

## Algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de Uso Múltiplo para a Região Semiárida Brasileira

Jorge Ribaski<sup>1</sup>  
Marcos Antônio Drumond<sup>2</sup>  
Visêdo Ribeiro de Oliveira<sup>2</sup>  
Clóvis Eduardo de Souza Nascimento<sup>2</sup>

### Identificação da espécie

Nome científico: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.

Nome comum: Algaroba, algarobeira (Brasil); mesquite (México); cuji (Venezuela); mesquite, algarroba, nacascal (Guatemala); carbón (El Salvador); acácia de Catarina (Nicarágua) e aroma (Panamá)

Sinônimo: *Mimosa juliflora* Swartz

Variedades: *Prosopis juliflora* var. *inermis* (H.B.K.) Burkart

*Prosopis juliflora* var. *horrida* (H.B.K.) Burkart

### Classificação taxonômica, origem e introdução

A algarobeira, ou simplesmente algaroba, é uma árvore da família das leguminosas (Leguminosae, subfamília Mimosoideae) pertencente ao gênero

*Prosopis*, do qual são conhecidas mais de 40 espécies, distribuídas em três continentes: América, Ásia e África. No continente americano estão as maiores concentrações dessas espécies, ocorrendo nas regiões ocidentais mais secas, desde o sudeste dos Estados Unidos até a Patagônia. Na América do Sul, são encontradas aproximadamente 70 % das espécies do gênero e, dessas, 93 % são nativas da Argentina.

A espécie *P. juliflora* ocorre naturalmente no México, América Central, e norte da América do Sul (Peru, Equador, Colômbia e Venezuela). Além das regiões de origem, foi introduzida para cultivos de forragem e madeira no Brasil, Sudão, Sahel, África do Sul e Índia.

No Brasil, é cultivada, principalmente, na Região Nordeste, sendo que a sua introdução ocorreu a partir de 1942, em Serra Talhada, PE, com sementes procedentes de Piura, no Peru. Existem também registros de duas outras introduções que foram realizadas em Angicos, RN, em 1946,

<sup>1</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. E-mail: ribaski@cnpf.embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Semiárido*. E-mail: drumond@cpatsa.embrapa.br; viseldo@cpatsa.embrapa.br; clovisen@cpatsa.embrapa.br

por meio de sementes oriundas do Peru e, em 1948, com sementes do Sudão. A partir daí, sua expansão para os demais estados ocorreu através da regeneração natural e plantios.

## Descrição botânica

Árvore espinhosa ou raras vezes inerme (sem espinhos), apresentando altura de 6 m a 15 m, tronco ramificado com diâmetro à altura do peito (DAP) variando de 40 cm a 80 cm e copa com 8 m a 12 m de diâmetro. Folhas bipinadas, comumente com poucos pares de pinas opostas; folíolos pequenos e oblongos. Os frutos são indeiscentes, lomentos drupáceos, lineares, falcados; mesocarpo carnudo; endocarpo dividido em compartimentos contendo uma semente em cada; segmento coriáceo para lenhoso (Fig. 1a); sementes ovóides (Fig. 1b), achatadas, com linha fissural nas faces, duras, amarronzadas. As flores são pequenas, actinomorfas, hermafroditas, de coloração branco-esverdeada, tornando-se amarela com a idade (Fig. 1c).

## Biologia reprodutiva e fenologia

As espécies do gênero *Prosopis* são hermafroditas, predominando a alogamia. A floração e a frutificação têm início a partir do segundo-terceiro ano. Estudos têm demonstrado variação na produção de vagens entre árvores, bem como na forma, tamanho e teores de açúcares nos frutos.

Em geral, apresenta dois períodos de floração e frutificação, sendo o de maior intensidade na primavera, de setembro a novembro, quando se observa menor precipitação e déficit hídrico na região. O outro período ocorre entre os meses de abril e junho.

Uma inflorescência possui em média 340 flores. A eficiência da polinização é baixa, sendo de 29 % em relação ao número de inflorescências, e de 1,5 % em relação ao número de flores. A polinização é entomófila, sendo a abelha (*Apis mellifera*) o principal agente polinizador.

A flutuação na quantidade de perda de folhas é baixa, e está ligada à resposta fisiológica das árvores quanto ao estresse hídrico e incidência de insetos desfolhadores. A emissão de folhas novas se concentra no período de dezembro a maio, coincidindo com o período chuvoso.

## Reprodução e multiplicação

A algaroba se reproduz por semente e por estaquia. As sementes, por possuírem tegumento duro, devem receber tratamento pré-germinativo antes de colocadas para germinar. Os tratamentos à base de escarificação mecânica ou química, como o uso de ácido sulfúrico, apresentam bons resultados. Todavia, por ser mais prático e econômico, não oferecendo riscos aos operadores, aconselha-se imergir as sementes em água quente, após a ebulição, retirando-as após 3 a 5 minutos.

Para produção de mudas via propagação vegetativa, as estacas devem ser colhidas de ramos novos de árvores matrizes selecionadas, principalmente, com base na produção de vagens que é um dos principais produtos da algaroba. Estes ramos devem ter idade inferior a um ano, podendo ser de brotação basal ou de copa. Enraizamentos de 60 % a 70 % são obtidos em casa de vegetação com temperatura de 30 °C a 35 °C e umidade relativa de 70 % a 80 %, utilizando como substrato areia lavada e vermiculita na proporção de 4:1. Enraizamentos de

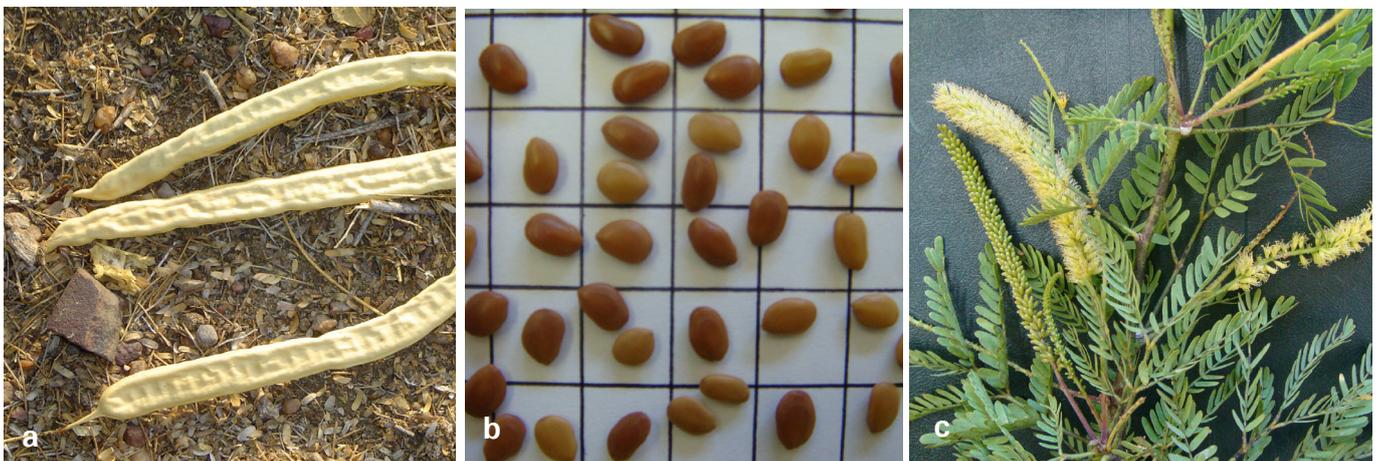


Fig. 1. a) Vagens; b) sementes; c) inflorescências. Fotos: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

50 % a 80 % também são obtidos em condições de telado (com 50 % de sombra, coberto com plástico e em condições ambientais) e com irrigação intermitente.

As estacas devem ter entre 10 cm e 15 cm de comprimento e diâmetro de 2,5 mm a 4,5 mm. Sugerem-se estacas com 100 % de folhas e o uso de hormônios, como o ácido indolbutírico (AIB) na concentração de 2.000 ppm, para a indução do enraizamento. A porcentagem de enraizamento é função do período de coleta das estacas, número de gemas e condições nutricionais da própria planta. Quanto ao período do ano para a colheita das estacas, os estudos demonstraram os meses de novembro a fevereiro como o ideal para as condições de Petrolina, PE. Com relação ao número de gemas nas estacas, pelo menos duas devem ser deixadas na parte superior do solo. Entretanto, um maior número de gemas na parte aérea proporcionará uma maior taxa de emissão de folhas e enraizamento da estaca.

## Clima e solos

A espécie vegeta bem em regiões com precipitação pluviométrica entre 150 mm e 1.200 mm anuais. A maior produção de vagens ocorre em regiões que apresentam temperatura média anual superior a 20 °C, precipitação em torno de 300-500 mm, e umidade relativa entre 60-70 %. Resiste a longas estiagens, com períodos superiores a nove meses de seca. Nas áreas de ocorrência natural, são encontradas árvores desde o nível do mar até altitudes de 1.500 m.

Cresce sobre diferentes classes de solos, mesmo que rochosos, arenosos ou salinizados. Desenvolve-se bem em Neossolos Flúvicos (Solos Aluviais), desde que não sejam hidromórficos, apresentando boa produção de vagens em solos com presença de calcário. Recomenda-se evitar plantios em solos muito rasos e de platôs, a fim de evitar problemas de tombamento das árvores em função dos fortes ventos e do seu sistema radicial, que é predominantemente superficial, bem como, pela baixa capacidade de suprimento de umidade que desfavorece a sobrevivência das plantas e a produção de frutos. O valor do pH do solo varia entre 5,0 e 8,0.

*P. juliflora* é considerada uma espécie potencial para restabelecer a fertilidade e produtividade de solos sódicos degradados. Além dos objetivos de retorno econômico com a produção de madeira, lenha e forragem, ela tem sido plantada, principalmente na Índia, para recuperação de solos alcalinos improdutivos.

## Invasão biológica

A invasão da algaroba (*P. juliflora*) tem ocorrido e ocupado milhões de hectares na África do Sul, Austrália, litoral da Ásia e norte da Índia e do Sudão. Na África, Ásia e Austrália, quando as invasões ocorrem dentro de extensas áreas de margem de rios e áreas degradadas, têm resultado em alta densidade de populações.

A maior contribuição para o processo de invasão ocorre pela dispersão das sementes. Como os bovinos, muares e caprinos não são capazes de digerir totalmente as vagens da algaroba, ocorre a disseminação das sementes nos estercos. Sementes presentes em esterco de bovino atingem os maiores índices de germinação e as maiores sobrevivência e esperança de vida, o que possivelmente seja causado pela menor dessecação das sementes, proporcionada pelo ambiente úmido do esterco (Fig. 2).



Fig. 2. Plântulas de *Prosopis juliflora* no esterco de muares. Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

A erradicação é extremamente difícil. Além disso, é importante se manter uma exploração racional dessa espécie como fonte de recurso natural nas regiões semiáridas. O controle da invasão da algaroba pode ser feito por meio da poda das árvores, capina e

coleta manual das vagens maduras, isolamento das áreas invadidas para evitar o pastejo direto, processamento das vagens para servir aos animais no cocho e controle biológico, pelo ataque do caruncho às sementes.

Na região semiárida do Nordeste brasileiro, a invasão dessa espécie ocorre principalmente em áreas degradadas nos ambientes de planície aluvial (Fig. 3) e terraço aluvial, por haver maior disponibilidade de água, causando redução da riqueza e da diversidade de espécies nativas destes ambientes. Não há invasão em ambientes com vegetação em estágio avançado de sucessão, mesmo com disponibilidade de umidade no solo. Nos ambientes de platôs, por existir menor umidade no solo, a algaroba não forma densos povoamentos, portanto, não causa impacto sobre a riqueza e a diversidade das plantas nativas.

Portanto, esta é uma evidência de que a algaroba não irá invadir o bioma caatinga de forma indiscriminada. O estresse hídrico é uma barreira natural à sua proliferação desordenada por grandes áreas do semi-árido.



Fig. 3. Invasão de *Prosopis juliflora* em planície aluvial. Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

## Importância e usos

A algaroba é considerada uma árvore de uso múltiplo, sendo seus frutos importante fonte de carboidratos e proteínas, principalmente para as regiões mais secas. A polpa doce dos frutos e as sementes concentram cerca de 34-39 % de proteínas e 7-8 % de óleos. Na alimentação

humana, a algaroba é utilizada na fabricação de farinhas e melados, em substituição a alguns alimentos convencionais como farinha de trigo, café e rapadura.

O potencial da algaroba para reflorestamento está nas suas características de precocidade, resistência à seca e produção de madeira de boa qualidade para diversos fins, além da produção de vagens de elevada aceitabilidade e valor nutritivo, com a vantagem de frutificar na época seca.

Durante o período seco, muitas vezes o nível protéico das pastagens não é suficiente para os animais manterem ou ganharem peso. O suprimento dessa deficiência nutricional por meio da associação com leguminosas herbáceas é bastante difícil, pois são poucas as espécies que suportam as condições climáticas da região semiárida brasileira. O reconhecimento da importância da algaroba por parte dos produtores, e a necessidade de suprir a deficiência nutricional de suas pastagens, têm motivado o plantio dessa leguminosa, principalmente para produção de vagens, visando à suplementação alimentar dos animais nesse período crítico (Fig. 4).



Fig. 4. Caprinos e ovinos comendo frutos de *Prosopis juliflora*. Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

Como forragem, as vagens possuem cerca de 13 % de proteína bruta e apresentam digestibilidade acima de 74 %. Para as folhas, que têm baixa palatibilidade, o teor de proteína é de 18 %, digestibilidade 59 % e tanino 1,9 %.

Por ser uma leguminosa arbórea com capacidade de associação simbiótica com bactérias fixadoras de nitrogênio, do gênero *Rhizobium*, apresenta a característica de adicionar nutrientes ao ecossistema, sendo recomendada para plantios consorciados, principalmente em sistemas silvipastoris. Sua associação com pastagens pode trazer benefícios sobre a disponibilidade e valor nutritivo da forragem.

A presença dessa leguminosa arbórea em um sistema silvipastoril com capim-búfel (*Cenchrus ciliaris* L.), na Região Nordeste, favoreceu a fertilidade do solo, através do incremento dos teores de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo, além de reduzir o pH do solo.

A sua madeira é durável, com densidade básica na ordem de  $0,85 \text{ g.cm}^{-3}$  (Tabela 1), sendo utilizada para mourões, tábuas, dormentes, estacas para cercas, lenha e carvão (Fig. 5a e 5b). Além destes usos, os plantios de algaroba têm sido realizados para finalidades múltiplas, como proteção do solo contra erosão, arborização de ruas, sombreamento, conservação e melhoramento de pastagens e suporte à apicultura. Pode ser ainda utilizada para a produção de tanino e goma.

**Tabela 1.** Densidade básica da madeira ( $\text{g.cm}^{-3}$ ), rendimento gravimétrico de carbonização (%) a  $420 \pm 20 \text{ }^\circ\text{C}$ , teor de carbono fixo, teor de cinza através da análise química imediata do carvão (base seca).

Espécie	Densidade básica ( $\text{g.cm}^{-3}$ )	Carvão (%)	Carbono (%)	Cinza (%)
<i>Prosopis juliflora</i>	0,85	43,0	74	1,6

Fonte: Drummond et al. (1984).

## Silvicultura e manejo

### Sementes e viveiro

O número de sementes por quilograma varia de 25 mil a 30 mil. Um quilo de vagem proporciona em média 75-100 g de sementes puras. O período de coleta de sementes, na região semiárida do Nordeste, concentra-se entre os meses de setembro e dezembro. As sementes, quando devidamente armazenadas, conservam-se por mais de 10 anos. Para evitar ataque de carunchos (coleópteros; bruquídeos) é necessário o expurgo com inseticida.



**Fig. 5.** a) Lenha de algaroba; b) Estacas para cercas. Fotos: Marcos Antônio Drumond (a) e Clóvis Eduardo de Souza Nascimento(b).

A capacidade germinativa das sementes é superior a 90 % após o tratamento pré-germinativo, podendo-se usar água quente (para maior quantidade de sementes) ou desponte lateral das sementes (para pequenas quantidades). As mudas normalmente são produzidas em sacos plásticos medindo 8 cm de largura por 20 cm de altura. Recomendam-se recipientes com maior altura ou tubetes grandes (normalmente usados para mudas de espécies frutíferas), com volume de aproximadamente  $250 \text{ cm}^3$ , em função da velocidade de crescimento das raízes.

Após a escarificação (quebra da dormência), as sementes são semeadas a uma profundidade média de 0,5 cm a 1,0 cm. A emergência inicia-se cinco dias após a semeadura. No ato do semeio, colocar uma semente por recipiente, porém, em caso de baixo poder germinativo, recomenda-se utilizar duas ou três sementes por recipiente e, posteriormente,

após a germinação e crescimento inicial, deixar apenas a mais vigorosa.

As operações de semeio e a condução das mudas podem ser realizadas a pleno sol. O substrato utilizado para a produção das mudas tem sido uma mistura de solo e esterco na proporção de 2:1. No manejo das mudas em viveiro, o principal cuidado é com a limpeza dos canteiros e a irrigação. Para evitar ação de fungos e nematóides, deve-se tratar o solo antes do semeio. A irrigação é feita duas ou três vezes ao dia, em função do clima da região.

Na proporção em que as mudas forem se desenvolvendo, deve-se diminuir o número de irrigações. Com isto, as mudas começam a adquirir uma maior resistência, facilitando o processo de adaptação às condições de campo, onde dependerão exclusivamente das condições naturais de umidade e fertilidade do solo.

Após 60 a 70 dias do semeio, as plantas atingem altura de 20 cm a 30 cm e estão prontas para plantio definitivo no campo.

### Plantio no campo

Se não houver condições para irrigação das plantas no campo, deve-se procurar coincidir a operação de plantio com o início das chuvas na região. Preferencialmente, as covas devem ser feitas de maneira a propiciar maior disponibilidade de água para a cultura ou, no ato do plantio, manter um espaço sem completar com o solo retirado, deixando o colo das mudas com cerca de 5 cm abaixo da borda da cova, criando assim uma pequena área de captação para a água de chuva (Fig. 6).



Fig. 6. Detalhe da área de captação para água de chuva. Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

As covas devem ser profundas (30 cm x 30 cm x 30 cm), e recomenda-se adubação (orgânica ou química), a fim de favorecer o rápido desenvolvimento das raízes e de toda a planta. No ato do plantio, os recipientes plásticos devem ser totalmente retirados, a fim de facilitar o desenvolvimento das raízes e evitar também seu envelhecimento.

Os plantios podem ser puros ou consorciados com outras culturas, como, por exemplo, milho, feijão, palma forrageira (*Opuntia* sp.) e gramíneas. Os espaçamentos com objetivos de produção de lenha devem ser no máximo de 5 m x 5 m, enquanto que para a produção de forragem é aconselhado no mínimo 10 m x 10 m.

Na associação da algaroba com capim-búfel (*Cenchrus ciliaris*), recomenda-se que a gramínea seja implantada após o estabelecimento das árvores, ou seja, quando estas estiverem com dois anos de idade, aproximadamente. Se o plantio for simultâneo, deve-se manter um coroamento mínimo de um metro de raio ao redor da plântula, até o estabelecimento da espécie arbórea.

### Produção

Para o semiárido brasileiro, a algaroba é considerada uma espécie de rápido crescimento. Em condições ambientais consideradas desfavoráveis (solos rasos e com baixa capacidade hídrica), um povoamento com oito anos de idade (280 árvores.ha<sup>-1</sup>) atinge altura média de 6,5 m, diâmetro de copa de 6,5 m e DAP de 16 cm, equivalendo a uma produção aproximada de 10 m<sup>3</sup> lenha.ha<sup>-1</sup>.

Na região de Petrolina, PE, plantios com cinco anos de idade apresentaram um volume médio de madeira de 15 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Outros resultados, obtidos em ambientes mais adequados para a espécie, mostram produções próximas de 60 m<sup>3</sup> de madeira por hectare, aos 10 anos de idade.

O rendimento de madeira esperado em rotações de 10 e 15 anos é de 50 t.ha<sup>-1</sup> a 60 t.ha<sup>-1</sup> e 75 t.ha<sup>-1</sup> a 100 t.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Para as condições semiáridas do Brasil, a produtividade varia de 1,5 a 9,0 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, de acordo com o tipo e a qualidade do sítio (fatores edáficos, dendrométricos e da vegetação) onde a espécie é plantada. Os melhores rendimentos são obtidos em solos localizados nas várzeas (planícies aluviais).

A produção de vagens tem início a partir do segundo-terceiro ano, estendendo-se, economicamente, até aos 30 anos de idade. Estima-se, para a Região Nordeste, uma produção média de frutos de 6 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, para plantios com cinco anos de idade (Fig. 7), variando de 2 a 8 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Dependendo da zona bioclimática em que são cultivados e manejados os algarobais, aos 15 anos de idade, podem apresentar uma produção média acima de 70 kg de vagens por árvore.



Fig. 7. Frutificação de *Prosopis juliflora*. Foto: Marcos Antônio Drumond.

## Suscetibilidade às pragas e doenças

Em algumas áreas de plantio e de população espontânea da algaroba (invasão), no Nordeste do Brasil, têm-se observado altos níveis populacionais de lagartas desfolhadoras identificadas como *Melipotis ochrodes* e *Ascia monuste orseï*. Elas surgem no final do período seco e diminuem após o início das primeiras chuvas. Outro agente desfolhador é o gafanhoto *Stiphra robusta*, que embora em níveis populacionais mais altos, apresentam danos mais leves.

Também foi constatada a ação dos insetos serra-paus *Oncideres limpida*, *O. aliciei*, *Nesozineus bucki*, e *Retrachydes thoracicus thoracicus* destruindo ramos e galhos das árvores a partir do segundo ano de idade. A ação desses insetos acontece no

período outono-inverno e pode ter sua proliferação reduzida pela queima dos galhos e ramos derrubados, local onde depositam os seus ovos.

Nas vagens foram observados danos causados por besouros (*Lasioderma* sp.); nas sementes, danos provocados por outro coleóptero (*Mimosetes mimosae*). Em algumas regiões, tem-se observado também a ação danosa da abelha *Trigona spinipes*, destruindo a polpa das vagens de algaroba.

Aparentemente, sem consequências mais sérias às plantas, têm-se verificado em frutos verdes ou maduros a presença de manchas escuras causadas pelos fungos *Macrophomina phaseolina*, *Colletotrichum* sp. e *Fusarium oxysporum*.

## Referências

- AMARAL, E. A algarobeira como planta apícola. **Revista Brasileira de Algaroba**, v. 1, n. 1, p. 97-110, 1987.
- BHOJVAID, P. P.; TIMMER, V. R. Soil dynamics in age sequence of *Prosopis juliflora* planted for sodic soil restoration in Índia. **Forest Ecology and Management**, v. 106, n. 2-3, p. 181-193, 1998.
- BURKART, A. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). **Journal of the Arnold Arboretum**, v. 57, n. 3, p. 219-249, 1976.
- BURKART, A. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). **Journal of the Arnold Arboretum**, v. 57, n. 4, p. 450-525, 1976.
- CARNEIRO, C. M. R. Considerações sobre sistemas agrosilvipastoris com ênfase à Região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Algaroba**, v. 1, n. 1, p. 165-185, 1987.
- CARVALHO, M. B. de; CARVALHO, E. P. de; ARRUDA, G. P. de. O "serrador": praga da algarobeira. Recife: IPA, 1968. 26 p. (IPA. Boletim técnico, 33).
- DRUMOND, M. A.; MORGADO, L. B. Espécies arbóreas alternativas para sistemas agroflorestais na região semiárida do nordeste brasileiro. **Agrossilvicultura**, Viçosa, MG, v. 1, n. 1, p. 43-50, 2004.
- DRUMOND, M. A.; MORGADO, L. B.; RIBASKI, J.; ALBUQUERQUE, S. G.; CARVALHO FILHO, O. M. Contribuição da Embrapa Semi-Árido para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais no semi-árido brasileiro. **Agrossilvicultura**, Viçosa, MG, v. 1, n. 2, p. 145-153, 2004.
- DRUMOND, M. A.; PIRES, I. E.; BRITO, J. O. Algarobeira: uma alternativa para preservar as espécies nativas do nordeste semi-árido. **Silvicultura**, São Paulo, v. 10, n. 37, p. 51-53, 1984. Edição dos Anais do 1º Seminário sobre Potencialidade Florestal do Semi-árido Brasileiro, 1984, João Pessoa.
- ESPECIES para leña: arbustos y árboles para producción de energía. Washington, DC: National Academy of Sciences; Turrialba: CATIE, 1984. 344 p.

FERREYRA, R. **Estudio sistematico de los algarrobos de la costa norte del Peru**. Lima: Direccion de Investigacion Forestal y de Fauna, 1987. 30 p.

GOMES, P. A. **A algarobeira**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1961. 40 p. (SIA, 865).

GOOR, A. Y.; BARNEY, C. W. **Forest tree planting in arid zone**. 2nd. ed. New York: The Ronald, 1976. 504 p.

HABIT, M. A.; CONTRERAS T. D.; GONZALEZ, R. H. ***Prosopis tamarugo***: arbuste fourrages pour zone arides. Rome: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 1981. 116 p. (Production végétale et protection des plantes, 185).

INTERNATIONAL CONFERENCE ON PROSOPIS, 2., 1986, Recife. **The current state of knowledge on *Prosopis juliflora***. Rome: FAO, 1988. 554 p.

LIMA, P. C. F. **Comportamento de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit comparado com *Prosopis juliflora* (SW) DC e *Eucalyptus alba* Reinw ex Blume em Petrolina (PE), região semiárida do Brasil**. 1982. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LIMA, P. C. F. **Comportamento silvicultural de espécies de *Prosopis*, em Petrolina- PE, região semiárida brasileira**. 1994. 110 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LIMA, P. C. F. Produção de vagens de algaroba. **Revista da Associação Brasileira de Algaroba**, v. 1, n. 2, p. 151-170, 1987.

MAYDELL, H. F. von. **Tree and shrub species for agroforestry systems in Sahelian zone of Africa**. Hamburg: [s. n.] 1978. 19 p. Apresentado no 8º World Forestry Congress, 1978, Jakarta.

MENDES, B. V. Potencial idade de utilização da algarobeira. **Silvicultura**, v. 37, p. 26-27, 1984.

MORAES, G. J. de; RAMALHO, F. S.; SOUZA, S. M.; SILVA, C. M. M. de; LIMA, P. C. F. **Insetos associados a sementes de forrageiras e essências florestais no trópico semi-árido do Brasil**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1981. 2 p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em andamento, 11).

MUCHOVEJ, J. J.; CAMPELO, C. R.; SANTOS, J. M. dos; CRUZ FILHO, J. da. Pod spot and seed blight: a new disease of mesquite caused by *Macrophomina phaseolina*. **Journal of Phytopathology**, v. 127, n. 2, p. 173-176, 1989.

NASCIMENTO, C. E. de S. **Comportamento invasor da algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw) DC. nas planícies aluviais da caatinga**. 2008. 115 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

NASCIMENTO, C. E. de S. **Propagação vegetativa da algarobeira por estaquia em casa de vegetação e em condições de telado**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1993. 10 p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 77).

PASIECZNIK, N. M. ***Prosopis juliflora* (vilayati babul) in the drylands of Índia: develop this valuable resource – don't eradicate it**. Coventry: HDRA, 2002. 2 p.

PASIECZNIK, N. M.; FELKER, P.; HARRIS, P. J. C.; HARSH, L. N.; CRUZ, G.; TEWARI, J. C.; CADORET, K.; MALDONADO, L. J. **The *Prosopis juliflora* - *Prosopis pallida* complex: a monograph**. Coventry: HDRA, 2001. 162 p.

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALGAROBA. Mossoró, v. 1, n. 1, 1987; v. 1, n. 2, 1987; v. 1, n. 3, 1987. (Coleção mossoroense. Série C, n. 357-358/367). Edições das palestras e trabalhos apresentados no 2º Simpósio Brasileiro sobre Algaroba, 1987, Mossoró.

RIBASKI, J. **Influência da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW.) DC.) sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (*Cenchrus ciliaris*) na região semiárida brasileira**. 2000. 165 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SILVA, H. D. da; LIMA, P. C. F. Tipos de maceta para la producción de plantas de algaroba. In: ENCUESTRO REGIONAL DE CIID, AMÉRICA LATINA y EL CARIBE, 2., 1985, Santiago. **Forestación en zonas áridas y semi-áridas**: actas. Santiago: CIID, INFOR, 1985. p. 97-104. Rome: FAO, 1988. p. 29-58.

SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1., 1982, Natal. **Algaroba**. Natal: EMPARN, 1982. 407 p. (EMPARN. Documentos, 7).

SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1., 1982, Natal. **Algaroba**. Natal: EMPARN, 1982. v. 2, 96 p. (EMPARN. Documentos, 8).

SOUZA, S. M. de. **Vegetative propagation of *Prosopis alba* cuttings as influenced by the stock plant numeral nutrition and misting procedures**. 1986. 121 f. Thesis (Master Science) - Texas A & I University, Kingsville.

SOUZA, S. M. de; NASCIMENTO, C. E. S. **Propagação vegetativa de algaroba através de estaquia**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1984. 3 p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em andamento, 27).

ZAKIA, M. J. B.; PAREYN, F. G.; BURKART, R. N.; ISAIA, E. M. B. I. Incremento médio anual de algarobais no Seridó - RN. **IPA News**, n. 8, p. 1-4, 1989.

#### Comunicado Técnico, 240

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 (2009): conforme demanda

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



#### Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*  
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*  
Membros: *Antonio Aparecido Carpanezzi, Cristiane Vieira Helm, Dalva Luiz de Queiroz, Elenice Fritzsos, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaia*

#### Expediente

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