

Copaíba

Taxonomia e Nomenclatura

Foto: (1, 3) Paulo Ernani R. Carvalho, (2) Feliciano A. Araújo,
(4) Carlos Eduardo F. Barbeiro



Foto 1



Foto 3



Foto 2



Foto 4

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

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotyledonae)

Ordem: Fabales

Família: Caesalpiniaceae (Leguminosae;
Caesalpinioideae)

Gênero: *Copaifera*

Espécie: *Copaifera langsdorffii* Desfontaines

Publicação: Mém. Mus. Paris 7: 377, 1821.

Sinonímia botânica: *Copaifera grandiflora* (Bentham) Malme; *Copaifera nitida* Hayne

Nomes vulgares por Unidades da Federação:

Bahia: copaíba-vermelha, óleo-capaíba, óleo-copaíba, óleo-vermelho, pau-óleo e pau-óleo-do-sertão.

Ceará: pau-d'óia e pau-óleo.

Distrito Federal: pau-óleo.

Goiás: pau-óleo.

Espírito Santo: óleo-de-copaíba.

Mato Grosso: pau-óleo.

Mato Grosso do Sul: capaíba e pau-óleo.

Minas Gerais: coopaíba, copaíba-vermelha, óleo, óleo-capaíba, óleo-copaíba, pau-óleo e pau-de-óleo.

Paraná: copaíba, óleo, óleo-copaíba, óleo-pardo e pau-óleo.

Pernambuco: pau-óleo.

Piauí: pau-óleo.

Estado do Rio de Janeiro: óleo-de-copaíba e óleo-vermelho.

Estado de São Paulo: copai, copaíba, copaíba, óleo-de-copaíba, óleo-vermelho e pau-óleo.

Nomes vulgares no exterior: copaibo, na Bolívia; cupay, na Argentina, e kupay, no Paraguai.

Etimologia: o nome genérico *Copaifera* significa "o que traz a copaíba"; o nome específico *langsdorffii* é em homenagem ao botânico russo Langsdorffi.

Colombo, PR
Dezembro, 2005

Autor

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

Descrição

Forma biológica: árvore decídua com perda parcial de folhas na estação seca (DIAS & OLIVEIRA FILHO, 1996). Mede geralmente entre 5 a 35 m de altura e 12,5 a 100 cm de DAP, na idade adulta (SEABRA et al., 1991).

Contudo, no Cerrado e na Caatinga, apresenta porte menor, 1,80 a 13 m de altura e até 52 cm de DAP (RIZZINI, 1975), e nos Campos Rupestres da Serra da Bocaina, em Minas Gerais, tem porte arbustivo com 1,20 m de altura (CARVALHO, 1992).

Tronco: cilíndrico, tortuoso e curto; fuste com 1,70 a 12 m de altura (SEABRA et al., 1991).

Ramificação: racemosa. Copa larga, com folhagem pouco densa, e muito decorativa. É inconfundível pela tonalidade avermelhada que toma no início da primavera.

Casca: com espessura de até 17 mm. A superfície da casca externa é áspera, desprendendo-se facilmente em lâminas nas árvores jovens e em quadrículos ou placas retangulares nas árvores adultas. A coloração da casca externa é muito característica: cinza-escuro a marrom externamente, vermelha nas porções mais internas, quando descama (TORRES et al., 1992).

A casca interna é rosa-clara, exalando resina fragante e com sabor muito amargo.

Folhas: compostas, alternas, paripinadas, com até seis pares de folíolos, com 2 a 4,5 cm de comprimento e 1 a 2 cm de largura, com pecíolo de 1 a 1,5 cm de comprimento e glanduloso. As folhas novas, de cor rosa-clara, constituem elemento valioso para a identificação.

Flores: zigomorfas, apétalas, com quatro sépalas livres, com corola branca-amarelada a creme-rosada, de 4 a 6 mm de comprimento ou 8 mm de diâmetro, quando perfeitamente aberta, perfumadas e efêmeras, dispostas em panículas terminais, que recobrem quase toda a copa, com até 10 cm de comprimento, contendo cinco a 35 flores.

Fruto: legume unispermo, deiscente, estipitado, obliquamente elipsóide, de cor avermelhada quando jovem, passando a marrom quando maduro, rico em óleo, de 4 a 5 cm de comprimento por 2 a 3 cm de largura (CRESTANA & BELTRATI, 1988). Ao se abrir, expõe a semente única que permanece ligada a ele pelo funículo.

Semente: elipsóide, exalbuminosa, testa lisa, negra e brilhante; parcialmente envolvida por um arilo de origem funicular, consistente, amarelo-alaranjado que recobre o hilo linear curto e a micrópila; a chalaza é pouco distinta (CRESTANA & BELTRATI, 1988). A semente mede de 10 a 19 mm de comprimento por 7 a 10 mm de diâmetro. Apresenta taxa de poliembrionia de 1% nas sementes (SALOMÃO & ALLEM, 2001).

Biologia Reprodutiva e Eventos Fenológicos

Sistema sexual: planta hermafrodita (SALOMÃO & ALLEM, 2001).

Sistema reprodutivo: de acordo com as estimativas dos parâmetros do sistema de reprodução, Oliveira (2000) verificou que a copaíba é uma espécie de reprodução mista predominantemente alógama.

Vetor de polinização: evidencia, em vários níveis, as características de melitofilia, indicando a grande participação de *Apis mellifera* e *Trigona* sp. como vetores de polinização (KUHLMANN & KUHN, 1947; CRESTANA & KAGEYAMA, 1989).

Floração: entre os meses de setembro a abril, em Minas Gerais (LOPES et al., 1996; DIAS & OLIVEIRA FILHO, 1996); de outubro a março, no Estado de São Paulo (CRESTANA & KAGEYAMA, 1989); de dezembro a janeiro, em Goiás e no Distrito Federal; de janeiro a março, no Paraná; de março a abril, no Estado do Rio de Janeiro e de junho a julho, no Ceará e em Pernambuco.

No Estado de São Paulo, o florescimento não é anual (CRESTANA & KAGEYAMA, 1989). Na região de Alfenas, MG, cada árvore de copaíba permanece florida, em média, por 2 meses (POLO & FELIPPE, 1995a) e em Lavras, MG, esta espécie apresentou uma tendência a ter um comportamento supra-anual com relação à reprodução (DIAS & OLIVEIRA FILHO, 1996).

Frutificação: os frutos amadurecem entre os meses de junho a agosto, no Distrito Federal e no Espírito Santo; de julho a novembro, em Minas Gerais (DIAS & OLIVEIRA FILHO, 1996; LOPES et al., 1996); de julho a setembro, no Paraná; de agosto a setembro, no Estado do Rio de Janeiro e de agosto a outubro, no Estado de São Paulo.

Embora Durigan et al. (1997) relatem que o processo reprodutivo inicia entre 20 e 30 anos, a espécie

apresentou, em plantios, no centro-oeste do Paraná, frutificação a partir dos cinco anos de idade. Contudo, essa espécie apresenta irregularidade na frutificação (CRESTANA & KAGEYAMA, 1989).

Dispersão de frutos e sementes: zoocórica (BRINA, 1998; WEISER & GODOY, 2001). As aves são importantes dispersoras das sementes dessa espécie. Motta Junior & Lombardi (1967) constataram dez espécies de aves, como o tucano ou tucanuçu (*Ramphastos toco*), a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e a sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) atuando como dispersores de sementes de copaíba, engolindo o arilo e regurgitando a semente. Pedroni (1995) menciona também o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o siriri (*Tyrannus melancholicus*), o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), o sanhaço (*Thraupis sayaca*), o sai-azul (*Dacnis cayana*) e a maitaca (*Pionus maximiliani*), considerado como predador de sementes.

O macaco muriqui (*Brachyteles arachnoides*) também abre o fruto para retirar o arilo da semente, que muitas vezes é engolida e liberada nas fezes, representando um tipo de dispersão endozoocórica (MENDONÇA FILHO, 1996). O mesmo acontece com o macaco-prego (*Cebus apella nigratus*) (PEDRONI & GALETTI, 1995) e com o macaco-bugio (*Alouatta guariba*) (PEDRONI, 1995).

Pedroni (1995) apresenta uma lista de mamíferos e aves, como dispersores ou mesmo predadores de frutos e sementes da copaíba. É hidrocórica, devido a sua ocorrência freqüente junto aos cursos d'água.

Ocorrência Natural

Latitude: de 2° 32' S, no Maranhão a 24°50' S, no Paraná.

Varição altitudinal: de 15 m, no Rio Grande do Norte a 1.740 m de altitude, na Serra da Piedade, em Minas Gerais (BRANDÃO & GAVILANES, 1990).

Distribuição geográfica: *Copaifera langsdorffii* ocorre de forma natural no nordeste da Argentina (MARTINEZ CROVETTO, 1963), no sul da Bolívia (KILLEAN et al., 1993), no norte do Paraguai (LOPEZ et al., 1987), e no Brasil, nos seguintes Estados:

- Bahia (ISOARES & ASCOLY, 1970; MENDONÇA et al., 2000).
- Ceará (ARRAES, 1969; TAVARES et al., 1974; FERNANDES, 1990).
- Espírito Santo (RIZZINI et al., 1997; LOPES et al., 2000; THOMAZ et al., 2000).
- Goiás (RATTER et al., 1978; RIZZO et al., 1979; VIEIRA, 1990; IMAÑA-ENCINAS & PAULA, 1994; PAULA et al., 1996; MUNHOZ & PROENÇA, 1998; SEVILHA & SCARIOT, 2000).
- Maranhão (MUNIZ et al., 1994; CONCEIÇÃO et al., 1997; PINHEIRO, 2002).
- Mato Grosso (RATTER et al., 1978; GUARIM NETO, 1984; OLIVEIRA FILHO & MARTINS, 1986; MARIMON & LIMA, 2001; MARIMON et al., 2001).
- Mato Grosso do Sul (VIEIRA, 1990; ASSIS, 1991; MARCANTI-CONTATO et al., 1996).
- Minas Gerais (DWYER, 1951; MAGALHÃES, 1967; HEISEKE & LAMAS, 1974; RIZZINI, 1975; COSTA & ARAÚJO, 2001; LOPES et al., 2002; SILVA et al., 2003).
- Paraíba (DUCKE, 1953).
- Paraná (KLEIN et al., 1979; RODERJAN & KUNIYOSHI, 1989; GOETZKE, 1990; SILVA et al., 1995; DIAS et al., 1998; UHLMANN et al., 1998; TAKEDA et al., 2000).
- Pernambuco (DUCKE, 1953; LIMA, 1970; VIEIRA, 1990; FERRAZ, 1994; RODAL et al., 2005).
- Piauí (CASTRO et al., 1982; FERNANDES, 1982; EMPERAIRE, 1984).
- Estado do Rio de Janeiro (OLIVEIRA, 1975; MORENO et al., 2003).
- Rio Grande do Norte.
- Rondônia (LISBOA & LISBOA, 1990; SILVA FILHO et al., 1992).
- Estado de São Paulo (KUHLMANN & KUHN, 1947; BARROS, 1965/66; CAMARGO & MARINIS, 1966; NOGUEIRA, 1976; AOKI et al., 2001; BATALHA & MANTOVANI, 2001; BERTANI et al., 2001).
- Tocantins (VIEIRA, 1990).
- Distrito Federal (SEABRA et al., 1991; WALTER & SAMPAIO, 1998).

Aspectos Ecológicos

Grupo ecológico ou sucessional: espécie secundária inicial (SILVA et al., 2003), secundária tardia (DURIGAN & NOGUEIRA, 1990) clímax (MOTTA et al., 1997) ou clímax tolerante à sombra (PINTO, 1997). Contudo, Werneck et al. (2000), a consideram como espécie clímax exigente em luz.

Características sociológicas: é freqüente encontrar-se exemplares jovens de copaíba, regenerando-se à plena luz e colonizando áreas abertas e na vegetação secundária, em capoeira, em clareiras com menos de 60 m² (COSTA & MANTOVANI, 1992). É árvore longeva.

Biomass / Tipos de Vegetação e Outras Formações Vegetacionais

Bioma Mata Atlântica

- Floresta Estacional Decidual, no Vale do Rio Paraná, em Goiás (SEVILHA & SCARIOT, 2000).
- Floresta Estacional Semidecidual, nas forma es das Terras Baixas, Submontana e Montana, em Minas Gerais, no Paraná, em Pernambuco (RODAL et al., 2005) e no Estado de São Paulo, com freq ncia de 4 a 138 indivíduos por hectare (LOPES et al., 2002).
- Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial Atlântica), nas subforma es das Terras Baixas e Submontana, no Espírito Santo, em Minas Gerais e nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, com freq ncia de um indivíduo por hectare (DISLICH et al., 2001).
- Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), nas subforma es Aluvial e Montana, no Paraná, onde ocorre eventualmente (DIAS et al., 1998).

Bioma Cerrado

- Savana ou Cerrado *latu sensu*, no Maranhão (CONCEI O et al., 1997), em Minas Gerais (GAVILANES et al., 1996), no Estado de São Paulo (BATALHA & MANTOVANI, 2001; WEISER & GODOY, 2001), e em Mato Grosso, onde sua presença é rara (MARIMON & LIMA, 2001), e nos últimos remanescentes de cerrado, no Paraná (UHLMANN et al., 1998).
- Savana Florestada ou Cerrad o, no Paraná (UHLMANN et al., 1998); em Minas Gerais (COSTA & ARAÚJO, 2001), em Mato Grosso, onde sua presença   ocasional (MARIMON & LIMA, 2001), e no Estado de São Paulo (BATALHA & MANTOVANI, 2001).
- Campo Cerrado, no Estado de São Paulo (BATALHA & MANTOVANI, 2001).

Bioma Caatinga

- Caatinga, na Bahia e em Pernambuco (VIEIRA, 1990).

Outras forma es vegetacionais

- Ambiente ripário, em Goiás (MUNHOZ & PROENÇA, 1998), em Mato Grosso (MARIMON et al., 2001), em Minas Gerais (VILELA et al., 1995), no Paraná (SILVA et al., 1995), e no Estado de São Paulo (SALIS et al., 1994).

- Brejo de altitude, em Pernambuco, com freq ncia de até dez indivíduos por hectare (FERRAZ, 1994).
- Campo de murundu, em Uberlândia, Minas Gerais (RESENDE et al., 2004).
- Campos rupestres, na Serra da Bocaina, em Minas Gerais, onde sua presença é rara a ocasional (CARVALHO, 1992).
- Campinarana, em Rondônia (LISBOA & LISBOA, 1990).
- Carrasco (FERNANDES, 1982).
- Contato Floresta Amazônica / Cerrado, em Mato Grosso (FELFILI et al., 1998).
- Encraves vegetacionais no Nordeste (FERNANDES, 1982).
- Mata Seca ou Mata de Cipó, no norte de Minas Gerais (KUHLMANN et al., 1994).

Fora do Brasil, ocorre no Campo Alto Arbóreo, no Paraguai (LOPEZ et al., 1987).

Densidade: em vários levantamentos fitossociológicos realizados no Brasil, foram encontrados entre 5 a 365 árvores por hectare (VIEIRA et al., 1989; MORAIS et al., 2000).

Na Chapada do Araripe, foram assinaladas 90 árvores por hectare (CAMPELO et al., 2000), e em Barbalha, CE, foram encontradas entre 1 a 19  rvores (TAVARES et al., 1974).

No Cerrado, em Mato Grosso, duas  rvores (MARIMON et al., 1998); no Paraná, foram encontrados 5 indivíduos por hectare (UHLMANN et al., 1998), e no Estado de São Paulo, 658 plantas (TOLEDO FILHO et al., 1989).

Em  rea da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, em Minas Gerais e no Paraná, Roderjan & Kuniyoshi (1989); Meira Neto et al. (1997 e 1998) encontraram entre 7 a 78 exemplares por hectare.

Numa mata ripária, em Goiás, foram encontrados 37 indivíduos em regenera o natural (IMA A-ENCINAS & PAULA, 1994) e cinco árvores adultas por hectare (PAULA et al., 1996).

Clima

Precipita o pluvial média anual: desde 600 mm, em Pernambuco e no Pia , a 2.400 mm, no Maranhão.

Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, no centro-leste do Paraná e sudoeste do Estado de São Paulo, e periódicas, com chuvas concentradas no verão, com inverno seco nos demais Estados.

Deficiência hídrica: nula, no centro-leste do Paraná e sudoeste do Estado de São Paulo; de pequena a moderada, na faixa costeira de partes do Rio Grande do Norte; moderada (no inverno), no oeste do Estado de São Paulo, norte do Paraná e sul de Mato Grosso do Sul; de moderada a forte (no inverno), no oeste de Minas Gerais, sul de Goiás e centro de Mato Grosso; forte, no norte do Piauí, sul do Maranhão e norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 17,6°C (Jaguariaíva, PR) a 27°C (Florianópolis, PI).

Temperatura média do mês mais frio: 13,2°C (Jaguariaíva, PR) a 25,8°C (Caxias, MA).

Temperatura média do mês mais quente: 20°C (Diamantina, MG) a 30,2°C (Florianópolis, PI).

Temperatura mínima absoluta: - 7,1°C (Campo Mourão, PR).

Número de geadas por ano: médio de zero a doze; máximo absoluto de 28 geadas, no centro-sul do Paraná, mas predominantemente sem geadas ou pouco frequentes.

Tipos climáticos (Koeppen): Af; As, em Pernambuco; Aw (tropical úmido de savana, megatérmico, com inverno seco), em Mato Grosso, em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; Cfa (subtropical úmido), no Paraná e no Estado de São Paulo; Cfb na Região de Jaguariaíva, PR (UHLMANN et al., 1998); Cwa (mesotérmico úmido subtropical, quente de inverno seco e verão chuvoso), em Minas Gerais e no Estado de São Paulo; Cwb (subtropical de altitude, mesotérmico, com inverno seco), em Minas Gerais; BSh, no sudeste do Piauí (EMPERAIRE, 1984).

Solos

A copaíba é espécie plástica quanto às condições edáficas, ocorrendo tanto em áreas de solo fértil e bem drenado como em áreas de solo muito pobre, ácido e álico dos cerrados. Ocorre ainda em terrenos úmidos, sendo comum em matas ciliares. Ocorre esporadicamente em Gleissolo (Glei pouco húmico). Em plantios, prefere solos com drenagem de regular a boa e com textura que varia de franca-argilosa a argilosa.

Nutrição

A adição de superfosfato promoveu o crescimento inicial das plantas, em até 283% para a copaíba com a dose 30 g de P (Fósforo)/g de solo (PARON et al., 1996).

O N (Nitrogênio), P (Fósforo), Ca (Cálcio) e o S (Enxofre) mostraram-se limitantes ao crescimento da copaíba em solos com pequena disponibilidade desses nutrientes (DUBOC et al., 1996). Contudo, essa espécie apresentou uma pequena demanda nutricional para o Mg (Magnésio), K (Potássio), B (Boro) e Zn (Zinco), estando a disponibilidade original do solo estudado próximo às exigências nesta fase.

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos da copaíba podem ser coletados com coloração verde-avermelhada, ocasião em que se observa menor conteúdo de cumarina nas sementes, para posterior amadurecimento durante a armazenagem (BORGES & BORGES, 1979; BARBOSA et al., 1982). Entretanto, as sementes estão maduras quando apresentam coloração marrom, e o fruto está seco e abre-se, expondo a semente (POLO & FELIPPE, 1995a). A maturidade fisiológica das sementes desta espécie, segundo observações realizadas em doze indivíduos em São Paulo, SP, deu-se ao redor de 196 a 203 dias após o florescimento, quando o teor de água se apresentava na faixa de 44% a 47%, e as mesmas possuíam uma coloração marrom-escura (BARBOSA & AGUIAR, 2000). A extração da semente é feita manualmente, devendo-se extrair o arilo, que possui substância inibidora da germinação e depois colocá-la para secar.

Número de sementes por quilo: 1.720 (LORENZI, 1992) a 3 mil (PÁSZTOR, 1962/63).

Tratamento para superação da dormência: as sementes apresentam dormência, causada pela deposição de cumarina no tegumento.

Entretanto, segundo Rizzini (1976), as sementes que contêm cumarina, como esta espécie, germinam magnificamente; durante o processo germinativo, percebe-se o odor da cumarina, que se difunde no meio.

Os tratamentos pré-germinativos indicados são imersão em água corrente à temperatura ambiente por 88 horas (RAMOS & MONTEIRO, 1998); imersão em ácido sulfúrico concentrado por 5 a 15 minutos; estratificação em areia úmida por 15 dias (CAMARGO et al., 1988a); imersão em éter por 20 minutos (PEREZ & PRADO,

1993), e lavagem das sementes em recipiente com água durante um período de até 72 horas, tendo-se o cuidado de trocar a água duas vezes a cada 24 horas (DUARTE, 1979).

Após o tratamento pré-germinativo, a testa das sementes entumescidas se rompem e as mesmas tornam-se aptas para serem semeadas. Sem tratamento pré-germinativo para superar a dormência, as sementes apresentam germinação de 12% a 59%, e com tratamento de até 81% (BORGES et al., 1982).

Longevidade e armazenamento: as sementes da copaíba são de comportamento ortodoxo e podem ser conservadas a longo prazo (EIRA et al., 1992). Sementes armazenadas em câmara seca (10°C e 30% UR), após quatro anos, ainda mantinham alta viabilidade e vigor.

Para Polo & Felipe (1995c), o armazenamento das sementes de copaíba em condições ambientais causou a perda da viabilidade, após 15 meses.

As sementes provenientes de árvores do cerrado perderam completamente sua viabilidade após 450 dias de armazenamento em condições ambientais.

Por sua vez, as sementes provenientes de árvores da mata apresentaram uma germinação de 56% após 475 dias de armazenamento nas mesmas condições.

O armazenamento em câmara fria a 4°C prolongou satisfatoriamente o período de tempo de viabilidade das sementes provenientes do cerrado, que mantiveram uma germinação elevada com 36 meses de armazenamento.

Germinação em laboratório: observou-se que tanto para sementes provenientes de mata como de cerrado, as temperaturas constantes de 15°C e 20°C sob luz constante e de 15°C e 25°C com fotoperíodo de 12 horas retardam a germinação (POLO & FELIPPE, 1995b).

Davide et al. (1997) recomendam como possível a determinação do grau de umidade de sementes de copaíba através do forno de microondas, com redução de tempo de 17 horas para quatro minutos.

Fisiologia da germinação: como a germinação das sementes desta espécie ocorrem entre o quinto e o sétimo dia, Rocha et al. (1987) concluíram que as reservas do polissacarídeo xiloglucano encontradas nos

cotilédones não são utilizadas na germinação e sim durante o crescimento posterior da plântula.

Produção de Mudanças

Semeadura: recomenda-se semear em sementeiras, para posterior repicagem, ou duas sementes em sacos de polietileno com dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, ou em tubetes de polipropileno de tamanho médio. A repicagem deverá ser efetuada de duas a quatro semanas após a germinação.

Germinação: epígea-carnosa (OLIVEIRA, 1999). A emergência tem início entre seis a 66 dias após a semeadura. A germinação é alta, até 96%, com sementes com superação de dormência e regular, até 59% com sementes sem superação de dormência. As mudas crescem lentamente, estando prontas para plantio cerca de nove meses após a semeadura.

Sementes dessa espécie proveniente da Caatinga apresentaram 1% de poliembrião (SALOMÃO & ALLEM, 2001).

Outras características: é viável o aproveitamento da água residuária proveniente de um sistema biológico de tratamento de esgotos domésticos como alternativa à fertirrigação convencional de viveiros florestais, na produção de mudas de capixinguí (AUGUSTO et al., 2003).

Cuidados especiais: mudas de raiz nua não apresentam bom pegamento no campo. Recomenda-se um sombreamento de 50% para as mudas em viveiro (SALGADO et al., 1997).

Associação simbiótica: as raízes de copaíba associam-se com *Rhizobium*, porém, Oliveira (1999) não encontrou nodulação nesta espécie. Apresenta incidência de micorriza arbuscular baixa (CARNEIRO et al., 1996), apresentando dependência de micorrização com *Glomus clarum*, pelo menos em condições de baixa fertilidade química do solo (CAMARGO et al., 1988b). Essa espécie não apresentou dependência micorrízica com fungos micorrízicos arbusculares *Glomus etunicatum* e *Gigaspora margarita* (CARNEIRO et al., 1996).

Propagação vegetativa: estacas caulinares apicais desta espécie são consideradas difíceis de enraizar (SILVA & RIBEIRO, 1999).

Características Silviculturais

A copaíba é uma espécie de caráter semi-heliófilo a heliófilo (SALGADO et al., 1997), com comportamento tolerante ao sombreamento. Ela é medianamente tolerante às baixas temperaturas; tolera geadas fracas, no Estado de São Paulo (DURIGAN et al., 1997) e é sensível à temperatura de 0°C na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais (BUSTAMANTE, 1948).

Hábito: apresenta crescimento simpodial, com fuste principal não claramente evidenciado, com acamamento do caule, muitas bifurcações e forte ramificação lateral desde a base. Sua desrama natural é deficiente, necessitando de poda freqüente e periódica de condução e dos galhos.

Métodos de regeneração: a copaíba pode ser plantada em plantio misto a pleno sol, associado com espécies pioneiras (KAGEYAMA et al., 1990), e em vegetação matricial, em faixas abertas em vegetação secundária e plantada em linhas.

Brota da touça após corte, bem como de raízes. Pode ser manejada pelo sistema de talhadia (BARROS, 1965/66).

Sistemas agroflorestais: espécie recomendada para o sombreamento em pastagens, para o Estado de Minas Gerais, por apresentar copa regular, propiciando sombra média e com diâmetro de sombra de 6 a 8 m (LOPES et al., 1996).

Na Bolívia, é recomendado seu uso em quebra-ventos, como componente de fileiras centrais nas cortinas de três ou mais fileiras, e no enriquecimento de cortinas naturais (JOHNSON & TARIMA, 1995). Nesses casos, recomenda-se plantar de 4 a 5 m entre árvores.

Conservação de Recursos Genéticos

Copaifera langsdorffii está na lista das espécies que correm perigo de extinção no Estado de São Paulo (ITOMAN et al., 1992), sendo a sua conservação genética feita naquele Estado por populações bases ex situ (SIQUEIRA & NOGUEIRA, 1992) e in situ (SILVA, 1986). A estimativa do tamanho efetivo populacional sugere que a área mínima viável para a conservação in situ de uma população ideal desta espécie é de, no mínimo, 8,3 hectares (OLIVEIRA, 2000). O mesmo autor observou que a estrutura genética foi caracterizada por apresentar uma maior variação genética dentro das populações (87%) e uma menor variação entre (13%).

Ciampi & Grattapaglia (2001), utilizando informações de genética de populações, com base em dados de alta resolução na análise genômica obtida com AFLP, SSR e cpDNA, sugerem que se deva conservar cerca de 40 populações das 190 existentes, dessa espécie, no Distrito Federal, para evitar a perda de variabilidade existente.

Em Campo Mourão, centro-oeste do Paraná, a manutenção de árvores nativas desta espécie em um terreno urbano, até o limite de seis árvores, pode reduzir em até 30% o Imposto Predial e Territorial (IPTU). Isto é uma forma de estimular a preservação das árvores do cerrado ainda remanescentes na cidade (DESCONTO ... 2000).

Crescimento e Produção

O crescimento da copaíba é lento a moderado (Tabela 1). A produtividade volumétrica máxima obtida em plantios foi 6,60 m³.ha⁻¹.ano⁻¹, aos 14 anos. Para árvores nativas desta espécie, foram determinadas as equações volumétricas:

$$V_{\text{cvc}} = -0,0017 + 1,0341 \text{ DAP}^2 + 0,4785 \text{ DAP}^3h.$$

$$V_{\text{sic}} = -0,0019 + 0,7280 \text{ DAP}^2 + 0,4061 \text{ DAP}^3h$$

(PINHEIRO et al., 1985)

Características da Madeira

Massa específica aparente: a madeira da copaíba é moderadamente densa (0,64 a 0,86 g.cm⁻³), a 15% de umidade (PEREIRA & MAINIERI, 1957; PAULA, 1981; MAINIERI & CHIMELO, 1989).

Cor: o albúrnio, diferenciado do cerne, é de coloração bege-claro-rosada. Cerne castanho-avermelhado-escuro, freqüentemente com veios sombrios e manchas irregulares.

Características gerais: superfície lisa ao tato e lustrosa; textura média e uniforme; grã direita ou irregular. Cheiro imperceptível e gosto ligeiramente adstringente.

Durabilidade natural: madeira durável e de alta resistência, em laboratório, ao ataque de organismos xilófagos (MAINIERI & CHIMELO, 1989). Contudo, estacas soterradas por 20 anos, indicam que a vida média da madeira dessa espécie é inferior a 3,5 anos (ROCHA et al., 2000).

Preservação: madeira com baixa permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a tratamentos sob pressão.

Tabela 1. Crescimento de *Copaifera langsdorffii* em experimentos, em Minas Gerais, no Paraná e no Estado de São Paulo.

Local	Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	IMAv (a)	Classe de solo (b)	Fonte
Campo Mourão, PR	8	4x2	100,0	6,72	11,7	5,65	LVdf	Embrapa Florestas
Casa Branca, SP	8	3x2	87,2	3,90	4,3	0,50	LVAAd	Toledo Filho (1988)
Cianorte, PR	12	3x3	50,0	6,14	10,1	...	LVd	Embrapa Florestas
Cosmópolis, SP	20	...	...	12,00	14,7	...	LVdf	Nogueira, 1977
Engenheiro Beltrão, PR	6	2x2	80,2	5,60	6,0	2,65	LVdf	Carvalho & Costa, 1983
Fênix, PR	6	2x2	69,2	6,46	7,1	3,70	LVdf	Carvalho & Costa, 1983
Foz do Iguaçu, PR	3	4x3	80,0	2,28	...	...	LVdf	Embrapa Florestas / Itaipu Binacional
Itutinga, PR	27 (c)	3x1,5	...	0,95	...	...	LVE	Botelho et al., 1996
Linhares, ES	15	...	...	...	...	4,80	PVAd	Jesus et al., 1992
Paranaguá, PR	7	3x1,5	66,7	4,39	3,9	...	LVA	Embrapa Florestas
Santa Helena, PR	4	4x3	73,3	2,10	2,6	...	LVEf	Embrapa Florestas / Itaipu Binacional
Santa Rita do Passa Quatro, SP	25	2x2	...	11,74	10,9	...	LVd	Gurgel Filho et al., 1982a
São Simão, SP	14	2x2	90,0	8,97	8,8	6,60	LVdf	Gurgel Filho et al., 1982b
Toledo, PR	7	4x4	16,7	6,66	5,3	...	LVdf	Embrapa Florestas

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

(b) LVdf = Latossolo Vermelho Distrófico; LVAAd = Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVd = Latossolo Vermelho Distrófico; PVAd = Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico argissólico; LVEf = Latossolo Vermelho Eutrófico; LVE = Latossolo Vermelho Escuro.

(c) Idade em meses

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

Secagem: madeira sujeita ao empenamento e com forte tendência ao rachamento.

Outras características:

- No começo da década de 90, o preço de mercado da madeira serrada em Linhares, ES, valia US\$ 350,00 por metro cúbico (JESUS et al., 1992).
- A anatomia comparada do lenho desta espécie pode ser encontrada em Marcati (2001).

Produtos e Utilizações

Madeira serrada e roliça: a madeira de copaíba é indicada para construção civil, como vigas, ripas, caibros, marcos de portas e janelas, tábuas em geral; peças torneadas, coronhas de armas, cabos de ferramentas, cabos de vassoura, implementos agrícolas, carroçarias, miolo de portas, marcenaria em geral, móveis inferiores, tabuados em geral, revestimentos, laminação, torneados, folhas para compensados; construção naval.

Energia: lenha de qualidade regular. Madeira com alto teor de lignina, muito boa para produção de álcool, coque e carvão (PAULA, 1981). Lignina e cinzas com 28,57% (WASJUTIN, 1958). A espécie tem sido tradicionalmente explorada irracionalmente como carvão vegetal na Região do Cariri, sul do Ceará (HOLANDA & BATISTA, 1997).

Celulose e papel: espécie inadequada para este uso. Comprimento das fibras de 1,105 mm (WASJUTIN, 1958).

Constituintes químicos: as sementes de copaíba apresentam alto conteúdo de um polissacarídeo constituído de glucose, xilose e galactose, que é característico de xiloglucanos (BUCKERIDGE & DIETRICH, 1990), bem como presença de compostos fenólicos e cumarínicos (POLO et al., 1988).

Óleo essencial: a copaíba fornece bálsamo ou óleo extraído por meio de incisões ou perfurações feitas em seu tronco. O óleo flui de forma tão pura que é possível ser utilizado em seu estado natural (sem refinamento), principalmente como combustível caseiro e em barcos a motor. O uso do óleo foi comprovado como combustível em motores diesel. Uma árvore de copaíba pode produzir até cinco galões de óleo em duas ou três horas ou até 50 litros de bálsamo (PAWLETT, 1980). O óleo é muito utilizado pela indústria de cosméticos, plásticos e aditivos para resina, tintas e vernizes.

Apícola: as flores da copaíba são melíferas, apresentando néctar e grande quantidade de pólen (KUHLMANN & KUHN, 1947; CRESTANA & KAGEYAMA, 1989).

Medicinal: da copaíba são usadas, em medicina popular, a resina, a casca e o óleo, na forma de chá (BARROS, 1982). A espécie como ação anti-séptico, cicatrizante, carminativa, expectorante, diurética, laxativa, estimulante, emoliente e tônica (BARROS, 1982; TESKE & TRENTINI, 1997). Como indicações fitoterápicas, podem ser citados para problemas pulmonares como tosses e bronquites, disenteria, incontinência urinária, cistite e leucorréia, para uso adulto ou pediátrico (TESKE & TRENTINI, 1997).

Também é indicada como anti-séptico em feridas, eczemas, na psoríase e urticária, e como cicatrizante de pequenas irritações do couro cabeludo. É importante auxiliar no tratamento da caspa e acne. O óleo é usado em infusão para curar resfriados (BRANDÃO, 1991) junto com a casca, misturado à cachaça por uma semana, no tratamento de bronquites (GAVILANES & BRANDÃO, 1992).

Paisagístico: pode ser utilizada também em arborização, principalmente a de rodovias (GUIA ..., 1988;). É usada na arborização de Brasília, (JACINTO & IMAÑA-ENCINAS, 2000).

Reflorestamento para recuperação e restauração ambiental: apesar do crescimento lento, trata-se de espécie prioritária para reflorestamentos protetivos. A espécie é recomendada para restauração de mata ciliar em locais com inundações periódicas de média a longa duração (SALVADOR & OLIVEIRA, 1989). É também indicada para plantio em áreas com o solo permanentemente encharcado (TORRES et al., 1992).

Principais Pragas e Doenças

Segundo crença popular, a copaíba não é atacada pela saúva, mas sofre intenso ataque de cupins. Em parcelas de regeneração natural, observou-se fungos atacando plântulas, embora não tenham sido limitantes ao seu crescimento em condições de campo. Este ataque ocorreu em todos os regenerantes da espécie (LEITE & SALOMÃO, 1991).

Espécies Afins

Ocorrem de 25 a 30 espécies do gênero *Copaifera* L. na América Tropical (DWYER, 1951), sendo *C. langsdorffii* a de maior ocorrência no Brasil.

Referências

- AOKI, H.; PASQUAL, A.; ESTEVES, R.; NAGY, S. C. S. Plano de manejo da Estação Ecológica de Paranapanema – SP. *IF Série Registros*, São Paulo, n. 23, p. 1-19, 2001.
- ARRAES, M. A. B. Notas botânicas no Ceará, especialmente na Serra do Araripe. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 19., 1968, Fortaleza. *Anais*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1969. v. 2, p. 285-293.
- ASSIS, M. A. *Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do Rio Ivinheima, MS*. 1991. 163 f. Tese (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- AUGUSTO, D. C. C.; GUERRINI, I. A.; ENGEL, V. L.; ROUSSEAU, G. X. Utilização de esgotos domésticos tratados através de um sistema biológico na produção de mudas de *Croton floribundus* Spreng. (capixinguí) e *Copaifera langsdorffii* Desf. (copaíba). *Revista Árvore*, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 335-342, 2003.
- BARBOSA, J. M.; AGUIAR, I. B. de. Maturidade fisiológica de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. através de avaliação de diferentes métodos e indicadores da maturação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília, DF. *Resumos*. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 149.
- BARBOSA, J. M.; AGUIAR, I. B.; SANTOS, S. R. G. dos. Maturação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 665-674, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- BARROS, D. P. de. Regeneração de espécies florestais em São Simão através da talhadia. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v. 4/5, n. 4, p. 171-179, 1965/66.
- BARROS, M. A. G. Flora medicinal do Distrito Federal. *Brasil Florestal*, Brasília, DF, v. 12, n. 50, p. 35-45, 1982.
- BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Floristic composition of the Cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 289-304, 2001.
- BERTANI, D. F.; RODRIGUES, R. R.; BATISTA, J. L. F.; SHEPHERD, G. J. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 11-23, 2001.
- BORGES, E. E. de L. e; BORGES, C. G. Germinação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. proveniente de frutos com diferentes graus de maturação. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 1, n. 3, p. 45-47, 1979.
- BORGES, E. E. de L. e; BORGES, R. de C. G.; CÂNDIDO, J. F.; GOMES, J. M. Comparação de métodos de quebra de dormência de sementes de copaíba. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 4, n. 1, p. 9-12, 1982.
- BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Desenvolvimento inicial de seis espécies florestais nativas em dois sítios, na Região Sul de Minas Gerais. *Cerne*, Lavras, v. 2, n. 1, p. 43-52, 1996.
- BRANDÃO, M. Plantas medicamentosas do cerrado mineiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 15-20, 1991.
- BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L. Mais uma contribuição para o conhecimento da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais (Serra da Piedade) - II. *Daphne*. Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 26-43, 1990.
- BUCKERIDGE, M. S.; DIETRICH, S. M. C. Galactomannans from brazilian legume seeds. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, n. 13, p. 109-112, 1990.
- BUSTAMANTE, I. L. F. Notas sobre algumas madeiras úteis do Sul de Minas. *Revista Florestal*, Rio de Janeiro, v. 7, n. único, p. 7-16, 1948.
- CAMARGO, A. F.; BUENO, J. B. T.; ROSADO, S. C. S. Tratamentos pré-germinativos de sementes de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Caesalpinoideae). In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988. Curitiba. *Anais*. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988a. p. 669-678.
- CAMARGO, A. F.; OLIVEIRA, E. de; ROSADO, S. C. S. Micorrizas vesicular-arbusculares em óleo-copaíba (*Copaifera langsdorffii*). In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., 1988, Curitiba. *Anais*. Curitiba: Instituto Florestal do Paraná, 1988b. p. 657-668.
- CAMARGO, P. N. de; MARINIS, G. de. Levantamento florístico da região de São José do Rio Preto: 1ª contribuição. *Anais da ESALQ*, Piracicaba, n. 23, p. 165-185, 1966.
- CARNEIRO, M. A. C.; SIQUEIRA, J. O.; DAVIDE, A. C.; GOMES, L. J.; CURI, N.; VALE, F. R. do. Fungo micorrízico e superfosfato no crescimento de espécies arbóreas tropicais. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, n. 50, p. 21-36, dez., 1996.
- CARVALHO, D. A. de. Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 16, n. 1, p. 97-122, 1992.
- CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A.; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea das matas ciliares do Alto Rio Grande (MG). 1 - Mata de Macaia (Bom Sucesso). In: *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 274-282, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.

- CARVALHO, P. E. R.; COSTA, J. M. Comportamento de essências florestais em condições de arboreto em quatro locais do estado do Paraná. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4., 1981, Curitiba. **Bracatinga uma alternativa para reflorestamento: anais**. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1983. p. 161-170. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 5).
- CASTRO, A. A. J. F.; DEL'ARCO, M. R.; FERNANDES, A. Leguminosas do Estado do Piauí. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais**. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 27-37.
- CIAMPI, A. Y.; GRATTAPAGLIA, D. Variabilidade genética em populações de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. - Caesalpiniaceae) estimada com polimorfismo de AFLP, microssatélites e seqüenciamento de cpDNA. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 33 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 12).
- CONCEIÇÃO, G. M.da; RAMOS, M. M.; LOPES, A. S. Flora do Cerrado do Município de Caxias (MA): dados preliminares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 306.
- COSTA, A. A.; ARAÚJO, G. M. de. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 63-72, 2001.
- COSTA, M. P. da; MANTOVANI, W. Composição e estruturas de clareiras em mata mesófila na bacia de São Paulo, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 178-183, mar. 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Florestal de Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- CRESTANA, C. de S. M.; KAGEYAMA, P. Y. Biologia de polinização de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinoideae), o "óleo-de-copaíba". **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 201-214, 1989.
- CRESTANA, C. M.; BELTRATI, C. M. Morfologia e anatomia das sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae - Caesalpinoideae). **Naturalia**, São Paulo, n. 13, p. 45-54, 1988.
- DAVIDE, A. C.; MALASAVI, M. M.; CARVALHO, L. R. Determinação do grau de umidade de sementes de óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. - Fabaceae-Caesalpinoideae), através do forno de microondas. **Informativo Abrates**, Brasília, DF, v. 7, n. 1/2, p. 218, 1997.
- DESCONTO no IPTU. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 19 jan. 2000. Suplemento Agrícola, p. 3.
- DIAS, H. C. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de. Fenologia de quatro espécies arbóreas de uma floresta estacional semidecídua montana em Lavras, MG. **Cerne**, Lavras, v. 2, n. 1, p. 66-88, 1996.
- DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N.; PIMENTA, J. A.; LOBO, P. C. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do Rio Iapó, na Bacia do Rio Tibagi, Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 183-195, 1998.
- DISLICH, R.; CERSÓSIMO, L.; MANTOVANI, W. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano - SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 321-332, set. 2001.
- DUARTE, A. P. Contribuição ao conhecimento da germinação das sementes das essências mais usuais. *Rodriguesia*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 48, p. 59-68, 1979.
- DUBOC, E.; VENTURIN, N.; VALE, F. R. do; DAVIDE, A. C. Fertilização de plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Óleo Copaíba). **Cerne**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 31-47, 1996.
- DUCKE, A. As leguminosas de Pernambuco e Paraíba. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 51, p. 417-461, 1953.
- DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14 p. (IF. Séries registros, 4).
- DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. de O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1997. 65 p.

- 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.
- EIRA, M. T. S.; SALOMÃO, A. N.; CUNHA, R. da; MELLO, C. M. C. de; TANAKA, D. M. Conservação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. - Leguminosae. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 523-526, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- EMPERAIRE, L. A região da Serra da Capivara (Sudeste do Piauí) e sua vegetação. *Brasil Florestal*, Brasília, DF, v. 13, n. 60, p. 5-21, 1984.
- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. da; NOGUEIRA, P. E. Levantamento da vegetação arbórea na Região de Nova Xavantina, MT. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, Brasília, DF, v. 3, p. 63-81, 1998.
- FERNANDES, A. G. **Temas fitogeográficos: I.** deriva continental - conexões vegetacionais; **II.** conjunto vegetacional cearense; **III.** manguezais cearenses. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 116 p.
- FERNANDES, A. G. Vegetação do Piauí. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. *Anais*. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 313-318.
- FERRAZ, E. M. N. **Variação florístico-vegetacional na Região do Vale do Pajeú, Pernambuco.** 1994. 197 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M. Frutos, folhas e raízes de plantas do Cerrado, suas propriedades medicinais, tendo como veículo a cachaça. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 40-44, 1992.
- GAVILANES, M. L.; BRANDAO, M.; ANGELO NETO, S. d'. Informações preliminares sobre a cobertura do Município de Francisco Sa, Minas Gerais. *Daphne*, Belo Horizonte, v. 6, n. 4, p. 44-65, out. 1996.
- GOETZKE, S. **Estudo fitossociológico de uma sucessão secundária no Noroeste do Paraná: proposta para recuperação de áreas degradadas.** 1990. 239 f. Tese (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- GUARIM NETO, G. Plantas do Brasil: angiospermas do Estado de Mato Grosso I. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 59, p. 105-121, 1984.
- GUIA de arborização. 3. ed. São Paulo, 1988. 33 p. (Coleção ecossistemas terrestres).
- GURGEL FILHO, O. do A.; MORAES, J. L. de; GARRIDO, L. M. do A. G. Espécies nativas euxilóforas. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v. 16-A, pt. 2, p. 895-900, 1982a. Edição dos Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, 1982.
- 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. 890-894, 1982b. Edição dos Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão, 1982.
- HEISEKE, D. R.; LAMAS, J. M. Inventário e manejo da Flona de Passa Quatro em Minas Gerais. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 18, p. 3-13, 1974.
- HOLANDA, F. das C. da C.; BATISTA, T. G. Análise econômica de exploração de carvão vegetal na Microregião homogênea - 78 (Cariri) do Estado do Ceará. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. *Resumos*. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 183.
- IMAÑA-ENCINAS, J.; PAULA, J. E. de. Fitosociologia de la regeneración natural de un bosque de galería. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 29, n. 3, p. 355-362, mar. 1994.
- ITOMAN, M. K.; SIQUEIRA, A. C. M. de F.; CAVASSAN, O. Descrição de quinze espécies arbóreas de mata mesófila do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção. *Salusvita*, Bauru, v. 11, n. 1, p. 1-38, 1992.
- JACINTO, J. M. M.; IMAÑA-ENCINAS, J. Análise silvicultural de seis espécies utilizadas na arborização de Brasília. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. *Resumos técnicos*. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 11.
- JESUS, R. M. de; COUTO, H. T. Z. do; GARCIA, A. Manejo florestal em Linhares: crescimento em função de diferentes níveis de intervenção. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, pt. 3, p. 653-660, mar. 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Florestal de Essências Nativas, 1992, São Paulo.

- 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.
- JOHNSON, J.; TARIMA, J. M. **Selección de especies para uso en cortinas rompevientos en Santa Cruz, Bolivia**. Santa Cruz: Centro de Investigación Agrícola Tropical: Misión Británica en Agricultura Tropical, 1995. 83 p. (CIAT. Informe técnico, n. 24).
- KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO JUNIOR, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. **Silvicultura**, São Paulo, v. 1, n. 42, p. 109-113, 1990. Edição dos Anais do Congresso Florestal Brasileiro, 6., 1990, Campos do Jordão.
- KILLEAN, T. J.; GARCIA, E.; BECK, S. G. (Ed.). **Guia de arbores de Bolivia**. La Paz: Herbario Nacional de Bolivia; St. Louis: Missouri Botanical Garden, 1993. 958 p.
- KLEIN, R. M.; LIMA, O. de S.; SOHN, S.; PASTORE, U.; CAMPOS, J. M. Contribuição ao conhecimento da vegetação florestal de partes do primeiro e segundo planaltos paranaenses. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 30., 1979, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande: Sociedade Botânica do Brasil, 1979. p. 191-203.
- KUHLMANN, E.; BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P. Considerações sobre a cobertura vegetal do Estado de Minas Gerais. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 8-16, jan. 1994.
- KUHLMANN, M.; KUHN, E. **A Flora do Distrito de Ibiti**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1947. 221 p.
- LEITE, A. M. C.; SALOMÃO, A. N. Estrutura de regenerantes de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em mata ciliar do Distrito Federal. **Silvicultura**, São Paulo, n. 42, t. 3, p. 80, 1991. Edição dos Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, 1990, Campos do Jordão.
- LIMA, D. de A. Recursos vegetais de Pernambuco. In: REIS, A. C. de S.; LIMA, D. de A. **Contribuição ao estudo do clima de Pernambuco**. Recife: CONDEPE, 1970. p. 45-54. (Cadernos do Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco. Agricultura, 1).
- LISBOA, P. L. B.; LISBOA, R. C. L. Inventários florestais em Rondônia. I. Rodovia Presidente Médice-Costa Marques (RO-429). km 90. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus. **Anais**. Brasília, DF: IBAMA, 1990. p. 204-229.
- LOPES, B. C.; FERREIRA, M. B. D.; BRANDÃO, M. Sombreamento em pastagens: espécies recomendadas para as diversas regiões do Estado de Minas Gerais. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 6, n. 4, p. 7-15, out. 1996.
- 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.
- LOPEZ, J. A.; LITTLE, E. L.; RITZ, G. F.; ROMBOLD, J. S.; HAHN, W. J. **Arboles comunes del Paraguay**. Washington: Cuerpo de Paz, 1987. 425 p.
- LORENZI, H. **Arvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1, 352 p.
- MAGALHÃES, G. M. Flora da região Santa Vitória - Canal São Simão, em Minas Gerais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15., 1964, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1967. p. 231-233.
- MAINIERI, C.; CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 1989. 418 p.
- MARCANTI-CONTATO, I.; ALMEIDA, M. N. da S.; MATTOS, L. C. Avaliação fitossociológica preliminar em resquício de mata nativa na microrregião de Dourados, MS. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte. **Forest 96**. Belo Horizonte: Instituto Ambiental Biosfera, 1996. p. 36-38.
- MARCATI, C. R.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V.; BENETATI, L. Anatomia comparada do lenho de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae) de floresta e cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 311-320, set. 2001.
- MARIMON, B. S.; FELFILI, J. M.; LIMA, E. de S.; RODRIGUES, A. J. Distribuição de circunferências e alturas em três porções da Mata de Galeria do Córrego Bacaba, Nova Xavantina-MT. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 335-343, 2001.

- MARIMON, B. S.; LIMA, E. de S. Caracterização fitofisionômica e levantamento florístico preliminar no Pantanal dos Rios Mortes-Araguaia, Cocalinho, Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 213-229, 2001.
- MARIMON, B. S.; VARELLA, R. F.; MARIMON JÚNIOR, B.-H. Fitossociologia de uma área de Cerrado de encosta em Nova Xavantina, Mato Grosso. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, Brasília, DF, v. 3, p. 82-101, 1998.
- MARTINEZ-CROVETTO, R. Esquema fitogeográfico de la provincia de Misiones (Republica Argentina). *Bonplandia*, v.1, n. 3, p. 171-223, 1963.
- MEIRA NETO, J. A. A.; SOUZA, A. L. de; SILVA, A. F. da; PAULA, A. de. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Guaraciaba, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 179-184, 1998.
- MEIRA NETO, J. A. A.; SOUZA, A. L. de; SILVA, A. F. da; PAULA, A. de. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 213-219, 1997.
- MENDONÇA FILHO, C. V. *Braúna, angico, jacarandá e outras leguminosas da Mata Atlântica: Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Botânica: Margaret Mee, 1996. 100 p.
- MENDONÇA, R. C. de; FELFILI, J. M.; FAGG, C. W.; SILVA, M. A. da; FILGUEIRAS, T. S.; WALTER, B. M. T. Florística da região do Espigão Mestre do São Francisco, Bahia e Minas Gerais. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, Brasília, DF, v. 6, p. 38-94, dez. 2000.
- MORAIS, R. de O.; IMANA-ENCINAS, J.; RIBEIRO, J. F. Fitossociologia da mata de galeria da cabeceira do Rio Jardim, DF. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, Brasília, DF, v. 5, p. 44-61, jul. 2000.
- MORENO, M. R.; NASCIMENTO, M. T.; KURTZ, B. C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 371-386, 2003.
- MOTTA JUNIOR, J. C.; LOMBARDI, J. A. Sobre a dispersão e germinação de sementes da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.), Leguminosae - Caesalpinioideae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo. *Resumos*. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 1987. p. 262.
- MOTTA, M. L. e, BENVENUTTI, R. D.; ANTUNES, E. C. Aplicação de estudos fitossociológicos ao reflorestamento ciliar do Vale do Rio Turvo, GO. 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. 558-571.
- MUNHOZ, C. B. R.; PROENÇA, C. E. B. Composição florística do Município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, Brasília, DF, v. 3, p. 102-150, 1998.
- MUNIZ, F. H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Aspectos florísticos quantitativos e comparativos da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). *Acta Amazônica*, Manaus, v. 24, n. 3/4, p. 189-218, 1994.
- NOGUEIRA, J. C. B. A flora do Município de Bauru. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v. 10, p. 45-54, 1976.
- NOGUEIRA, J. C. B. *Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas*. São Paulo: Instituto Florestal, 1977. 71 p. (IF. Boletim técnico, 24).
- OLIVEIRA, A. F. de. *Estrutura genética de populações naturais de *Copaifera langsdorffii* Desf. a partir de isoenzimas*. 2000. 114 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- 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.
- OLIVEIRA, D. M. T. Morfologia de plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de leguminosae. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 263-269, 1999.

- OLIVEIRA FILHO, A. T. de; MARTINS, F. R. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 207-223, 1986.
- PARON, M. E.; SIQUEIRA, J. O.; CURI, N.; VALE, F. R. do. Crescimento da copaíba e guatambu em resposta a fungo micorrizico, superfosfato, nitrogênio e fumigação do solo. *Cerne*, Lavras, v. 2, n. 2, p. 15-30, 1996.
- PÁSZTOR, Y. P. de C. Métodos usados na colheita de sementes. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 305-323, 1962/63.
- PAULA, J. E. de. Estudo das estruturas internas das madeiras de dezesseis espécies da flora brasileira, visando seu aproveitamento para produção de álcool, carvão, coque e papel. *Brasil Florestal*, Brasília, DF, v. 11, n. 47, p. 23-50, 1981.
- PAULA, J. E. de; IMAÑA-ENCINAS, J.; PEREIRA, B. A. S. Parâmetros volumétricos e da biomassa da Mata Ripária do Córrego dos Macacos. *Cerne*, Lavras, v. 2, n. 2, p. 91-105, 1996.
- PAWLETT, S. Brazilian trees provide basis for diesel fuel. *Canadian Forest Industries*, Ottawa, v. 100, n. 3, p. 74-75, 1980.
- PEDRONI, F. A ecologia da copaíba. 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.
- PEDRONI, F.; GALETTI, M. Os macacos-prego e seus hábitos. In: MORELLATO, P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. (Org.). *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. Campinas: Ed. da Unicamp, 1995. p. 97-99.
- PEREIRA, J. A.; MAINIERI, C. Madeiras do Brasil. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 9, p. 339-498, 1957.
- PEREZ, S. C. J. G. de A.; PRADO, C. H. B. de A. Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, DF, v. 15, n. 1, p. 115-118, 1993.
- PINHEIRO, C. U. B. Recursos vegetais das terras indígenas do Maranhão: Pindaré (Guajajara), Alto Turiçu (Kaapor e Guajá), Awá-Guajá (Guajá) e Caru (Guajajara e Guajá). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53., 2002, Recife. *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora brasileira: resumos*. Recife: Sociedade Botânica do Brasil, 2002. p. 319.
- PINHEIRO, G. de S.; GARRIDO, L. M. do A. G.; GARRIDO, M. A. de O. Determinação de equações de volume comercial para cinco espécies de Cerrado. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 39, p. 1-9, 1985.
- PINTO, J. R. R. *Levantamento florístico, estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva e suas correlações com variáveis ambientais em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso*. 1997. 85 p. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- POLO, M.; FELIPPE, G. M. Fenologia de *Copaifera langsdorffii* Desf. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46.; SIMPÓSIO DE BROMELIACEAS, 4.; SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 2., 1995, Ribeirão Preto. *Resumos*. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 1995a. p. 176-177.
- POLO, M.; FELIPPE, G. M. Germinação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. em diferentes condições de temperatura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras. *Resumos*. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995b. p. 41.
- POLO, M.; FELIPPE, G. M. Viabilidade e longevidade de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras. *Resumos*. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995c. p. 40.
- POLO, M.; RODRIGUES, H. B.; D'ERCOLE, R. L.; PEQUENO, P. H. A. Presença de compostos fenólicos cumarínicos em semente de *Copaifera langsdorffii*. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 7., 1988, Rio Claro. *Resumos*. Rio Claro: Universidade de São Paulo, 1988. p. 45.
- RAMOS, F. A.; MONTEIRO, P. P. M. Contribuições para a produção de essências florestais nativas: ensaios em viveiro de doze espécies do Cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, Brasília, DF, v. 2, p. 77-87, mar. 1998.

- RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F.; GIFFORD, D. R. Observations on forest of some mesotrophic soils in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 1, p. 47-58, 1978.
- RESENDE, I. L. de M.; ARAÚJO, G. M. de; OLIVEIRA, A. P. de A.; OLIVEIRA, A. P. de; AVILA JÚNIOR, R. S. de. A comunidade vegetal e as características abióticas de um campo de murundu em Uberlândia, MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 9-17, 2004.
- 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. Contribuição ao conhecimento da estrutura do cerrado. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 22, p. 3-15, 1975.
- RIZZINI, C. T. Contribuição ao conhecimento das floras nordestinas. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 41, p. 137-193, 1976.
- RIZZO, J. A.; PEIXOTO, A. B. F.; FERREIRA, H. D.; AMARAL, L. da G.; CARNEIRO, M. A. N. Levantamento florístico do Bosque Auguste de Saint-Hilaire da Universidade Federal de Goiás – Parte I. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 30., 1979, Campo Grande. **Anais**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 1979. p. 171-174.
- ROCHA, D. C.; BUCKERIDGE, M. S.; DIETRICH, S. M. de C. Metabolismo do xiloglucano de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf, durante a germinação e desenvolvimento da plântula. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 38., 1987, São Paulo, **Resumos**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo, 1987. p. 44.
- ROCHA, F. T.; LOPEZ, G. A. C.; SPEGEORIN, L.; YOKOMIZO, N. K. S.; MONTAGNA, R. G.; FLÖRSHEIM, S. M. B. Durabilidade natural de madeiras em contato com o solo. V. Avaliação final (20 anos). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 59-66, 2000.
- RODAL, M. J. N.; LUCENA, M. de F. A.; ANDRADE, K. V. S. A.; MELO, A. L. de. Mata do Toró: uma floresta estacional semidecidual de terras baixas no Nordeste do Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 283-294, 2005.
- RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. Caracterização da vegetação natural da Reserva Biológica de Diamante do Norte-PR. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989. 18 p. Mimeografado.
- SALGADO, M. A.; REZENDE, A. V.; FELFILI, J. M. Comportamento de mudas de *Copaifera langsdorffii* (Desf.) sombreadas em viveiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos**. Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 84.
- SALIS, M. S.; TAMASHIRO, J. Y.; JOLY, C. A. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do Rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 93-103, dez. 1994.
- SALOMÃO, A. N.; ALLEM, A. C. Polyembryony in angiospermous trees of the Brazilian Cerrado and Caatinga vegetation. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 369-378, 2001.
- SALVADOR, J. L. G.; OLIVEIRA, S. B. Reflorestamento ciliar de açudes. São Paulo: CESP, 1989. 14 p. (CESP. Série divulgação e informação, 123).
- SEABRA, H.; IMAÑA-ENCINAS, J.; FELFILI, M. J. Análise estrutural da mata ciliar do Córrego Capetinga, habitat de *Callithrix penicillata* L. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 1, p. 11-17, 1991.
- SEVILHA, A. C.; SCARIOT, A. Florística e fitossociologia da comunidade arbórea de uma Floresta Decidual no Vale do Rio Paranã – GO. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 309-311.
- SILVA, A. F. da; OLIVEIRA, R. V. de; SANTOS, N. R. L.; PAULA, A. de. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecidual submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 311-319, 2003.
- 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 Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 289-302, 1995.

- SILVA, J. A. da. Conservação genética "in situ" de populações de espécies arbóreas. *Silvicultura*, São Paulo, v. 11, n. 41, p. 85-89, 1986.
- SILVA, M. N. das; RIBEIRO, J. F. Enraizamento de estacas de espécies nativas de mata de galeria: *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud., *Calophyllum brasiliense* Camb., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Piper arboreum* Aubl. e *Tibouchina stenocarpa* (DC.) Cogn. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. *Programa e resumos*. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil, 1999. p. 128.
- SILVA FILHO, N. L. da; BARBOSA, L. M.; SCAF, M. de F.; KANASHIRO, S. Expedição científica a Rondônia: estudos de viabilidade de propagação de espécies vegetais. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 609-619, mar. 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Florestal de Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- SIQUEIRA, A. C. M. F.; NOGUEIRA, J. C. B. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1187, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- SOARES, R. O.; ASCOLY, R. B. Florestas costeiras do litoral leste: inventário florestal de reconhecimento. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 9-20, 1970.
- TAKEDA, I. J. M.; PRESNER, A. D.; FARAGO, P. V. Catálogo florístico da Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília, DF. *Resumos*. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 239.
- TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E. J. de S.; LIMA, J. L. S. de. Inventário florestal do Ceará. III. Estudo preliminar das matas remanescentes do Município de Barbalha. *Boletim de Recursos Naturais*, Recife, v. 12, n. 2, p. 20-46, 1974.
- TESKE, M.; TRENTINI, A. M. M. *Herbarium: compêndio de fitoterapia*. 3. ed. Curitiba: Ingra, 1997. 317 p.
- 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. Competição de espécies arbóreas de cerrado. *Boletim Técnico IF*, São Paulo, n. 42, p. 61-70, 1988.
- TOLEDO FILHO, D. V.; LEITÃO FILHO, H. F.; SHEPHERD, G. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Mogi-Mirim (SP). *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1-11, 1989.
- TORRES, R. B.; MATTHES, L. A. F.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. *O Agrônomo*, Campinas, v. 44, n. 1/3, p. 13-16, 1992.
- UHLMANN, A.; GALVÃO, F.; SILVA, S. M. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (Cerrado) no Sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 231-247, 1998.
- VIEIRA, M. C. W. *Fitogeografia e conservação em florestas em Monte Belo, Minas Gerais: estudo de caso: Fazenda Lagoa*. 1990. 129 f. Tese (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- VIEIRA, M. G. L.; MORAES, J. L. de; BERTONI, J. E. de A.; MARTINS, F. R.; ZANDARIN, M. A. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação arbórea do Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP). II - Gleba Capetinga Oeste. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 135-159, 1989.
- VILELA, E. de A.; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; CARVALHO, D. A. de; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea de um fragmento de mata ciliar no Alto Rio Grande, Itutinga, Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 87-100, 1995.
- WALTER, B. M. T.; SAMPAIO, A. B. *A vegetação da Fazenda Sucupira*. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1998. 110 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 36).
- WASJUTIN, K. *Dendrologia e chave prática para a identificação das principais árvores latifoliadas indígenas na Fazenda Monte Alegre, PR*. Telêmaco Borba: Klabin do Paraná, 1958. 105 p. Mimeografado.
- WEISER, V. de L.; GODOY, S. A. P. de. Florística em um hectare de Cerrado *stricto sensu* na ARIE-Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 201-212, 2001.

WERNECK, M. de S.; FRANCESCHINELLI, E. V.;
TAMEIRÃO NETO, E. Mudanças na florística e estrutura
de uma floresta decídua durante um período de quatro
anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG.
Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 23, n. 4, p.
399-411, 2000.

Copaíba.

2005

FL - CT0114



43221-1

**Circular
Técnica, 114**

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 / Patricia 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.*