

Colombo, PR
Dezembro, 2006

Autor

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

Pau-Óleo

Taxonomia e Nomenclatura

Foto: (1) Vera L. Eifler, (2) Paulo Ernani R. Carvalho,
(3) Carlos Eduardo F. Barbeiro



Foto 1



Foto 2



Foto 3

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a posição taxonômica de *Copaifera trapezifolia* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotyledonae)

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae (Leguminosae)

Subfamília: Caesalpinioideae

Gênero: *Copaifera*

Espécie: *Copaifera trapezifolia* Hayne

Publicação: Arzneik. 10: sub. t.23, 1827.

Sinonímia botânica: *Copaiba trapezifolia* (Hayne) Kuntze

Nomes vulgares por Unidades da Federação: no **Paraná**, óleo e pau-óleo; em **Pernambuco**, pau-d'óleo; no **Rio Grande do Sul**, copaíba, copaúva, óleo-preto e óleo-rajado; em **Santa Catarina**, capuva, copaíba, copaúva e copuva, e no **Estado de São Paulo**, óleo-amarelo; óleo-branco; óleo-copaíba e óleo-de-copaíba.

Etimologia: o nome genérico *Copaifera* significa "o que traz a copaíba"; o epíteto específico *trapezifolia* é porque as folhas apresentam forma de trapézio.

Descrição

Forma biológica: árvore perenifólia. As árvores maiores atingem dimensões próximas de 35 m de altura e 100 cm de DAP (diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 m do solo), na idade adulta.

Tronco: é reto (muitas vezes perfeito) e cilíndrico. O fuste mede até 20 m de comprimento.

Ramificação: é dicotômica. A copa é larga, arredondada, umbeliforme, densa, com folhagem verde-escura intensa.

Casca: com até 15 mm de espessura. A superfície da casca externa ou ritidoma é acinzentada, normalmente com manchas brancas, áspera, com fissuras superficiais finas, dispostas longitudinalmente ou reticuladas, com marcas retilíneas transversais que representam as cicatrizes nas alturas das afiações dos pecíolos foliares. A casca interna é amarela-esbranquiçada.

Folhas: são alternas, paripinadas e compostas, medindo até 7 cm de comprimento, com cinco a nove pares de folíolos; folíolos com 0,5 a 1,5 cm de comprimento por 0,3 a 0,6 cm de largura, ovados a oblongos, subsésseis. O pecíolo mede de 0,3 a 0,5 cm de comprimento e é glanduloso.

Inflorescências: em racemos ou panículas axilares multifloras mais longas do que as folhas.

Flores: são esbranquiçadas e pequenas.

Fruto: é um legume unisseminado, obliquamente elíptico, medindo de 2,5 a 4 cm de comprimento por 1,5 a 2,5 cm de largura, provido de ponta geralmente transformada em espinho.

Semente: é de coloração escura, medindo de 14 a 21 mm de comprimento por 10 a 14 mm de largura, aromática, envolta pelo arilo vermelho.

Biologia Reprodutiva e Eventos Fenológicos

Sistema sexual: essa espécie é hermafrodita.

Vetor de polinização: essencialmente abelhas e diversos insetos pequenos.

Floração: de dezembro a março, no Paraná; de fevereiro a março, em Santa Catarina e em março, no Estado de São Paulo.

Frutificação: os frutos amadurecem de julho a janeiro, no Paraná (sendo a frutificação mais intensa de outubro a novembro); de agosto a novembro, no Estado de São Paulo e de setembro a novembro, em Santa Catarina.

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica. O pau-óleo é muito procurado, principalmente pela avifauna e por pequenos mamíferos, entre os quais o mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*), que alimenta-se do arilo, dispersando a semente (MORAES, 1992).

Ocorrência Natural

Latitudes: essa espécie é encontrada naturalmente em duas áreas disjuntas. A primeira, em Pernambuco de 7° 50' S a 9° S, e a segunda de 19° 30' S, em Minas Gerais a 30° 15' S, no Rio Grande do Sul.

Varição altitudinal: de 10 m, no litoral da Região Sul a 1.000 m de altitude, em Pernambuco.

Distribuição geográfica: *Copaifera trapezifolia* ocorre de forma natural no Brasil, nas seguintes Unidades da Federação (Mapa 31):

- Minas Gerais.
- Pernambuco (ANDRADE-LIMA, 1961, 1964, 1970; PEREIRA et al., 1993).
- Paraná (DOMBROWSKI & SHERER NETO, 1979; INOUE et al., 1984; RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988).
- Estado do Rio de Janeiro (GUIMARÃES et al., 1988).
- Rio Grande do Sul, no extremo nordeste do Estado (REITZ et al., 1983; MARCHIORI, 1997).
- Santa Catarina (KLEIN, 1969; REITZ et al., 1978; KLEIN, 1979/1980; STEINBACH & LONGO, 1992; NEGRELLE, 1995).
- Estado de São Paulo (MAINIERI, 1967, 1973; BAITELLO et al., 1983/1985; CUSTODIO FILHO & MANTOVANI, 1986; CUSTODIO FILHO et al., 1992; MELO & MANTOVANI, 1994).

Holdridge & Póveda (1975) mencionam a possível ocorrência dessa espécie na Costa Rica.

Aspectos Ecológicos

Grupo ecológico ou sucessional: essa espécie é clímax.

Importância sociológica: o pau-óleo é uma espécie co-dominante do estrato da floresta madura, apresentando boa regeneração natural em vários estratos.

Biomass¹ / Tipos de Vegetação² e Outras Formações Vegetacionais

Bioma Mata Atlântica

- Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial Atlântica), nas formações das Terras Baixas, Submontana e Montana, no Paraná, no Estado do Rio de Janeiro, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo (BIGARELLA, 1978; GUIMARÃES et al., 1988), com frequência de 10 a 15 indivíduos por hectare (REITZ et al., 1978).

¹ IBGE. **Mapa de biomass do Brasil:** primeira aproximação. Rio de Janeiro, 2004. 1 mapa; 110 cm x 92 cm. Escala 1:5.000.000.

² IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil.** Rio de Janeiro, 2004. 1 mapa; 110 cm x 92 cm. Escala 1:5.000.000.

Outras formações vegetacionais

· Brejos de altitude ou matas serranas, nos encaves vegetacionais, em Pernambuco (ANDRADE-LIMA, 1964; PEREIRA et al., 1993), sendo componente do segundo estrato da floresta (ANDRADE-LIMA, 1961).

Clima

Precipitação pluvial média anual: de 600 mm, em Pernambuco a 3.700 mm, na Serra Paranapiacaba, SP.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na faixa costeira das Regiões Sul e Sudeste, e periódicas, com chuvas concentradas no verão ou no inverno, em Pernambuco.

Deficiência hídrica: nula na Região Sul e Sudeste, e de moderada a forte, com estação seca até seis meses em Pernambuco.

Temperatura média anual: 18,7 °C (Orleães, SC) a 26,5 °C (Floresta, PE).

Temperatura média do mês mais frio: 14,2 °C (Orleães, SC) a 24,1 °C (Floresta, PE).

Temperatura média do mês mais quente: 22 °C (Sete Barras, SP) a 27,7 °C (Floresta, PE).

Temperatura mínima absoluta: - 5,8 °C (Orleães, SC).

Número de geadas por ano: médio de zero a três; máximo absoluto de dez geadas, na Região Sul, mas predominantemente sem geadas ou pouco freqüentes.

Classificação Climática de Koeppen: **Af** (tropical superúmido), no litoral do Paraná e do Estado de São Paulo. **As** (tropical chuvoso, com verão seco, a estação chuvosa se adiantando para o outono), em Pernambuco. **Cfa** (subtropical úmido, com verão quente), no nordeste do Rio Grande do Sul, no leste de Santa Catarina e no sul de São Paulo. **Cwb** (subtropical de altitude, com verões chuvosos e invernos frios e secos), em São Paulo.

Solos

O pau-óleo ocorre naturalmente em solos bem drenados e de textura que varia de arenosa a franca-argilosa.

Tecnologia de Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser coletados maduros e ainda fechados, devendo a deiscência ser feita em ambiente ventilado. Após a deiscência, as sementes devem ser extraídas manualmente, para ficar livre do arilo.

A coleta de semente no chão é a mais fácil e produtiva, mas pode ser impossível quando existem predadores.

Número de sementes por quilo: 560 a 670.

Tratamento pré-germinativo: o pau-óleo apresenta dormência causada pela deposição de cumarina no tegumento. No entanto, esta dormência é menos acentuada do que a da semente de *C. langsdorffii* (ver Copaíba), que necessita de embebição e lavagem em água fria por 48 a 72 horas como tratamento pré-germinativo.

Sementes encontradas nas fezes do mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) apresentaram 100% de germinação em sete dias, enquanto sementes sem tratamento para superar a dormência somente apresentaram 85% de germinação após 26 dias (MORAES, 1992).

Longevidade e armazenamento: as sementes do pau-óleo mantêm a viabilidade por um ano, quando armazenadas em condições de ambiente não controladas.

Produção de Mudanças

Semeadura: recomenda-se semear duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno grande.

Germinação: é epígea ou fanerocotiledonar. A emergência tem início de dez a 30 dias, após a semeadura. O poder germinativo geralmente é alto, acima de 80%. As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de seis meses após a germinação.

Associação simbiótica: as raízes do pau-óleo não associam-se com *Rhizobium* (FARIA et al., 1984a, 1984b).

Características Silviculturais

O pau-óleo é uma espécie esciófila, que tolera sobreamento de intensidade moderada em vegetação matricial arbórea. Espécie medianamente tolerante às baixas temperaturas, suportando temperaturas de até - 5 °C, na relva.

Hábito: apresenta crescimento monopodial, com galhos plagiotrópicos e depois ortotrópicos, com boa desrama natural.

Métodos de regeneração: o plantio puro a pleno sol é inadequado, sendo recomendado o plantio misto associado com espécies heliófilas de rápido crescimento ou em faixas abertas na vegetação matricial arbórea e plantado em linhas. Brota da touça.

Conservação de Recursos Genéticos

Atualmente, a ocorrência desta espécie em Pernambuco é rara, devido à quase destruição da vegetação serrana. Em virtude disso, urge implementar um programa de conservação genética in situ e ex situ.

Crescimento e Produção

O pau-óleo apresenta crescimento lento (Tabela 1).

Tabela 1. Crescimento de *Copaifera trapezifolia* em plantios, no sul do Brasil.

Local	Idade (anos)	Espacamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (cm)	Classe de solo (a)	Fonte
Ibirama, SC (b)	4	4,5 x 3	80,0	0,77	PVAd	Dados fornecidos pelo Engº Ftal. Alexandre Vibrans
Ibirama, SC (c)	3	4,5 x 3	80,0	0,69	PVAd	Dados fornecidos pelo Engº Ftal. Alexandre Vibrans
Ibirama, SC (d)	4	4,5 x 3	48,0	0,89	PVAd	Dados fornecidos pelo Engº Ftal. Alexandre Vibrans
Rolândia, PR	4	5 x 5	100,0	2,00	LVdf	Embrapa Florestas / Fazenda Bimini
Rolândia, PR	5	3 x 2,5	29,0	1,82	LVdf	Embrapa Florestas / Fazenda Bimini

(a) PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVdf = Latossolo Vermelho Distrófico.

(b) Plantio em linhas de enriquecimento em capoeirão.

(c) Plantio em linhas de enriquecimento em capoeirão (mudas de regeneração natural).

(d) Plantio em clareira de 25 x 50 m preparada com trator de esteira em mata primária explorada.

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira do pau-óleo é moderadamente densa (0,60 a 0,86 g.cm⁻³), a 15% de umidade.

Cor: o albúrnio é de coloração bege-claro-rosado, e o cerne geralmente avermelhado-escuro.

Características gerais: superfície lisa a lustrosa, uniforme; textura média e uniforme; grã direita ou ondulada. Cheiro indistinto e gosto ligeiramente adstringente.

Durabilidade natural: madeira resistente a umidade e aos organismos xilófagos.

Preservação: apresenta os poros preenchidos por óleo-resina, que reduz consideravelmente sua permeabilidade a produtos preventivos.

Outras características: segundo os madeireiros, existem as seguintes variedades de madeira: preta, rajada, amarela e branca, sendo as melhores a preta, a amarela e a rajada.

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira do pau-óleo é comumente usada em marcenaria em geral, móveis comuns e de luxo, lambris; laminados. Madeira especial para mastros de barco de pesca, implementos agrícolas, peças para carretéis e coronhas de fuzil.

Energia: produz lenha de boa qualidade.

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso.

Outros produtos: do tronco são extraídos óleos essenciais.

Apícola: as flores do pau-óleo são melíferas, produzindo pólen e néctar (STEINBACH & LONGO, 1992).

Medicinal: a resina do pau-óleo é usada contra o reumatismo.

Plantios para recuperação e restauração ambiental: a espécie é recomendada para a reconstituição de ecossistemas degradados.

Espécies Afins

Copaifera trapezifolia, separa-se de *C. langsdorffii* (ver Copaíba) por apresentar folhas menores, sementes maiores e habitat diferenciado (KLEIN, 1982).

Copaifera trapezifolia se assemelha superficialmente com *C. oblongifolia*, diferindo principalmente pelo número de folíolos e pelo tamanho do fruto (DWYER, 1951).

Referências

ANDRADE-LIMA, D. de A. Esboço fitoecológico de alguns "brejos" de Pernambuco. **Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco**, Recife, n. 8, p. 3-10, 1964.

- ANDRADE-LIMA, D. de. Recursos vegetais de Pernambuco. In: REIS, A. C. de S.; ANDRADE-LIMA, D. de. **Contribuição ao estudo do clima de Pernambuco**. Recife: CONDEPE, 1970. p. 45-54. (Cadernos do Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco. Agricultura, 1).
- ANDRADE-LIMA, D. de A. Tipos de floresta de Pernambuco. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 69-85, 1961.
- BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T. de; PASTORE, J. A. Essências florestais da Reserva Estadual da Cantareira (São Paulo, Brasil). **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 17/19, p. 61-84, 1983/1985.
- BIGARELLA, J. J. Aspectos florísticos. In: BIGARELLA, J. J. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná**. Curitiba: SEPL-ADEA, 1978. p. 57-59.
- CUSTODIO FILHO, A.; MANTOVANI, W. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo-Brasil). 81 - Leguminosae. **Hoehnea**, São Paulo, v. 13, p. 113-140, 1986.
- CUSTODIO FILHO, A.; NEGREIROS, O. C. de; DIAS, A. C.; FRANCO, G. A. D. C. Composição florística do estrato arbóreo do Parque Estadual de Carlos Botelho-SP.
- Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 184-191, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- DOMBROWSKI, L. T. D.; SCHERER NETO, P. **Contribuição ao conhecimento da vegetação arbórea do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1979. 84 p. (IAPAR. Informe de pesquisa, 21).
- DWYER, J. D. The central american, west indian, and south american species of *Copaifera* (Caesalpiniaceae). **Brittonia**, New York, v. 7, n. 3, p. 143-172, 1951.
- FARIA, S. M. de; FRANCO, A. A.; JESUS, R. M. de; MENANDRO, M. de S.; BAITELLO, J. B.; MUCCI, E. S. F.; DÖBEREINER, J.; SPRENT, J. I. New nodulating legume trees from South-East Brazil. **New Phytologist**, Cambridge, v. 98, n. 2, p. 317-328, 1984a.
- FARIA, S. M. de; FRANCO, A. A.; MENANDRO, M. S.; JESUS, R. M. de; BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T. de; DÖBEREINER, J. Levantamento da nodulação de leguminosas florestais nativas na Região Sudeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, p. 143-153, 1984b.
- GUIMARÃES, E. F.; MAUTONE, L.; MATTOS FILHO, A. de. Considerações sobre a floresta pluvial baixo-montana: composição florística em área remanescente no Município de Silva Jardim, Estado do Rio de Janeiro. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 45-53, 1988.
- HOLDRIDGE, L. R.; POVEDA, L. S. **Arboles de Costa Rica**. San José: Centro Científico Tropical, 1975. 546 p.
- INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, S. Y. **Projeto madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF, 1984. 260 p.
- KLEIN, R. M. Árvores nativas da Ilha de Santa Catarina. **Insula**, Florianópolis, n. 3, p. 3-93, 1969.
- KLEIN, R. M. Contribuição à identificação de árvores nativas nas florestas do sul do Brasil. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16-A, pt. 1, p. 421-440, 1982. Edição dos Anais do 1º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão.
- KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v. 31/32, p. 9-389, 1979/1980.
- MAINIERI, C. Madeiras da Região Sul do Estado de São Paulo e Serra Paranapiacaba. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 6, n. único, p. 400-405, 1967.
- MAINIERI, C. **Madeiras do Litoral Sul**: São Paulo, Paraná e Santa Catarina. São Paulo: Instituto Florestal, 1973. 86 p. (IF. Boletim técnico, 3).
- MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas**: leguminosas. Santa Maria: Ed. da Universidade Federal de Santa Maria, 1997. 200 p.
- MELO, M. M. R. F. de; MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de Mata Atlântica de Encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 9, p. 107-158, 1994.
- MORAES, P. L. R. de. Espécies utilizadas na alimentação no mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) no Parque Estadual de Carlos Botelho. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1206-1208, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- NEGRELLE, R. R. B. **Composição florística, estrutura fitossociológica e dinâmica de regeneração da Floresta Atlântica na Reserva Volta Velha, Município Itapoá, SC**. 1995. 222 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PEREIRA, R. C. A.; LIMA, V. C.; SILVA, R. S.; SILVA, S. Z. **Lista das espécies arbóreas e arbustivas ocorrentes nos principais "brejos" de altitude de Pernambuco**. Recife: IPA, 1993. 26 p. (IPA. Série documentos, 22).

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.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental (APA - Guaraqueçaba)**. Curitiba: FUFEP, 1988. 53 p. (FUFEP. Série técnica, 15).

STEINBACH, F.; LONGO, A. N. Lista preliminar das espécies da flora apícola nativa da Fazenda Faxinal. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 347-349, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.

Circular Técnica, 118 *Embrapa Florestas*

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

Fone: (0**) 41 3675-5600

Fax: (0**) 41 3675-5737

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Para reclamações e sugestões *Fale com o*

Ouvidor: www.embrapa.br/ouvidoria

1ª edição

1ª impressão (2006): conforme demanda



Comitê de publicações

Presidente: Luiz Roberto Graça

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro 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: Mauro Marcelo Berté.