, 47).

HERINGER, E. P.; FERREIRA, M. B. Aroeira, gonçalo e gibatão: o gênero *Astronium* e sua importância florestal. **Cerrado**, Brasília, DF, v. 5, n. 2, p. 24-33, 1973.

LIBRO del árbol: esencias forestales indígenas de la Argentina de aplicación industrial. 2. ed. Buenos Aires: Celulosa Argentina, 1976. t. 2.

LONGHI, S. J. Aspectos fitossociológicos de uma floresta natural de *Astronium balansae* Engl., no Rio Grande do Sul. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 17, n. 1/2, p. 49-61, 1987.

LOPEZ, J. A.; LITTLE, E. L.; RITZ, G. F.; ROMBOLD, J. S.; HAHN, W. J. **Arboles comunes del Paraguay**. Washington, DC: Peace Corps, 1987. 425 p.

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

MOGLIA, G.; GIMENEZ, A. M. Rasgos anatomicos característicos del hidrosistema de los principales especies arboreas de la Region Chaqueña Argentina. **Investigacion Agraria: Sistemas y Recursos Forestales**, Madrid, v. 7, n. 1/2, p. 53-71, 1998.

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

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 320 p.

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

SANTIN, D. A.; LEITÃO FILHO, H. F. Restabelecimento e revisão taxonômica do gênero *Myracrodruon* Freire Alemão (Anacardiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 133-145, 1991.

SCHULTZ, A. R. **Pau-ferro no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul, 1953. 9 p. (Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul. Boletim, 23).

VASCONCELOS, J. M. de O.; ANTÔNIO, M. G.; BELTRÃO, L.; AMARAL, D.; ALCALAY, N.; MELLO, S. C.; LAZZARI, A. Desenvolvimento de tecnologia silvicultural para pau-ferro (*Astronium balansae* Engl.). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. **Resumos**. Nova Prata: Prefeitura Municipal, 1988. v. 1, p. 451-457.

VASCONCELOS, J. M. de O.; COSTA, M. S. S. da.; MELLO, S. C.; ANTONIO, M. G. Ocorrência de pau-ferro no Rio Grande do Sul (*Astronium balansae* Engl.). **Silvicultura**, v. 12, n. 42, t. 3, p. 658-662, 1990. Edição dos Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, 1990, Campos do Jordão.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 123 p.

Circular Técnica, 149

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Florestas**
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2008): conforme demanda

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretário-Executivo: Elisabete Marques Oaida
Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Dalva Luiz de Queiroz Santana, Edilson Batista de Oliveira, Elenice Fritzsos, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Maria Augusta Doetzer Rosot, Sérgio Ahrens

Expediente

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté
Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan
Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté