

Colombo, PR
Novembro, 2007

Autor

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

Sabiá

Mimosa caesalpiniiifolia

Taxonomia e Nomenclatura

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

Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae)

Classe: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)

Ordem: Fabales

Família: Mimosaceae (Leguminosae:
Mimosoideae)

Gênero: *Mimosa*

Espécie: *Mimosa caesalpiniiifolia* Bentham

Publicação: J. Bot. (Hooker) 4: 392
("caesalpiniaefolia"). 1841.

Sinonímia botânica: *Mimosa caesalpiniaefolia* sensu Bentham; *Mimosa punctulata* sensu Glaziov



Foto: Paulo Ernani Ramalho Carvalho

Nomes vulgares por Unidades da Federação

Ceará e Pernambuco: sabiá.

Minas Gerais: angiquinho-sabiá, sabiá e sansão-do-campo.

Piauí: unha-de-gato.

Etimologia: o nome específico *Mimosa* vem do grego mimein, que significa fazer movimento, e meisthal, imitar, em referência a muitas espécies cujas folhas e folíolos se fecham ou se contraem ao se roçarem entre si ou ao serem tocadas por qualquer corpo estranho (BURKART, 1979).

Parece que o nome vulgar sabiá lhe decorre da cor da casca, parecida com a plumagem do conhecido cantor de nossas matas, pássaro do gênero *Turdus* (BRAGA, 1960; TIGRE, 1970).

Descrição

Forma biológica: arbusto a árvore perenifólia. As árvores maiores atingem dimensões próximas de 10 m de altura e 30 cm de DAP (diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 m do solo), na idade adulta.

Tronco: geralmente é dotado de acúleos em maior ou menor grau, mas podendo ser inerne. Seu caule jovem é pouco espinhoso, perdendo os espinhos à medida que a casca engrossa.

Ramificação: dicotômica. Copa espalhada e pouco densa, muito ramificada com ramos fortemente aculeados.

Casca: com espessura de até 5 mm. A superfície da casca externa é pardo-clara, pouco espinhosa, com ritidoma desprendendo-se por tiras alongadas longitudinais, as quais se descamam aos poucos em lâminas estreitas e delgadas. A casca interna em forma de linha, de cor branca.

Folhas: são compostas bipinadas, alternas, geralmente com seis pinas opostas. Cada pina comumente provida de quatro a oito folíolos glabros, opostos e discolors, medindo de 3 cm a 8 cm de comprimento; os folíolos basais são ovados e os apicais irregularmente obovados (em cada pina), entre membranáceos e subcoriáceos, na página superior, lisos e com a nervação semi-imersa na inferior, mais claros e exibindo nervuras bastante proeminentes, em cujas axilas basais há uma barba composta de pêlos alvacentos bem visíveis com o auxílio de lupa; o pecíolo mede de 2 cm a 5 cm; as estípulas subuladas medem quase 3 mm; os peciólulos medem de 2 mm a 3 mm; apresenta acúleos recurvados presentes ou não. Látex branco nos ramos e nas folhas jovens (RIZZINI, 1976).

Inflorescências: em espigas cilíndricas, medindo de 5 cm a 10 cm de comprimento, axilares e ordenadas em panículas terminais.

Flores: são bissexuais, brancas, pequenas e suavemente perfumadas.

Fruto: é um craspédio articulado plano, medindo de 7 cm a 10 cm de comprimento por 10 mm a 13 mm de largura, teniado ou segmentado, preso a dois filamentos laterais, os quais permanecem após a queda dos artículos, encerrando em cada segmento, uma semente miúda e leve, com estipe de 10 mm e apiculado de quase 5 mm; artículos retangulares ou quadrados, geralmente em número de oito, unisseminados (LIMA, 1985).

Semente: variando em forma, de obovóide a oblonga e orbicular, dura e lisa, com 5,1 mm a 5,9 mm de comprimento por 4,4 mm a 6,3 mm de largura, e 1,3 mm a 1,8 mm de espessura; tegumento castanho-claro a marrom, de superfície lisa lustrosa, com pleurograma, em forma de ferradura (FELICIANO, 1989).

Biologia Reprodutiva e Eventos Fenológicos

Sistema sexual: essa espécie é monóica.

Vetor de polinização: essencialmente a abelha africanizada *Apis mellifera* (NORONHA, 1997) e diversos insetos pequenos.

Floração: de março a abril, no Maranhão; de abril a junho em Pernambuco (CARVALHO, 1976); de outubro a dezembro, no Ceará e de novembro a março, em Minas Gerais (BRANDÃO et al., 2002). Geralmente, a floração é irregular, ao longo dos anos (BARNEBY, 1991).

Em Sergipe, o sabiá introduzido floresceu de novembro a dezembro; no Estado do Rio de Janeiro, de março a junho, e no Estado de São Paulo, de abril a maio (ENGEL, 1985).

Frutificação: os frutos amadurecem de setembro a novembro, em Minas Gerais (BRANDÃO et al., 2002); de setembro a fevereiro em Pernambuco (CARVALHO, 1976) e em janeiro, no Ceará.

Essa espécie inicia o processo reprodutivo, precocemente, por volta dos 2 anos de idade.

Dispersão de frutos e sementes: autocórica, do tipo barocórica (por gravidade).

Ocorrência Natural

Latitudes: de 2° 30' S, no Maranhão a 15° 20' S, em Minas Gerais.

Varição altitudinal: de 20 m a 400 m de altitude. Contudo, o sabiá tem sido plantado até 1.200 m de altitude, no Distrito Federal.

Distribuição geográfica: *Mimosa caesalpinifolia* ocorre de forma natural no Brasil, nas seguintes Unidades da Federação:

- Ceará (DUCKE, 1959; ARRAES, 1969; TAVARES et al., 1969; PARENTE; QUEIRÓS, 1970; TAVARES et al., 1974; MARTINS et al., 1982; FERNANDES, 1990; FERNANDES; NUNES, 1998; LEAL JÚNIOR et al., 1999; TRIGUEIRO et al., 2000; AIRES; FREITAS, 2001).
- Maranhão (DUCKE, 1953; RIBEIRO, 1971; RIZZINI, 1976; LIMA, 1985; BARNEBY, 1991).
- Minas Gerais (BRANDÃO; GAVILANES, 1994; BRANDÃO; NAIME, 1998).

- Paraíba (DUCKE, 1953).
- Pernambuco (DUCKE, 1953; BARNEBY, 1991).
- Piauí (RIZZINI, 1976; BARROSO; GUIMARÃES, 1980; CASTRO et al., 1982; LIMA, 1985; BARNEBY, 1991; COSTA et al., 2000; FARIAS; CASTRO, 2004).
- Rio Grande do Norte (ANDRADE-LIMA, 1964; PARENTE; QUEIRÓS, 1970).

Essa espécie ocorre como subespontânea, com uma frequência elevada no Estado do Rio de Janeiro, onde se desenvolve, com facilidade, apesar do clima úmido (BARNEBY, 1991; AGUIAR SOBRINHO, 1995; GONÇALVES et al., 1999), sendo encontrada asselvajada em Campos.

Na Bahia, é somente conhecida como cultivada (LEWIS, 1987). Também cultivada e subespontânea em Manaus, AM, Belém, PA, Brasília, DF, Tatuí, SP e na África tropical, na Costa do Marfim (BARNEBY, 1991; VANZOLINI et al., 2000).

Aspectos Ecológicos

Grupo ecológico ou sucessional: espécie pioneira.

Importância sociológica: o sabiá ocorre tanto em formações primárias como secundárias, onde é comum ou freqüente nas capoeiras. Em um inventário florestal realizado em Quixadá, CE, o sabiá representou 10,7 % da frequência das espécies e 14 % do volume de madeira (TAVARES et al., 1969).

Biomass / Tipos de Vegetação (IBGE, 2004) e outras formações vegetacionais

Bioma Caatinga

- Savana-Estépica ou Caatinga do Sertão Árido, onde é espécie característica (FERNANDES, 1992), com frequência de 71 a 197 indivíduos por hectare (TAVARES et al., 1969).

Bioma Cerrado

- Savana ou Cerrado *latu sensu*, no Piauí.
- Savana Florestada ou Cerradão, no Piauí (COSTA et al., 2000).

Outras formações vegetacionais

- Ambiente ripário, no Ceará, no Maranhão e em Pernambuco (BARNEBY, 1991).

Clima

Precipitação pluviométrica média anual: de 315 mm - Aiuaba, CE, Sertão dos Inhamuns (GOMES; FERNANDES, 1985) a 2.400 mm, no Maranhão.

Regime de precipitações: chuvas periódicas.

Deficiência hídrica

De moderada a forte: no norte do Maranhão e na Região de Campo Maior, no Piauí.

Forte: na Região Nordeste (excluindo-se o norte do Maranhão) e o norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 22,1 °C (Pedra Azul, MG) a 27,2 °C (Mossoró, RN).

Temperatura média do mês mais frio: 19,5 °C (Pedra Azul, MG) a 26 °C (Morada Nova, CE).

Temperatura média do mês mais quente: 23,9 °C (Pedra Azul, MG) a 29,2 °C (Caxias, MA).

Temperatura mínima absoluta: 12 °C (Tauá, CE).

Número de geadas por ano: ausentes, na região de ocorrência natural. Contudo, em algumas regiões introduzidas, no sudeste e no norte do Paraná, podem ocorrer geadas raras.

Classificação Climática de Koeppen

Aw (tropical úmido de savana, com inverno seco).

Bsh (semi-árido).

O sabiá foi introduzido, com sucesso, em:

Cfa (subtropical úmido, com verão quente): no norte do Paraná.

Cwa (subtropical, de inverno seco não-rigoroso e verão moderadamente quente e chuvoso): no Distrito Federal e no Estado de São Paulo.

Solos

O sabiá ocorre naturalmente em terrenos profundos, principalmente em solos de textura arenosa. Por sua baixa exigência em fertilidade e umidade dos solos, desenvolve-se bem, inclusive em áreas muito degradadas, onde tenha havido movimentação de terra e exposição do subsolo.

Entretanto, nesses casos, é importante suprir as plantas, por meio de adubação orgânica ou química,

para obter melhores resultados em termo de produção de madeira (RIBASKI et al., 2003).

Sementes

Colheita e beneficiamento: os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore e secos ao sol para facilitar a quebra e a retirada das sementes. Os frutos podem ser apenas quebrados, separando-se as sementes com casca. Segundo Lorenzi (1992), não há necessidade da retirada das sementes das pequenas vagens, apenas separando-se seus segmentos ou artículos, que poderão assim ser semeados.

A debulha mecânica utilizada por alguns produtores de mudas possibilitou uma significativa superação da dormência, garantindo maior germinação das sementes de sabiá, germinação esta equivalente à debulha manual com desponte (VANZOLINI et al., 2000).

Número de sementes por quilo: 11.800 (TIGRE, 1970) a 33.333 (SOUZA; LIMA, 1982).

Tratamento pré-germinativo: as sementes do sabiá apresentam dormência do tipo impermeabilidade do tegumento à água, que embora seja um mecanismo eficiente para garantir a sobrevivência e a perpetuação da espécie, constitui um fator limitante à sua propagação, tendo em vista que apenas pequenas percentagens das sementes germinam em condições naturais (GONÇALVES et al., 2000).

Para a produção de mudas por sementes, são recomendados os tratamentos pré-germinativos: escarificação em água fervente por 1 minuto, e imersão em ácido sulfúrico (até 95 %) por 5, 7, 10 e 13 minutos. Os tratamentos de imersão em água a 100 °C por 3 ou 5 minutos causaram a morte das sementes de sabiá (MARTINS et al., 1992). É comum colocar para germinar os artículos. Nesse caso, recomenda-se escarificação com lixa, com germinação de até 66,5 % (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 1999).

Verificou-se o efeito do uso de água de poços artesianos, com diferentes níveis de salinidade na germinação do sabiá, sendo que os níveis de condutividade elétrica das águas dos poços não influenciaram significativamente os índices de germinação (LIMA et al., 1997).

Longevidade e armazenamento: as sementes dessa espécie são de comportamento ortodoxo com relação ao armazenamento. Sementes de sabiá armazenadas a seco mantêm o poder germinativo por até 300 dias (CARVALHO, 1976) ou por período superior a 1 ano

(DURIGAN et al., 1997). Seu poder germinativo na natureza dura até o primeiro inverno.

Germinação em laboratório: testes germinativos podem ser encontrados em Silva e Figliolia (1999).

Produção de Mudanças

Semeadura: pode ser feita diretamente em sacos de polietileno ou em tubetes de polipropileno de tamanho pequeno ou em canteiros para repicagem. A repicagem deve ser feita uma a duas semanas após o início da germinação ou quando as plântulas atingirem 3 cm a 5 cm de altura.

Germinação: é epígeo-foliácea ou fanerocotiledonar (OLIVEIRA, 1999). A emergência ocorre de 5 a 10 dias, após a semeadura, variando de 65 % a 90 % (CARVALHO, 1976). As mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 3 meses após a semeadura. A planta jovem possui raiz axial bastante ramificada.

Associação simbiótica: trata-se de uma espécie que é capaz de fixar nitrogênio através da simbiose entre as suas raízes e as bactérias do gênero *Rhizobium*. As raízes do sabiá são do tipo axial, com raízes secundárias longas, finas, bem ramificadas, castanho-clara, com muitos nódulos bacterianos presentes em todo o conjunto (FELICIANO, 1989). Os nódulos são coralóides, com baixa atividade da nitrogenase (FARIA et al., 1984).

Propagação vegetativa: renova-se por brotação de tocos e mesmo raízes (AGUIAR SOBRINHO, 1995). Contudo, o enraizamento de suas estacas apresentou baixa percentagem de enraizamento.

Cuidados especiais: Barroso et al. (1998) recomendam aplicação de 200 mg.kg⁻¹ de N (nitrogênio) nas mudas dessa espécie produzidas em substrato constituído por resíduos agroindustriais (bagaço de cana e torta de filtro peneirados).

Características Silviculturais

O sabiá é uma espécie heliófila, que não tolera baixas temperaturas.

Hábito: não apresenta desrama natural.

Métodos de regeneração: recomenda-se o sabiá para consórcio com essências arbóreas de maior valor, pois essa espécie cria um microclima para melhor desenvolvimento de outras espécies, tal como o exemplo bem-sucedido de jacarandá-da-bahia ou *Dalbergia nigra* (SUASSUNA, 1982).

O sabiá é uma planta caracteristicamente cespitosa, pois forma touceiras. Desde plantas jovens, os brotos que vão formar os céspitas começam a se desenvolver, sendo que o número de ramificações desde a base se situa entre três e oito, que culminam com alta produção de madeira (PAULA; ALVES, 1997).

As espécies arbóreas e arbustivas do Semi-Árido possuem uma capacidade muito grande de regenerar-se por brotação. Não há solução de continuidade com os cortes sucessivos, muito pelo contrário, as brotações são mais vigorosas e numerosas, a ponto de formar uma touceira com até 13 indivíduos arbóreos.

O sabiá possui boa capacidade de brotação, iniciando a partir de sete dias após o corte do tronco (RIBASKI; LIMA, 1997). O número de brotos chega a ser superior a 12, sendo recomendado o raleio, devendo ser deixados somente três a seis brotos. Também há a possibilidade da brotação de raízes, formando grandes touceiras semicirculares, a partir de apenas uma "semente" (PAULA, 1983).

Sistemas agroflorestais: *Mimosa caesalpinifolia* é uma espécie amplamente utilizada na formação de cercas-vivas e de quebra-ventos em diversas regiões do Brasil (AUGUSTO; SOUZA, 1995). Atualmente, essa espécie vem sendo amplamente utilizada para tutorar plantações de videiras - *Vitis vinifera* nas áreas irrigadas do Vale do Rio São Francisco (RIBASKI; LIMA, 1997).

Crescimento e Produção

Espécie de crescimento rápido, alcançando facilmente 4 m de altura aos 2 anos de idade. Os povoamentos de

sabiá geralmente são exploradas pelo sistema seletivo e de talhadia. Essas operações devem ser executadas em benefício do maior desenvolvimento das hastes.

O sabiá é extensamente cultivado por sua rusticidade e incremento rápido, podendo ser explorado entre 4 e 6 anos de idade, obtendo estacas e excelentes caibros para cerca, com diâmetro de aproximadamente 8 cm. Cada planta fornece até quatro caibros. Um sabiazal, racionalmente manejado, pode produzir até 4 mil estacas ou uns 40 m³ de lenha para combustível e carvão (TIGRE, 1970). Com 5 ou 6 anos de idade, pode ser cortado para aproveitamento da madeira. A produção de varas varia entre 4 mil e 9 mil unidades por hectare, em povoamento com 8 anos de idade, em Argissolo Vermelho-Amarelo (RIBASKI; LIMA, 1997). Quem viaja pelos sertões nordestinos tem oportunidade de ver às margens das estradas e expostas à venda pilhas de lenha constituídas, principalmente, por sabiá (PAULA, 1983).

Segundo Kazmierczak et al. (1997), a região de exploração do sabiá compreende cerca de 30 mil ha e apresenta uma estrutura fundiária de pequenas propriedades rurais que, devido ao declínio da cultura algodoeira, passaram a ter na produção de estacas sua atividade principal. Somente no distrito de Arapá, Município de Tianguá, CE, de setembro a dezembro foram comercializadas cerca de 20 mil estacas por dia.

Produção média de 26,4 st.ha.ano⁻¹, com variações de 18,91 st.ha.ano⁻¹ a 33,08 st.ha.ano⁻¹ (LEAL JÚNIOR et al., 1999), com a incorporação de uma renda extra líquida equivalente a 4,4 salários mínimos, no período da seca (8 meses de estiagem).

Tabela 1. Crescimento de *Mimosa caesalpinifolia* em plantios, em cinco Unidades da Federação.

Local	Idade (anos) (a)	Espaçamento (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Classe de solo (b)	Fonte
Açu, RN	5	...	96,0	2,30	...	...	Drumond (1982)
Adrianópolis, PR	2	4 x 2,5	70,0	3,00	5,0	PVAd	Embrapa Florestas / Berneck Aglomerados
Florianópolis, PI	72 (a)	...	96,0	1,50	...	...	Drumond (1982)
Foz do Iguaçu, PR	2	4 x 3	80,0	3,64	3,1	LVdf	Embrapa Florestas / Itaipu Binacional
Petrolina, PE	2	...	100,0	1,80	...	...	Drumond (1982)
Rio Formoso, PE	11	...	...	9,50	8,0	...	Ledo (1980)
Rolândia, PR	8	3 x 2,5	60,0	10,16	9,7	LVdf	Embrapa Florestas / Fazenda Bimini
Sobral, CE	3	...	81,0	3,70	...	...	Drumond (1982)
Umbaúba, SE	3	3 x 3	100,0	5,90	9,0	...	Siqueira e Ribeiro (2001)

(a) Idade em meses

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

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

Melhoramento Genético

O sabiá apresenta, como problema, principalmente no manejo para obtenção de estacas, a presença de espinhos (acúleos) em alguns indivíduos, o que pode ser contornado pela seleção das árvores sem espinhos no estágio de mudas (LÊDO, 1980; OLIVEIRA; DRUMOND, 1989). Com base em estudos genéticos, Carvalho et al. (1990) conseguiram linhagens sem acúleos – *M. caesalpiniaefolia* forma *inermis* - com caráter recessivo.

Por sua vez, quando a finalidade de plantio for a formação de cercas-vivas, a presença de espinhos nas plantas torna-se uma característica desejável (RIBASKI et al., 2003).

Geralmente, as sementes comerciais de sabiá apresentam baixa germinação (24 % a 25 %) e são de má qualidade (TEIXEIRA et al., 1995).

Características da Madeira

Massa específica aparente (densidade): a madeira do sabiá varia de moderadamente densa a densa (0,86 a 1,10 g.cm⁻³) (PAULA, 1980; RIBASKI; LIMA, 1997).

Massa específica básica: 0,80 g.cm⁻³, em árvores com 7 anos de idade (GONÇALVES et al., 1999).

Cor: quando recém-cortada, a madeira do sabiá é rosa-forte. Depois escurece com o tempo, até castanho-claro e vermelho-pardacento, com nuances violáceas (AGUIAR SOBRINHO, 1995). O alborno é amarelo, medindo cerca de 1 cm, mesmo em árvores novas.

Características gerais: madeira dura, compacta, superfície brilhante e lisa.

Durabilidade: é madeira de grande durabilidade, mesmo quando exposta a umidade e quando enterrada.

Outras características: as propriedades anatômicas da madeira dessa espécie podem ser encontradas em Paula (1980) e em Pereira e Lelis (2000).

Produtos e Utilizações

Alimentação animal: as folhas do sabiá são de alto valor forrageiro (VASCONCELOS, 1989). As folhas tornam-se mais palatáveis para o gado depois que caem no solo e são fenadas, naturalmente. Quando ainda verdes nos ramos, não apresentam espinhos. Tanto fresca como seca (feno), a folhagem constitui ótima forragem para o gado, especialmente na época

seca. As folhas e frutos maduros ou secos são forragens para bovinos, caprinos e ovinos, com teor de proteína bruta de 13,48 % a 17,06 % (LIMA, 1996).

Análises bromatológicas e análise mineral, da parte aérea dessa espécie, podem ser encontradas em Lima (1996).

Apícola: o sabiá é uma planta apícola por excelência, produzindo grande quantidade de pólen e abundante néctar, de que as abelhas são muito ávidas (BARROS, 1960). Contudo, vale ressaltar que *M. caesalpiniiifolia*, presente em 12 das 14 amostras (85,71 %) de méis do Estado do Ceará (AIRES; FREITAS, 2001), foi por muito tempo considerada apenas como planta polinífera, não sendo incluída nas listas de plantas melíferas brasileiras. Sua primeira citação como planta importante na composição do mel cearense ocorreu a partir do trabalho de Freitas (1991), sendo confirmado posteriormente por Noronha (1997).

Celulose e papel: a madeira não é indicada para a produção de polpa celulósica, pelo baixo teor de alfa-celulose (28,40 %), alto teor de lignina (32,40 %) e elevada densidade básica (GONÇALVES et al., 1999).

Energia: a madeira do sabiá é indicada para a produção de carvão vegetal, em função das suas boas características físico-químicas. O carvão tem alto poder calorífico, destacando-se o seu elevado rendimento gravimétrico (32,04 %), baixo teor de cinza (1,71 %) e alto rendimento em carbono fixo (25,40 %) (GONÇALVES et al., 1999). É também recomendada para uso direto como fonte primária de energia, produzindo ótima lenha (PAULA, 1980). A porcentagem de carbono fixo é em torno de 73 % (RIBASKI; LIMA, 1997).

Madeira serrada e roliça: a madeira dessa espécie é apropriada para usos externos, na forma de forquilhas, esteios, vergas e enxaimés quando as hastes da árvore primária ou suas vergôntes de rebento de tronco têm grande desenvolvimento.

Essa espécie apresenta excelente potencial para a produção não só de estacas, como também de mourões e de varas. Cada planta produz até quatro caibros aproveitáveis, o que pode representar excelente fonte de lucro (LÊDO, 1980).

O Ceará é considerado o maior produtor e exportador de estacas de sabiá no Nordeste, concentrando a maior parte de sua produção na região norte do estado (LEAL JÚNIOR et al., 1999).

A substituição parcial da resina UF (uréia – formol) pelo extrato da madeira de *Mimosa caesalpinifolia* se apresenta como alternativa para a produção de adesivos e para aplicação na fabricação de chapas de madeira aglomerada, pois os resultados das propriedades das chapas se mostraram de acordo com a norma comercial CS 236-66 (GONÇALVES et al., 2003).

Medicinal: em medicina caseira, a casca é usada da seguinte maneira:

Uso interno - Infusão das cascas, usado como tônico no tratamento da bronquite.

Uso externo - Cozimento das cascas para estancar sangramentos e para lavagem de ferimentos.

Paisagístico: a árvore apresenta características ornamentais, principalmente pela forma entouceirada, que geralmente apresenta.

Platios em recuperação e restauração ambiental: espécie muito importante em todo o Nordeste com dupla finalidade (COSTA, 1983; ANDRADE-LIMA, 1989). Ótima espécie coadjuvante. Quando plantado em consorciação, favorece o crescimento das espécies mais valiosas. Como planta tolerante à luz e de rápido crescimento, é ideal para plantios heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas e de preservação permanente, com aporte de nutrientes pela serrapilheira (COSTA et al., 1997). As folhas do sabiá, quando depositadas no sub-bosque dos projetos de recuperação, podem vir a ter o efeito de inibir a germinação de sementes depositadas no solo (COSTA; PINÃ-RODRIGUES, 1977). Tal fato foi em decorrência da constatação de alta mortalidade e inibição do desenvolvimento de espécies plantadas em sub-bosque de sabiá.

Na Estação Florestal Experimental Engº Mario Xavier, no Estado do Rio de Janeiro, Golfari e Moosmayer (1978?) observaram exemplares dessa espécie sob um

povoamento de eucalipto, que estão se desenvolvendo normalmente, não sendo afetados pela sombra, nem pela concorrência radicular.

Associado a outras espécies, o sabiá, tem se prestado para plantios de contenção de encostas e para proteger os morros desnudos da cidade do Rio de Janeiro, evitando assim o carreamento do solo, devido a sua raiz axial bastante ramificada (AGUIAR SOBRINHO, 1995).

Substâncias tanantes: estudos realizados no Laboratório de Química da Madeira do Departamento de Produtos Florestais, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), mostraram que a madeira dessa espécie é rica em extrativos polifenólicos (tanino), podendo esse tanino ser utilizado como adesivo para colagem de madeira (PEREIRA; LELIS, 2000). Apresenta 3,5% de tanino condensável e 8 % de rendimento em tanino na madeira (GONÇALVES; LELIS, 2001).

Principais Pragas

As sementes são atacadas por um coleóptero (*Bruchus pisorus*), perfurando-as antes mesmo da coleta ou logo após seu beneficiamento (RIBASKI et al., 2003). Esse fator é importante e serve como indicativo para escolha de sementes de qualidade, garantindo um maior percentual de germinação.

Espécies Afins

O gênero *Mimosa* L., com 400 a 450 espécies principalmente na América do Sul e Central, porém escassamente representado na África e Ásia (BARNEBY, 1991). A *M. laticifera* Rizz. e Matt. é uma pequena árvore da Savana Florestada ou Cerradão de Minas Gerais, cujo cerne é muito parecido com o do sabiá. Ambas exsudam látex. Segundo Rizzini (1971), a distinção é como se segue.

	<i>M. caesalpinifolia</i>	<i>M. laticifera</i>
Casca	Fina, descamante, com camada suberosa fina.	Espessa, persistente, fundamente sulcada, toda suberosa.
Folhas	Com seis pinas, cada pina com quatro a oito folíolos ovados ou menos obovados.	Com oito pinas, cada pina com dois a quatro folíolos obovados ou orbiculares.
Flores	em espigas cilíndricas e alongadas.	Em glomérulos globosos e pequeninos.

Referências

- AGUIAR SOBRINHO, J. Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) uma espécie florestal de uso múltiplo. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 2, n. 1, p. 125-125, 1995.
- AIRES, E. R. B.; FREITAS, B.M. Caracterização palinológica de algumas amostras de mel do Estado do Ceará. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 32, n. 1/2, p. 22-29, 2001.
- ANDRADE-LIMA, D. de. Notas para a fitogeografia de Mossoró, Grossos e Areia Branca. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 29-48, 1964.
- ANDRADE-LIMA, D. de. **Plantas das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciência, 1989. 243 p.
- 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.
- AUGUSTO, S. G.; SOUZA, C. A. S. Leguminosa sabiá como cerca viva no Estado do Espírito Santo. Ilhéus: CEPLAC: EPEC, 1995. 15 p.
- BARNEBY, R. C. **Sensitivae censitae**: a description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the new world. Bronx: The New York Botanical Garden, 1991. 835 p. (Memoirs of the New York Botanical Garden, 65).
- BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. de A.; MARINHO, C. S.; LELES, P. S. dos S.; NEVES, J. C. L.; CARVALHO, A. J. C. de. Efeitos da adubação em muda de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) e aroeira (*Schinus terebinthifolius* Radd) produzidas em substrato constituído por resíduos agroindustriais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 22, n. 4, p. 433-441, 1998.
- BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F. Excursão botânica ao Parque Nacional de Sete Cidades-PI. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 53, p. 241-268, 1980.
- BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. Fortaleza: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 1960. 540 p.
- BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L. Elementos arbóreos ocorrentes no domínio da Caatinga, no Estado de Minas Gerais e seus empregos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 181, p. 34-42, 1994.
- BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P.; MACEDO, J. F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 528 p.
- BRANDÃO, M.; NAIME, U. J. Cobertura vegetal original dos Municípios de Jaíba, Manga e Matias Cardoso, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 7-13, abr. 1998.
- BURKART, A. **Leguminosas mimosoideas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1979. 299 p.
- CARVALHO, J. H. de; MAIA, C. M. N. de A.; AMORIM, G. C. de. **Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) para a obtenção de plantas sem acúleos**. Mossoró: ESAM, 1990. Não paginado. (ESAM. Coleção mossoroense: Série B, 782).
- CARVALHO, R. F. de. Alguns dados fenológicos de 100 espécies florestais, ornamentais e frutíferas, nativas ou introduzidas na EFLEX de Saltinho, PE. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 25, p. 42-44, 1976.
- 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.
- COSTA, C. S.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. Aferição do efeito inibitório de germinação de extratos de folhas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) - Fabaceae-Mimosoideae. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 7, n. 1/2, p. 236, jul./ago. 1997. Edição dos Resumos do 10º Congresso Brasileiro de Sementes, 1997, Foz do Iguaçu.
- COSTA, G. S.; ANDRADE, A. G.; FARIA, S. M. Aporte de nutrientes pela serrapilheira de *Mimosa caesalpiniaefolia* (sabiá) com seis anos de idade. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo**: trabalhos voluntários. Viçosa: Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Solos, 1997. p. 344-354.
- COSTA, J. M. da; CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C. F. Levantamento florístico de uma mancha de Cerrado, Parque Ambiental de Teresina, Piauí. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília, DF. **Resumos...** Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 228.
- COSTA, M. G. da. **O sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.)**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 1983. 16 p. (Boletim técnico, 4).
- DRUMOND, M. A. Potencialidades das essências nativas do Trópico Semi-Árido. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16-A, pt. 2, p. 766-778, 1982. Edição dos Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão.
- DUCKE, A. Estudos botânicos no Ceará. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, p. 211-308, 1959.
- DUCKE, A. As leguminosas de Pernambuco e Paraíba. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 51, p. 417-461, 1953.
- DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. de O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Páginas & Letras, 1997. 65 p.
- FARIA, S. M.; FRANCO, A. A.; MENANDRO, M. S.; JESUS, R. M.; BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T. de; DOBEREINER, J. Levantamento da nodulação de leguminosas florestais nativas na Região Sudeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, p. 143-153, 1984.
- FARIAS, R. R. S. de; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de trechos do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 949-963, 2004.
- FELICIANO, A. L. P. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento de muda, acompanhado de descrições morfológicas, de dez espécies arbóreas ocorrentes no Semi-Árido nordestino**. 1989. 114 f. Tese (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG.
- FERNANDES, A. G. Biodiversidade do Semi-Árido Nordeste. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 1, p. 119-124, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.
- 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.; NUNES, E. P. Aspectos botânicos: vegetação e flora. In: FERNANDES, A. G.; NUNES, E. P.; OTOCH, R.; SILVA, N. A. G. **Levantamento preliminar da vegetação, flora e avifauna do Parque Botânico do Ceará**. Fortaleza: SEMACE, 1998. p. 10-19.

- FREITAS, B. M. **Potencial da caatinga para a produção de pólen e néctar para a exploração apícola.** 1991. 140 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- GOLFARI, L.; MOOSMAYER, H. **Manual de reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Banco de Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro, 1978?. 382 p.
- GONÇALVES, C. de A.; FERNANDES, M. M.; ANDRADE, A. M. de. Celulose e carvão vegetal de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth (sabiá). **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 6, n. 1, p. 51-58, jan./dez. 1999.
- GONÇALVES, C. A.; LELIS, R. C. C. Teores de tanino da casca e da madeira de cinco leguminosas arbóreas. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 8, n. 1, p. 167-173, jan./dez. 2001.
- GONÇALVES, C. de A.; LELIS, R. C. C.; BRITO, E. O.; NASCIMENTO, A. M. do. Produção de chapas de madeira aglomerada com adesivo uréia-formaldeído modificado com tanino de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth (sabiá). **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 10, n. 1, p. 18-26, jan./jul. 2003.
- GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; SILVA, M. A. D.; VANZOLINI, S. Efeito da temperatura sobre o potencial fisiológico de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) submetidas à debulha mecânica e ao desponte. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos.** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 108-109.
- KAZMIERCZAK, M. L.; TONIOLO, E. R.; LEITE, F. R. B.; FILHO, M. R. F.; SOARES, Z. M. L. **Delimitação da área potencial para a produção de estacas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) na Região Norte do Ceará.** Fortaleza: [s.n.], 1997. Não publicado.
- LEAL JÚNIOR, G.; SILVA, J. A. da; CAMPELLO, R. C. B. **Proposta de manejo florestal sustentado do sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.).** Crato: IBAMA, 1999. 15 p. (Boletim técnico, 3).
- LEDO, A. A. M. Observações ecológicas na Estação Experimental Florestal de Saltinho, Pernambuco, visando reflorestamento no nordeste. **Cadernos Ômega**, Recife, v. 4, n. 2, p. 197-206, 1980.
- LEWIS, G. P. **Legumes of Bahia.** Kew: Royal Botanic Gardens, 1987. 369 p.
- LIMA, J. L. S. de. **Plantas forrageiras das caatingas: usos e potencialidades.** Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1996. 43 p.
- LIMA, M. P. M. de. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo *Mimoseae* (Leguminosae-Mimosoideae) aplicada à sistemática. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 62, p. 53-78, jan./jul. 1985.
- LIMA, P. C. F.; AMORIM, M. C. C. de; SILVA JUNIOR, L. G. de A. Influência de água salina na germinação de sementes de algaroba, leucena e sabiá. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato: Universidade Regional do Cariri: Sociedade Botânica do Brasil, 1997. p. 62.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.
- MARTINS, F. das C. P.; NUNES, E. P.; FIGUEIREDO, M. A. G. Zonação do Maciço de Baturité. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais.** Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 171-176.
- MARTINS, R.; CARVALHO, N. M.; OLIVEIRA, A. P. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 5-8, 1992.
- NASCIMENTO, M. do P. S. C. B. do; OLIVEIRA, M. E. A. Quebra da dormência de sementes de quatro leguminosas arbóreas. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 129-137, 1999.
- NORONHA, P. R. G. **Caracterização de méis cearenses produzidos por abelhas africanizadas: parâmetros químicos, composição botânica e colorimetria.** 1997. 147 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- 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, V. R. de; DRUMOND, M. A. **Produção massal de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) sem acúleos.** Petrolina: EMBRAPA CPATSA, 1989. 1 p. (EMBRAPA CPATSA. Pesquisa em andamento, 59).
- PARENTE, E.; QUEIRÓS, Z. P. Essências florestais das Serras do Ceará. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4, p. 30-36, 1970.
- PAULA, J. E. de. Exploração dos recursos naturais renováveis, conservação e preservação dos respectivos ecossistemas. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, n. 56, p. 5-29, 1983.
- PAULA, J. E. de. Madeiras que produzem álcool, coque e carvão. **CNP - Atualidades**, Brasília, DF, n. 72, p. 31-45, 1980.
- PAULA, J. E. de; ALVES, J. L. de H. **Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso.** Brasília, DF: Fundação Mokiti Okada, 1997. 543 p.
- PEREIRA, K. R. M.; LELIS, R. C. C. Descrição anatômica da madeira de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth (sabiá). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos.** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 89.
- RIBASKI, J.; LIMA, P. C. F. Brasil: *Mimosa caesalpiniaefolia*. In: RED LATINOAMERICANA DE COOPERACIÓN TÉCNICA EN SISTEMAS AGROFORESTALES. **Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiaridas de América Latina.** Santiago: FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 1997. p. 107-111. (FAO. Zonas áridas y semiaridas, nº 12). Programa Conjunto FAO/PNUMA de Control de la Desertificación en América Latina y el Caribe.
- RIBASKI, J.; LIMA, P. C. L.; OLIVEIRA, V. R. de; DRUMOND, M. A. **Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) árvore de múltiplo uso no Brasil.** Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 104).
- RIBEIRO, J. de R. O Maranhão e seu revestimento florístico. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, p. 9-20, 1971.
- RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira.** São Paulo: E. Blücher, 1971. 294 p.
- RIZZINI, C. T. Contribuição ao conhecimento das floras nordestinas. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 41, p. 137-193, 1976.
- SILVA, A.; FIGLIOLIA, M. B. Germinação de sementes de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. - Fabaceae-Mimosoideae). **Informativo ABRATES**, Curitiba, v. 9, n. 1/2, p. 168, 1999.

SIQUEIRA, E. R. de; RIBEIRO, F. E. Restauração Florestal na Região da Mata Atlântica de Sergipe. Restauração florestal na região da Mata Atlântica de Sergipe. In: SIQUEIRA, E. R. de; RIBEIRO, F. E. (Ed.). **Mata Atlântica de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. p. 97-126.

SOUZA, S. M. de; LIMA, P. C. F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do Nordeste. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16-A, pt. 2, p. 1156-1167, 1982. Edição dos Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão.

SUASSUNA, J. Efeitos da associação do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) no comportamento do jacarandá (*Dalbergia nigra* Fr. Allem.) e da peroba-branca (*Tabebuia stenocalyx* Sprague & Stapf.) na Zona da Mata de Pernambuco. 1982. 179 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E. J. de S.; LIMA, J. L. S. de. **Inventário florestal do Ceará**: I. estudo preliminar das matas remanescentes do Município de Quixadá. Recife: SUDENE, 1969. p. 11-19. (SUDENE. Relatório técnico, 34).

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E. J. de S.; LIMA, J. L. S. de. **Inventário florestal do Ceará**: II. estudo preliminar das matas remanescentes do Município de Tauá. **Boletim de Recursos Naturais**, Recife, v. 12, n. 2, p. 5-19, 1974.

TEIXEIRA, E. M.; NEGREIROS, G. de F.; DEMATTÊ, M. E. S. P. Efeito da escarificação mecânica, de tratamento térmico e de diferentes temperaturas na germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Informativo ABRATES**, Brasília, DF, v. 5, n. 2, p. 155, 1995.

TIGRE, C. B. **Silvicultura para as matas xerófilas**. Fortaleza: DNOCS, 1970. 176 p. (DNOCS. Publicação, 243).

TRIGUEIRO, E. R. C.; OLIVEIRA, V. P. V.; BEZERRA, C. L. F.; ARRUDA, L. V. Análise fitoecológica no processo de degradação/desertificação de uma unidade de paisagem no Município de Tauá, Estado do Ceará: considerações preliminares. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 241-242.

VANZOLINI, S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; SILVA, M. A. D.; CARVALHO, N. M. A. Debulha mecânica melhora a germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 218-219.

VASCONCELOS, B. **Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.), valiosa forrageira arbórea e produtora de madeira das caatingas**. Mossoró: ESAM, 1989. Não paginado. (ESAM. Coleção mossoroense, Série 13, 660).

Circular Técnica, 135

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 (2007): conforme demanda

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Luiz Roberto Graça
Secretário-Executivo: Elisabete Marques Oaida
Membros: Álvaro Figueredo dos Santos,
Edilson Batista de Oliveira, Honorino R. Rodigheri,
Ivar Wendling, Maria Augusta Doetzer Rosot,
Patrícia Póvoa de Mattos, Sandra Bos Mikich,
Sérgio Ahrens

Expediente

Supervisão editorial: Luiz Roberto Graça
Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté
Normalização bibliográfica: responsabilidade do autor
Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté