

A algarobeira juliflora, única espécie do gênero Prosopis existente no Brasil

ALGAROBA Uma das alternativas para o Nordeste

CDO: 181 CDU: 582.736 Paulo Cesar F. Lima*

RESUMO

O presente trabalho relata de forma resumida, a importância do gênero *Prosopis*, em especial a *P. juliflora*, em trabalhos de reflorestamento para usos múltiplos na agricultura: produção de madeira para lenha e carvão e forragem para alimentação animal. São descritas características botânicas e ecológicas da espécie, técnicas de beneficiamento e quebra de dormência de sementes, semeio, inoculação de *Rhizobium*, produção de mudas, pragas e doenças mais comuns e produtividades de madeira e de vagem. Complementando, há também a descrição das pesquisas desenvolvidas pelo Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF) — Convênio EMBRAPA/IBDF nas regiões semi-áridas dos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

1 – INTRODUÇÃO

A algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC), introduzida no Nordeste por volta de 1942 em Serra Talhada-PE, e posteriormente para os demais Estados, é uma leguminosa perene, de regiões secas, de crescimento rápido, alta potencialidade para o fornecimento de lenha e carvão, e produção de alimentos. GOLFARI & CASER (1977), no zoneamento ecológico para experimentação florestal no semi-árido, recomenda-a como espécie apta ao reflorestamento.

A atual política do Governo, determinando a aplicação de parcelas crescentes de incentivos fiscais ao reflorestamento no Nordeste, tem contribuído consideravelmente para o interesse de investidores na região. Em conseqüência disto, elevado número de empresas tem buscado informações sobre espécies florestais e procedências, métodos de

^{*} Engenheiro Florestal, M.S., Pesquisador da EMBRAPA/ CPATSA, Caixa Postal, 23, CEP 56.300 — Petrolina-PE.

implantação e sistema de manejo adequado às condições do Nordeste brasileiro (EMBRAPA, 1982).

Nas condições em que se apresenta, 55% do Nordeste, ou ainda, 73% do semi-árido brasileiro, foram qualificados por HARGREAVES (1974) como área não adequada ou com limitações para a agricultura dependente de chuvas. Nestas áreas, a vegetação natural de caatinga, é responsável pela manutenção dos rebanhos domésticos e produção de matéria-prima e energia para fins rurais e industriais (fábricas de cimento, gêsso, olarias e padarias).

O presente trabalho trata de uma revisão de alguns dos estudos realizados com a algaroba, incluindo o relato das pesquisas em andamento e os resultados preliminares obtidos pelo Programa Nacional de Pesquisa Florestal — PNPF, Convênio EMBRAPA/IBDF, com esta espécie na região Nordeste.

2 – CARACTERISTICAS BOTÂNICAS E ECOLÓGICAS DA ESPÉCIE

Classificado na família das leguminosas, sub-família Mimosoidae, o gênero Prosopis divide-se em seis seções: Adenopis D.C., Anonychium Benth, Lomentaria Speg., Strombacarpa Benth, Cavenicarpa Burkart, e Algaroba DC (AZEVEDO, 1961). Dentre as quarenta e quatro espécies capazes de produzir forragem e madeira em condições mais adversas, destacam-se: P. alba, P. nigra, P. glandulosa, P. ruscifolia, P. affinis, P. chilensis, P. pallida, P. tamarugo, P. cineraria, P. atacamensis, P. burkartii, P. Limensis e P. juliflora. AZEVEDO, 1961; National Academy of Sciences, 1979; HUECK, 1972; FAO, 1980).

O gênero *Prosopis* está distribuído nas regiões áridas e semi-áridas da América do Norte e do Sul, Norte da África e Leste da Ásia. Somente três são naturais da Ásia; uma da África; nove da América do Norte e 31 da América do Sul. Destas, 93% são nativas da Argentina (KARLIN & AYERZA, 1982).

A *P. juliflora* é cultivada no Nordeste do Brasil, Peru, Sudão, Sahel, África do Sul e Índia (National Academy of Sciences, 1979). Caracteriza-se por possuir caule tortuoso, casca rugosa, presença de espinhos, folhas bipinadas, folíolos numerosos, subcoriáceos, com estômatos em ambas as faces; inflorescências axiliares, pedunculadas em espigas; flores amarelo-verdes; floração protógina, primaveril a estival (BRAGA, 1976).

A algaroba vegeta desde o nível do mar até altitudes de 1.500 metros, em regiões com precipitação anual de 150 a 750 mm (GOOR & BARNEY, 1976; HUECK, 1972). Cresce em solos rochosos e arenosos (MAYDELL, 1978). As espécies *P. glandulosa, P. ruscifolia* e *P. juliflora* são relatadas como de agressividade exagerada, podendo expandirse com rapidez, devido sua facilidade de propagação e capacidade de superar condições adversas. Nestas condições, torna-se problema, e sua erradicação é onerosa (National Academy of Sciences, 1979 e 1980). OLIVEIRA (1978) utilizou o herbicida Tebuthiuron no controle de *P. velutina*, no Arizona — USA, obtendo resultados satisfatórios.

3 - ESTABELECIMENTO DO POVOAMENTO

A algaroba se reproduz por semente e estaquia. A forma de propagação irá depender do objetivo desejado. Todas as espécies de *Prosopis* são alogamas, existindo alta variabilidade natural. No caso de se desejar obter povoamentos uniformes quanto a produção de vagens, precocidade, forma de fuste, resistência a tombamentos, ausência de espinhos, etc..., aconselha-se a formação da população de algaroba por meio de estacas, cuja árvoremãe possua as características desejadas. As árvores oriundas da propagação por sementes são mais fáceis de se obter, porém não se controla tais características, a não ser, que estas sementes sejam provenientes de pomares de produção, formada por clones selecionados.

3.1 - Propagação por Sementes

Pelo fato das sementes possuírem tegumento duro, aconselha-se o pré-tratamento das mesmas, sendo os mais práticos, a imersão em água fria por 24 horas, água em ebulição por 3 a 5 minutos, e/ou escarificação mecânica com areia, para acelerar o processo de germinação. O uso de ácidos é eficiente, porém dispendioso, e requer certos cuidados. Somente 50 a 60% das sementes não tratadas conseguem germinar (FERLIN, 1979; BAKKE & GONÇALVES, 1982). A semeadura da algaroba com o endocarpo, segundo AZEVEDO (1961), é demorada e irregular, e a porcentagem de germinação fica em torno de 20%.

Segundo CARVALHO (1976), o número médio de sementes por quilo é 28.400. A extração de sementes dos frutos pode ser feita manualmente, cortando-se o fruto no sentido longitudinal e pela parte estreitada. Alguns autores recomendam o uso de ácidos para a extração das mesmas, entretanto, trabalhos realizados no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido/CPATSA, por SOU-

ZA et al. (1983) demonstram a viabilidade de obtenção de sementes de algaroba, beneficiadas em máquina forrageira, com frutos previamente secos ao sol. Este método tem a vantagem de provocar ranhuras no tegumento das sementes, facilitando a penetração da água, quando postos a germinar. Neste caso, não necessitam de tratamento pré-germinativo e apresentam índice superior a 70% de germinação. Comparado ao método manual há uma redução de aproximadamente 45% dos custos de beneficiamento.

3.2 - Propagação Vegetativa

Pesquisas vêm sendo realizadas pelo CPATSA na tentativa de aumentar os índices de enraizamento de estacas de algaroba. Utilizando material proveniente de brotação basal, SOUZA & NASCI-MENTO (1983) obtiveram 70% de enraizamento em estacas de 10 a 15 cm de comprimento e 2,37 a 4,39 mm de diâmetro. Com relação à porcentagem de folhas e dosagens de hormônios, sugerem o uso de estacas com 100% de área foliar e tratadas com uma solução em concentração de 2.000 ppm de Ácido Indolbutírico (AIB).

A obtenção de estacas de brotação de cepas (basal) apresenta desvantagem em relação aos de ramos de copa, face a perda do material genético, visto a necessidade de se abater as matrizes. Para o problema de mudas enraizadas por brotação de ramos de copa apresentarem característica de árvore adulta SOUZA & NASCIMENTO (1983) recomendam o seu rejuvenescimento. Para isto, as mudas devem ser transplantadas em recipientes, e estocadas. Após pegamento, devem ser podadas, e após três meses é possível obter destas mudas, estacas com condições desejáveis para um novo enraizamento.

3.3 — Produção de Mudas e Plantio

As sementes podem ser semeadas diretamente em recipientes, sendo estes de plástico, latas ou balainhos. A profundidade de semeio deve ser o suficiente para cobrir a semente. A semeadura pode ser feita com 1 a 2 sementes por recipiente; neste caso, uma deverá ser eliminada posteriormente após germinação e fixação da outra, deixando-se a mais central.

Após 45 a 60 dias do semeio, as mudas estão aptas ao transplante definitivo no campo. O plantio deve ser realizado em covas, no período chuvoso, a fim de favorecer a implantação da população sem a necessidade de irrigações suplementares. As covas devem ter dimensões tais que favoreçam a

mistura de fertilizante e maior retenção de água das chuvas. Não é necessário a adubação com nitrogênio. Algumas orientações básicas sobre o plantio da algarobeira são descritas por VIANA et al. (1984).

O semeio direto no campo tem sido empregado por alguns proprietários rurais no Nordeste, por ocasião do período das chuvas. A porcentagem de pega tem sido relativamente baixa. VALDIVIA & ARAGÓN (1979) realizaram plantios de *P. juliflora* em regiões desérticas de Piura-Peru, com semeio direto no campo, mas, com a prática de irrigação.

3.4 - Inoculação

O Programa Nacional de Pesquisa em Biologia do Solo, com recursos do Convênio EMBRAPA/IBDF vem trabalhando no sentido de obter estirpes efetivas e eficientes quanto a produção de nódulos. Em estudos realizados por FRANCO (1982) as estirpes Br 4001, Br 4002, Br 4003 e Br 4007 apresentaram bons resultados quanto a nodulação e fixação do N₂, bem como proporcionaram bom desenvolvimento das mudas após 60 dias quando comparadas às plantas que receberam nitrogênio.

MOREIRA et al. (1982) no estudo de produção de mudas de algaroba em recipientes com altas concentrações de fosfato de rocha, constataram que as estirpes de *Rhizobium* Br 4002 e Br 4007 produziram nodulação abundante e eficiente, e fixaram o nitrogênio necessário ao desenvolvimento da planta.

3.5 — Pragas e Doenças

No Peru e Chile foram observados ataques de Bruchidae nas sementes durante a estocagem. Neste caso, recomenda-se aplicação de inseticidas na base de lindane (FAO, 1980). No Nordeste brasileiro, região de Petrolina, MORAIS et al. (1981) constataram a presença de Bruchidae em sementes de *P. juliflora*, identificados como *Mimosetes mimosae* (F.).

CARVALHO et al. (1968) relataram ataque do "Serrador" (*Onicideres limpida* Bates) em algarobeiras em municípios do interior de Pernambuco. LIMA (1982), também observou presença e danos de *Oncideres* sp. em povoamento de algaroba, em Petrolina-PE. O controle do serrador pode ser feito pela eliminação dos ramos cortados encontrados no solo, através do fogo. Nestes galhos é que estão depositados os ovos das fêmeas de *Oncideres*.

FERREIRA (1982) relatou alguns problemas entomológicos observados no Pampa do Tamaru-

gal, com pragas em *P. tamarugo* e *P. alba*. A *Heteropysylla texana* (Homoptera: Psyllidae), *Ithome* sp. (Lepidoptera: Walshiidae), *Crytophlebia carpophagoides* (Lepidoptera: Olethrentidae) são alguns dos insetos que atacam e destroem brotos novos, inflorescência, frutos novos e maduros, com prejuízos à produção.

SANTOS & SILVA (1983) no estudo da susceptibilidade de espécies florestais a *Meloidogyne javanica* (Treub. 1885), Chitwood, 1949, constataram que *P. juliflora* é hospedeiro susceptível; entretanto, não se constatou efeitos na sobrevivência das mudas.

3.6 - Produção de Vagens

Após o período chuvoso, começa a florada das algarobas. A produção de frutos inicia-se a partir do 2.º ano; entretanto, só é economicamente viável a partir do 5.º ano.

Estimativas de produção de vagens de *P. juliflora* na região Nordeste variam entre 2 a 8 t/ha/ano (NOBRE, 1982a; AZEVEDO, 1982). Entretanto, uma série de fatores (variabilidade genética, idade, espaçamento, pragas e doenças, qualidade do sítio, etc.) podem determinar uma maior ou menor produção anual de frutos. Trabalhos em andamento no CPATSA, sobre produtividade de *P. juliflora*, demonstram grande variabilidade na produção de vagens entre árvores, plantadas em um mesmo sítio e espaço vital semelhante. Foram detectadas árvores de 15 anos de idade, com produções de vagens que variaram de 5 kg/ano a 111 kg/ano. Árvores de 2 anos de idade espaçadas de 10 m x 10 m produziam em média 0,7 kg/árvore/ano.

FELKER et al. (1982) encontraram enorme variação entre as produções de vagens dentro das progênies em que estudavam, ao final do quinto ano de crescimento. As maiores produções foram originadas de acessões de *P. velutina* e *P. pubescens.*

4 - UTILIZAÇÃO

As vagens de algaroba se constituem em importante fonte de carboidratos e proteínas para populações de regiões semi-desérticas. As vagens têm valor alimentício comparável à cevada ou milho. A polpa doce e as sementes ricas em proteínas (34 a 39% de proteína e 7 a 8% de óleo) são nutritivas e benéficas ao gado, (ALVES, 1972; AZEVEDO, 1959 e 1961; GOMES, 1961 e 1977).

A madeira é muito durável e utilizada para mourões, tábuas, dormentes, postes, estacas, lenha e carvão. O lenho e a casca contêm tanino. As flores são altamente melíferas (GOMES, 1961; BRAGA, 1976; HUECK, 1972; National Academy of Sciences, 1979 e 1980).

4.1 - Alimentação Animal

DIAZ (1962) descreveu a importância da vegetação arbórea como forragem em diversas regiões de pecuária, na província de Tucumán, no norte da Argentina. Dentre as 20 espécies relatadas estão *P. alba* e *P. nigra* que são apreciadas por bovinos, ovinos e caprinos. As folhas e frutos verdes são de menor preferência que os frutos maduros.

Para pastos arbóreos, AZEVEDO (1959) recomenda o plantio espaçado de 5 m x 5 m. O espaçamento deve estar de acordo com o clima, solo, espécie herbácea da pastagem, e a própria espécie de algaroba escolhida (GOMES, 1961). Para maior produção de vagens, ALVES (1972), NOBRE (1982a), VALDIVIA & ARAGÓN (1979) e outros autores têm recomendado espaçamento de 10 m x 10 m x 15 m ou mais.

As vagens da algaroba, em qualquer estágio de maturação, são consumidas por bovinos, caprinos, ovinos e equideos. Elas podem ser fornecidas inteiras ou trituradas.

Diversos autores têm conseguido resultados vantajosos na engorda de animais com farelo de algaroba. BUZO et al. (1972) substituiram progressivamente os grãos de sorgo por farinha de vagem de algaroba na engorda de ovinos, sendo que o nível de 45% na ração balanceada foi que apresentou melhores resultados econômicos, além de proporcionar excelente ganho em peso. SILVA et al. (1982) não constataram diferenças quanto ao ganho de peso de bovinos de corte em confinamento, pelà substituição do farelo de trigo pela vagem triturada da algaroba. Entretanto devido ao baixo custo de vagem, esta substituição mostrou-se biológica e economicamente viável.

NOBRE (1982b), estudando a viabilidade da substituição do farelo de trigo pela vagem da algaroba triturada, na alimentação de vacas em lactação, observou que à medida que foi substituindo o farelo de trigo pela algaroba, houve uma tendência de aumento da produção de leite (corrigida e não corrigida), gordura e sólidos totais.

BARROS & QUEIROZ FILHO (1982) verificaram o valor nutritivo das vagens de algaroba como suplemento energético em substituição ao melaco em rações para ruminantes. A digestibilidade

aparente da Matéria Seca, Energia Bruta e Proteína Bruta mostrou tendências de elevação com o aumento dos níveis de algaroba na ração.

VIANA et al. (1984) recomendam dosagens de vagem triturada ou farelo de algaroba a serem fornecidas por dia, a bovinos, caprinos, ovinos, suínos e aves caipiras como suplementação do arraçoamento animal, da dosagem de 7,0; 1,5; 3,0 e 0,05 kg, respectivamente.

4.2 - Reflorestamento

Plantios de algaroba têm sido realizados com finalidades de proteção do solo contra erosão, sombreamento e alimento para o gado, produção de lenha, carvão, estacas, mourões e madeiras para construções rurais, bem como alimentação humana, produção de álcool, produtos químicos, etc. Ultimamente, diversos países com problemas de desertificação ou má utilização das áreas secas, têm lançado programas de reflorestamento, utilizando o gênero *Prosopis*.

Dentre as espécies recomendadas por DEL-WAULLE (1979) para reflorestamento na África Tropical seca, encontra-se a *P. juliflora*. Esta espécie também é utilizada na Índia, na recuperação de áreas áridas e sujeitas à erosão. (GOWDA & RA-MASWANY, 1960). Em função do comportamento desta espécie no semi-árido brasileiro, PIRES & FERREIRA (1982) a recomendam para reflorestamento com fins múltiplos, nas regiões bioclimáticas sub-úmida seca, semi-árida e árida do Nordeste.

VALDIVIA & ARAGÓN (1979), realizaram o reflorestamento de 1.000 ha com *P. juliflora*, na região desértica de Piura-Peru, com diferentes tipos de irrigação, a fim de promover o desenvolvimento rural desta zona. Em algumas áreas realizaram plantios de feijão nos espaços entre algarobas (10 m x 10 m), dentro dos sulcos de irrigação, obtendo o rendimento de 244 kg/ha. Foram instaladas colméias de abelhas para a produção de mel e multiplicação de enxames, obtendo a produção de 40 kg/ano, em 10 colméias.

No Brasil, o reflorestamento com algaroba, com recursos incentivados do Fundo FISET/Florestamento e Reflorestamento, tem-se concentrado na região semi-árida dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Para a produção de madeira, AZEVEDO (1959) sugeriu o espaçamento de 2 m x 2 m, & ALVES (1972), 3 m x 3 m ou 3 m x 2 m. LIMA (1982) encontrou 7,80 m³/ha para povoamentos de *P. juliflora* espaçadas em 3 m x 2 m, com idade de 3 anos. O incremento encontra-

do para o volume de madeira é relativamente baixo, porém está bem próximo ao citado por WEBB (1980), que foi de 3 a 5 m³/ha/ano para a algaroba, em região com pluviosidade entre 400 a 650mm. No arranjo de povoamentos densos, aconselha-se a fazer o desbaste quando começa haver a redução do crescimento das plantas em função da competição por água e nutrientes do solo.

No caso do reflorestamento usando espaçamento superior a 10 m x 10 m, e no aproveitamento da área intercalar com plantio de capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) RIBASKI (1983) recomenso dou, no primeiro ano de implantação do povoamento, fazer um coroamento de 2 metros de diâmetro em torno das plantas de algaroba. Para produção de estacas e sombreamento da palma forrageira (*Opuntia ficus indica*), ALVES (1972) recomendou espaçamentos de 10 m x 5 m ou 5 m x 5 m. Segundo este autor, o sombreamento de algaroba na cultura da palma com intensidade de 5 m x 5 m, duplica a sua produção e longevidade.

5 – PESQUISAS EM ANDAMENTO (EMBRAPA/ IBDF), COM A ALGAROBA

Com o objetivo básico de aumentar a produtividade econômica dos povoamentos de algaroba, nas regiões semi-áridas, sem contudo provocar alterações ecológicas indesejáveis, o PNPF vem desenvolvendo uma série de pesquisas com espécies altamente produtoras de vagens e madeira. O programa teve início em 1978, e atualmente, especificamente no que se refere a algaroba, participam o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico SemiÁrido, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Universidade Federal da Paraíba e Empresa Estadual de Pesquisa da Paraíba.

Para o trabalho de introdução de novas espécies do gênero *Prosopis* foram instalados ensaios de competição de espécies/procedências e testes de progênie de *P. alba, P. chilensis, P. tamarugo, P. pallida, P. velutina* e *P. glandulosa,* cujas sementes foram procedentes do Peru, Chile e Estados Unidos, coletadas de árvores matrizes selecionadas pelo seu crescimento, vigor, forma e produção de frutos.

A fim de determinar o espaço vital ideal para a produção de madeira, ensaios sobre espaçamentos foram instalados, desde os mais densos (2 m x 2 m) até os mais largos (6 m x 6 m). Para a produção de frutos, consorciado ou não com capim buffel estão sendo estudados os espaçamentos 5 m x 5 m; 5 m x 10 m e 10 m x 10 m.

Sobre sombreamento com algaroba, experimentos foram instalados para a cultura de palma (*Opuntia ficus indica*), e agave (*Agave sisalana*).

Quanto a propagação vegetativa, diversos experimentos estão instalados em casa de vegetação e no campo, no CPATSA, visando o estudo do comportamento das mudas formadas por estacas, melhor época de colheita de material vegetativo e formas de adubação.

No estabelecimento da algaroba (*P. tamarugo* e *P. juliflora*) no campo, alguns métodos estão sendo testados, tais como o uso de potes de barro, e sistemas de captação de água de chuva "in situ".

6 - CONCLUSÃO

O uso da algaroba em programas de reflorestamento em regiões áridas e semi-áridas do mundo, vem demonstrar o valor que esta espécie representa para as populações que ali residem, visto sua utilização como fornecedora de madeira e frutos para alimentação animal e humana.

Embora tendo sido introduzida no Nordeste em 1942, os trabalhos de pesquisa com esta espécie são ainda recentes. Os resultados da introdução de novas espécies altamente produtivas, a evolução de novas técnicas propagativas e o manejo adequado do povoamento, irão contribuir enormemente para o aumento de sua produtividade na região.

Com os incentivos concedidos pelo Governo Federal para o reflorestamento em todo o semiárido brasileiro aliados às melhores técnicas para esta espécie, sem dúvida, a algaroba será uma das alternativas para recuperação da economia nordestina.

7 - ABSTRACT

The present work reports the importance of the genus *Prosopis*, specially *P. juliflora* in reforestation for multiple uses in agriculture: wood production for firewood and charcoal, and fodder production. It also describes botanical and ecological characteristics of the species, processing technics, dormancy breaking, sowing, innoculation with *Rhizobium*, seedling production, the most common pests and diseases and productivity of wood and pods. There is also a description of the research activities carried out by the National Forest Research Program (PNPF) — EMBRAPA/IBDF Accord, in the semi-arid region of Pernambuco, Paraíba and Rio Grande do Norte States.

8 - LITERATURA CITADA

- 01. ALVES, A. Q. *Algaroba: uma experiência válida.* João Pessoa, Secretaria da Agricultura. Indústria e Comércio, 1972. 20 p.
- 02. AZEVEDO, G. de. *Pastos arbóreos.* Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1959. 32 p. il. (SIA, 791).
- AZEVEDO, G. Algaroba. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1961. 31 p. (SIA, 843).
- 04. AZEVEDO, C. F. de. Algarobeira na alimen-a tação animal e humana. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. *Algaroba*. Natal, 1982. p. 283-99. (EMPARN. Documentos, 7).
- 05. BAKKE, O. A. & GONÇALVES, W. Quebra de dormência de sementes de algarobeira (Prosopis juliflora (SW) DC). s.n.t. Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro sobre Algaroba, realizado em Natal, RN, 1982.
- 06. BARROS, N. A. M. T. de & QUEIROZ FILHO, J. L. de. Efeitos da substituição progressiva do melaço por vagens de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC) na alimentação de ruminantes. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. *Algaroba*. Natal, 1982. p. 385-407. (EMPARN. Documentos, 7).
- 07. BRAGA, R. *Plantas do Nordeste: especialmente do Ceará.* 3 ed. Fortaleza, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 1976. 540 p.
- 08. BUZO, J.; ÁVILA, R. & BRAVO, O. F. Efecto de la substitución progressiva de sorgo por vaina de mezquite en la alimentación de los borregos. *Téc. Pecu. Mex., 20:* 23-7, 1972.
- 09. CARVALHO, M. B. de; CARVALHO, E. P. de & ARRUDA, G. P. de. *O "Serrador": pra-ga da algarobeira*. Recife, PE, Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, 1968. 26 p. (IPA. Boletim Técnico, 33).
- CARVALHO, R. F. de. Alguns dados fenológicos de 100 espécies florestais, ornamentais e frutíferas, nativas ou introduzidas na EFLEX de Saltinho, PE. Brasil Flor., Rio de Janeiro, 7 (25): 42-4, 1976.

- DELWAULLE, J. C. Plantations forestières en Afrique Tropical Siche; techniques et spècies à retalizer. Bois For. Trop., (180): 3-29, 1979.
- DIAZ, H. B. Espécies arbóreas mas comunes de las zonas ganadoras de la Provincia de Tucumán que sirven de alimento ao ganado. Turrialba, 12 (4): 195-9, 1962.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Brasília, DF. Programa Nacional de Pesquisa Florestal — Período 1983-1985. Brasília, EMBRAPA, 1982.35 p.
- FAO, Roma, Itália. Genetics resources of tree species in arid and semi-arid areas. Roma, 1980. 118 p.
- 15. FELKER, P.; CLARK, P. R.; OSBORNE, J. F. & CANNELL, G. H. Produção de vagens de *Prosopis* uma comparação de germoplasma norte-americano, sul-americano, havaiano e africano, em plantações de 3 a 5 anos de idade. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. *Algaroba*. Natal, 1982. p. 112-143. (EMPARN. Documentos, 7).
- 16. FERLIN, G. Impressions les îles du Cab Vert. *Bois For. Trop.* (183): 19-32, 1979.
- FERREIRA, C. A. Observações sobre ocorrência e uso de espécies do gênero *Prosopis* no Chile e Peru. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. *Algaroba*. Natal, 1982. p. 217-36. (EMPARN. Documentos, 7).
- FRANCO, A. A. Fixação de N₂ atmosférico em *Prosopis juliflora* (SW) DC. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. *Algaroba*. Natal, 1982. p. 319-29. (EMPARN. Documentos, 7).
- GOLFARI, L. & CASER, R. L. Zoneamento ecológico da Região Nordeste para experimentação florestal. Belo Horizonte, PRODEPEF — Centro de Pesquisa Florestal do Cerrado, 1977. 116p. il. (PNUD/ FAO/IBDF/BRA-45. Série Técnica, 10).
- GOMES, P. A algarobeira. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1961. 49p. (SIA, 865).

- 21. GOMES, R. P. Forragens fartas na seca. São Paulo, Nobel, 1977. 99 p.
- GOOR, A. Y. & BARNEY, C. W. Forest tree planting in arid zone. 2 ed. New York, The Ronald Press, 1976. 504 p.
- GOWDA, R. D. & RAMASWAMY, M. N. The utilization of *Prosopis juliflora*. *Indian* For., 432-34, jul. 1960.
- 24. HARGREAVES, G. Climatic zoning for agricultural production in Northeast Brazili s.1., Utah State University, 1974. 6 p.
- 25. HUECK, K. As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica. São Paulo, Polígono/Ed. Universidade de Brasília, 1972. 458 p. il.
- 26. KARLIN, U. O. & AYERZA, R. Programa de Algaroba na República Argentina. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. Algaroba. Natal, 1982. p. 146-97. (EMPARN. Documentos, 7).
- 27. 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 semi-árida do Brasil. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1982. 98 p. Tese Mestrado — Silvicultura.
- MAYDELL, H. J. von. Tree and shrub species for agroforestry systems in the Sahelian zone of Africa. Hamburg, s. ed. 1979.
 19 p. Trabalho apresentado no: Eight World Forestry Congress, Jakaita, 1978.
- MORAES, G. J. de; RAMALHO, F. S.; SOU-ZA, S. M. de; SILVA, C. M. M. de S.; LI-MA, P. C. F. Insetos associados a sementes de forrageiras e essências florestais no trópico semi-árido do Brasil. Petrolina, EMBRAPA—CPATSA, 1981. 2p. (EMBRAPA—CPATSA. Pesquisa em Andamento, 11).
- 30. MOREIRA, V. C. G.; SILVA, E. M. R. da; FRANCO, A. A. & DOBEREINER, J. Produção de mudas de algaroba (Prosopis juliflora) em recipientes com altas con-

- centrações de fosfato de rocha. Rio de Janeiro, 1982. 11 p. Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro do Trópico Semi-Árido, Olinda, PE, 1982.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Washington, USA. Tropical legumes: resources for the future. Washington, 1979.
 331p. National Academy of Sciences, Washington, USA, Firewood crop; Shrub and tree species for energy production. Washington, 1980. 273 p.
- 32. NOBRE, F. V. A algarobeira no Nordeste brasileiro, especialmente no Rio Grande do Norte. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. *Algaroba*. Natal, 1982a. p. 257-82. (EMPARN. Documentos, 7).
- 33. NOBRE, F. V. Substituição do farelo de trigo (*Triticum vulgare*) pelo fruto triturado da algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC), na alimentação de vacas em lactação. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. *Algaroba*. Natal, 1982b. p. 344-59. (EMPARN. Documentos, 7).
- 34. OLIVEIRA, M. C. de. Evaluation of tebuthiuron for control of velvet mesquite (Prosopis juliflora var. Velutina), catclaw acacia (Acacia greggii), and associated species in Southern Arizona. Tucson, University of Arizona, 1978. 45p. Tese Mestrado — Manejo de Pastagem.
- 35. PIRES, I. E. & FERREIRA, C. A. Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento. Curitiba, EMBRAPA—URPFCS, 1982. 30 p. (EMBRAPA—URPFCS. Circular Técnica, 6).
- 36. RIBASKI, J. Influência de tratos culturais na sobrevivência e no desenvolvimento de Prosopis juliflora (SW) DC, associada a capim buffel. No prelo.

- 37. SANTOS, J. M. dos & SILVA, H. D. da. Suscetibilidade de espécies florestais à *Melodogyne javanica* na região semi-árida do Nordeste. In: Simpósio IUFRO em Melhoramento Genético e Produtividade de Espécies Florestais de Rápido Crescimento, Águas de São Pedro, SP. 1980. *Silvicultura*, 8 (30): 378-9, maio/jun. 1983. Anais.
- 38. SILVA, D.S. da; LEITÃO, S. C. & OLIVEIRA FILHO, J. J. Substituição do farelo de trigo (*Triticum vulgare* Komarnitzky) pelo fruto triturado da algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC) na alimentação de bovinos de corte em confinamento: ganho de peso e aspecto econômico. In: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN. *Algaroba*. Natal, 1982. p. 360-79. (EMPARN. Documento, 7).
- 39. SOUZA, S. M. de & NASCIMENTO, C. E. S. *Propagação vegetativa de algaroba por estaquia.* No prelo.
- SOUZA, S. M. de; LIMA, P. C. F. & ARAÚJO, M. de S. Sementes de algaroba: métodos e custos de beneficiamento. *R. bras. Sem.*, Brasília, 5 (3): 51-61, 1983.
- VALDIVIA, S. V. & ARAGÓN, L. J. C. Asentamiento y desarrollo rural en las zonas eriazas de la costa norte del Peru. In: TALLER Sistema Agroforestales en America Latina, Turrialba, 1979. Actas... Turrialba, CATIE, 1979. p. 168-75.
- 42. VIANA, H. P.; SILVA, A. S. da & FRANÇA, A. P. de. *Orientações básicas sobre a cultura da algarobeira.* Recife, EMATER-PE, 1984. 12 p.
- 43. WEBB, D. B. Guia y clave para selecionar espécies en ensayos forestales de regiones tropicales y subtropicales. London. Overseas Revelopment Administration, 1980. 275 p.