

Espécies Potenciais para Reflorestamento em Regiões Semi-Áridas

Paulo César F. Lima¹

1. INTRODUÇÃO

Estima-se que 35% da superfície terrestre seja formada por regiões áridas e semi-áridas, cuja vegetação varia da forma de arbusto, ou florestas formadas por árvores baixas e espaçadas, a condições desérticas. Os critérios usados para distinguir silviculturalmente estas regiões é a intensidade de irrigação requerida no estabelecimento das plantações. Nas regiões semi-áridas, as precipitações ocorrem em um curto período, estando a média anual entre os 300 a 600 mm. Abaixo deste intervalo, a região é considerada árida, incluindo os desertos (COOR & BARNEY 1976).

HARGREAVES (1974), no estudo de zoneamento climático para a produção agrícola na região Nordeste, qualificou 73% do semi-árido brasileiro como área não adequada, ou com limitações para a agricultura dependente de chuvas. Por outro lado, nestas áreas, faz-se a forte pressão que a população vem exercendo quanto à extração da madeira para consumo a nível familiar e industrial, verificando-se uma rápida degradação da vegetação, podendo ocorrer uma total mudança nas condições ecológicas locais.

O reflorestamento com espécies adaptadas às condições de aridez se faz necessário, a fim de evitar processos de desertificação, e se constituir em um fator de fixação do homem no meio rural.

2. CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS DE REGIÕES SECAS

A água tem vital importância na distribuição das plantas no globo terrestre - Um alto grau de umidade permite o desenvolvimento de uma flora abundante, torna possível o cultivo de inúmeras espécies - Uma deficiência limitada o número de plantas cultiváveis.

As plantas perenes das regiões semi-áridas são relativamente resistentes à seca do solo, sendo fator básico a capacidade que as células possuem de tolerar a dessecação sem sofrer qualquer dano irreparável. Alguns autores consideram importantes, na avaliação da resistência à seca, considerações de tolerância ao calor, pois este calor influencia enormemente no sistema de resfriamento hídrico das folhas. SAINT CLAIR (1979) não estabelece diferenças entre tolerância à seca e ao calor, pois a seca anda frequentemente acompanhada de altas temperaturas.

As plantas que ocorrem no semi-árido são classificadas em efêmeras, suculentas e tolerantes à seca. FERRI (1979) considera como efêmeras, as plantas que fogem à seca, completando seu período vegetativo enquanto as características de umidade são favoráveis. As suculentas são aquelas capazes de armaz

nar, relativamente, grande quantidade de água nos tecidos internos do caule ou das folhas. Elas constituem uma parte considerável da vegetação das regiões semi-áridas, sendo principais espécies das famílias das Cactáceas, Euforbiáceas, Liliáceas, Crassuláceas e Amarilidáceas.

As tolerantes à seca exibem estrutura que ajudam a reduzir perdas de água e sobreviver à severa dessecação dos tecidos. A perda de água pode ser reduzida pela virtual eliminação da transpiração cuticular devido à presença de pelos ou espessa cutícula, devido à presença de ambos simultaneamente, pela eliminação das folhas ou redução em seu tamanho; pela orientação das folhas em cada sentido em que ela intercepta a radiação durante a parte mais quente do dia; pela habilidade das folhas mudarem, de forma a enrolarem-se com o lado contendo os estômatos para o lado inferior do cilindro formado (MEIDNER & SHERIFF, 1966).

Na escolha de espécies para o reflorestamento de regiões semi-áridas, deve-se observar, primeiramente, a capacidade de estas espécies tolerarem a seca, após se verificar se as mesmas atingem aos objetivos propostos. As espécies nativas devem ter prioridades, nessa escolha. Deve-se observar as facilidades de obtenção de sementes, estabelecimento, rápido crescimento, resistência a pragas e doenças, e o valor do produto (madeira e/ou forragem).

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ALGUMAS ESPÉCIES

São consideradas espécies potenciais aquelas que apresentam valor econômico comprovado e bom desenvolvimento silvicultural. Para programas de reflorestamento nas regiões áridas, são selecionadas, frequentemente, espécies que proporcionam dois ou mais benefícios, tais como carvão, lenha, quebra-vento, sombreamento, óleos essenciais, flores para apicultura, e forragem para o gado.

O número de espécies com valor econômico comprovado é relativamente pequeno. Para o semi-árido brasileiro, alguns vêm sendo pesquisados. A algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC) é a única espécie incentivada pelo Governo Federal para plantio no Nordeste, através de uma política de incentivos fiscais.

3.1. ESPÉCIES EXÓTICAS

Na introdução de plantas exóticas, deve-se observar similaridades climáticas e edáficas entre o local de plantio e o de ocorrência natural da espécie a ser reflorestada. O estabelecimento e o desenvolvimento desta nova espécie poderão ser melhores que os das próprias nativas, fato este que vem ocorrendo com muitas espécies, e, dentre elas, as do gênero *Eucalyptus*, notadamente o *E. camadulensis* Dehnh., em regiões com precipitações inferiores a 200 mm, com oito a nove meses de seca. Espécies do gênero *Prosopis* e *Acacia*

¹ Engo. Florestal, M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA/CPATSA. Caixa Postal 23. 56.300

Petrolina - PE.

têm sido largamente utilizadas com êxito na recuperação de áreas semi-desérticas do mundo, contribuindo para a produção de madeira e forragem nestas regiões. Segundo SANGER et al. (1979), 1 ha dessas leguminosas podem suprir as necessidades de 25 pessoas, em regiões de precipitação inferior a 500 mm por ano.

3.1.1. - ACÁCIA

Existem cerca de 800 espécies do gênero Acacia. Elas ocorrem naturalmente nas savanas e regiões áridas da Austrália, África, Índia e Américas. São árvores e arbustos espinhosos, importantes como fonte de forragem, devido ao alto valor nutritivo das folhas e vagens, servindo de alimentação para o gado, carneiro, cabrito e camelo, nestas regiões. Também são utilizadas na fixação de dunas, sombreamento, e melhoramento do solo através da fixação de nitrogênio em simbiose com bactérias do gênero Rhizobium. A madeira é utilizada como combustível (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1979).

Dentre as espécies que ARMITAGE et al. (1980) elegeram como prioritárias para estudos de exploração, coleção e conservação "in situ" e "ex situ", em oito países da América Latina, África, Índia e Sudoeste da Ásia, encontram-se A. nilotica, A. senegal, A. tortilis e A. anacura. Essas e outras acácias indicadas para reflorestamento em regiões semi-áridas estão sendo objeto de estudos pelo Programa Nacional de Pesquisa de Florestas - PNPF, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, na região Nordeste.

3.1.1.1 - Acacia alba Del

Ocorre naturalmente na África Tropical e Sub-Tropical, desde o Senegal e Gâmbia, no oeste, até o Egito; e do noroeste, até Natal, ao Sul. Cresce em regiões com precipitação entre 250 a 600 mm, solos arenosos ou de aluvião, atingindo altura de 18 a 30 m. Seu crescimento é relativamente lento nos três primeiros anos, até que a raiz principal atinja o lençol freático. Após este período, é uma das espécies de maior crescimento nas savanas africanas. A madeira é macia, de fácil trabalho, sendo usada na fabricação de móveis, calçotaria e lenha. No período seco, é produtora de forragem para o gado, através das folhas e vagens (GOOR & BARNEY, 1976; NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1979; DORAN et al. 1983).

3.1.1.2 - Acacia cavens (Mol) Molina

É encontrada nas zonas áridas e semi-áridas da América do Sul (Bolívia, Chile, Argentina, Paraguai, Uruguai e Sul do Brasil). Cresce em solos franco-arenosos, com precipitação variando de 100 a 1000 mm anuais, e temperatura média anual de 17°C, e mínima de até - 8°C. Embora sendo de pequeno porte, crescendo de 2 a 6 m de altura, seu principal produto é a madeira para a produção de carvão (GOOR & BARNEY 1976; DORAN et al. 1983).

3.1.1.3 - Acacia nilotica (L.) Wild & Del

São árvores que chegam de 5 a 9 m de altura, variando muito entre si quanto a planta, fruto e folhas. Distribuem-se pela África, Arábia e na região Indo-Paquistão, áreas de precipitação média que variam de 250 a 750 mm. São tolerantes a solos salinos, e crescem melhor em plantios irrigados. As folhas e vagens são utilizadas para forragem, e o tanino da casca e vagem, na indústria do couro. Esta espécie também é fonte comercial de goma arábica. A madeira é dura e resistente, sendo utilizada em serrarias, dormentes, carvão e outros usos. Alguns taxonomistas consideram a A. nilotica como uma raça de A. arábica Willd., e não como uma espécie separada (GOOR & BARNEY, 1976; NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1980; DORAN et al. 1983).

3.1.1.4 - Acacia senegal (L.) Willd

Cresce em solos pobres, rochosos e arenosos, onde a precipitação

varia de 300 a 500 mm; não tolera terrenos encharcados, e atinge até uma altura de 15 m. Ocorre na África, na fronteira sul do Saara, desde a Mauritânia até Somália, e na África oriental, até Natal; na costa meridional da Arábia e Iran; no Paquistão e Índia. Sua importância está no fato de ser grande produtora de goma arábica, sendo mais cultivada para este fim. A madeira é dura, sendo utilizada para lenha e carvão; a folhagem e vagens, ricas em proteínas, servem de alimento para os animais (GOOR & BARNEY, 1976; NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1979; DORAN et al. 1983).

Esta acácia talvez seja a mais importante fonte comercial de goma arábica, com produção média de 250 g de goma por árvore. (NATIONALITY ACADEMY OF SCIENCE, 1979).

3.1.1.5 - Acacia tortilis (Forak.) Hayne

Possui forma variável, desde a arbustiva até exemplares com 21 m de altura. É comumente distribuída na África, da Mauritânia até o Sudão, da Etiópia até a África do Sul; no Egito, em Israel, na Arábia Saudita e em Yemen. Nestas áreas, a precipitação varia de 100 a 1000 mm anuais. A espécie desenvolve bem em solos arenosos, franco-arenosos, rochosos e rasos. Sua madeira produz lenha e carvão de boa qualidade; as vagens e folhas são forrageiras. (GOOR & BARNEY, 1976; NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES 1979; DORAN et al. 1983).

3.1.2 - Algaroba

O gênero Prosopis está distribuído nas regiões áridas e semi-áridas das Américas, África e leste da Ásia, compreendendo 44 espécies. Destas, três são naturais da Ásia; uma da África; nove da América do Norte e 31 da América do Sul. Vegeta desde o nível do mar até altitude de 1500 m, em regiões com precipitação anual de 150 a 750 mm. Cresce em solos rochosos e arenosos (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE 1979; KARLIN & AYERZA, 1982; FFOLIOTT & THAMES, 1983).

As espécies P. glandulosa, P. ruscifolia e P. juliflora são relatadas como de agressividade exagerada, podendo expandir-se com rapidez devido a 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 a 1980).

As vagens de algaroba, em qualquer estágio de maturação, são consumidas por bovinos, caprinos, ovinos e equinos. Elas podem ser fornecidas inteiras ou trituradas em máquina forrageira. A madeira é durável e utilizada para mourões, portas, dormentes, postes, estacas, lenha e carvão. O lenho e a casca contêm tanino. As flores são altamente melíferas (GOMES 1961; HUBCK 1972; BRAGA 1976).

3.1.2.1 - Prosopis alba Grisebach

Ocorre naturalmente nas regiões áridas do nordeste da Argentina, Paraguai, Bolívia e Chile, locais com precipitações médias anuais de 100 a 500 mm. São tolerantes a solos salinos, e alcançam entre 5 a 10 m de altura. A madeira é dura, difícil de ser trabalhada, sendo utilizada para soalho, barril do vinho etc... Na Argentina, em plantas espaçadas com 2 x 2 m, com 10 anos de idade, foram observados rendimentos de 7 m³ de madeira/ha/ano. A vagem é excelente alimento para o gado. (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1980).

3.1.2.2 - Prosopis chilensis (Molina) Stuntz emend Burkart

É considerada a que possui maior resistência à seca, com alta produção de biomassa de todas as Prosopis testadas nos Estados Unidos. Ocorre naturalmente nas regiões áridas da América do Sul, desde a costa do Peru, Chile Central, e Oeste da Argentina. Atinge de 8 a 15 m de altura, sendo importante fornecedora de madeira, lenha e forragem. Na África, é recomendada

para plantios em regiões sub-desérticas com precipitação anual entre 200 a 400 mm, com 8 a 11 meses de seca por ano. (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1980).

3.1.2.3 - *Prosopis juliflora* (SW) DC

Originária da América Central e do Sul, é cultivada no Brasil, Peru, Sudão, Sahel, África do Sul e Índia. O nome *P. juliflora* foi usado no passado para descrever espécies nativas do Texas (USA) e estados vizinhos. Atualmente, essas espécies são classificadas como *P. glandulosa* e *P. velutina* (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1980).

Cresce em solos arenosos, em regiões de precipitações que variam de 150 a 600 mm, anualmente. A madeira é usada para estacas, mourões, lenha e carvão. As vagens, de alto valor protéico são excelentes fontes de alimento para os animais e consumo humano.

Estimativas de produção de vagens de *P. juliflora* no Nordeste do Brasil variam de 2 a 8 t/ha/ano (NOBRE, 1982; 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. Em Petrolina, em trabalhos realizados no Centro de Pesquisas Agropecuária do Trópico Semi-Árido - CPATSA, foram encontradas árvores de 15 anos de idade, mesmo sítio, com produções de vagens que variavam de 5 a 111 kg de vagens por ano (LIMA, 1984).

3.1.2.4 - *Prosopis nigra* (Grisebach) Hieronymus

Natural do sul da Bolívia, Argentina, Paraguai e Oeste do Uruguai. Valiosa como produtora de madeira, é muito usada para a fabricação de móveis, barras e lenha. Também é utilizada como árvore forrageira e produtora de alimento humano. Sua altura varia de 4 a 10 metros. (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1979).

3.1.2.5 - *Prosopis pallida* (Humboldt & Bonpland ex Willd.) H.B.K.

É originária do norte do Peru, Equador e Colômbia, desenvolvendo-se bem em regiões secas e arenosas, atingindo altura que varia de 8 a 20 m. É recomendada para reflorestamento em regiões semi-áridas com o fim do sombreamento, produção de madeira, lenha e forragem (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES 1979 e 1980).

3.1.3 - Leucena

A *Leucena leucocephala* (Lam) de Wit é originária das Américas, ocorrendo naturalmente desde o Texas (USA) até o Equador. São árvores e arbustos de crescimento rápido, resistentes à seca, cuja altura varia de 5 a 18 m (BRENBAKER, 1978). De um modo geral, há três tipos diferentes de leucenas: Havaiano, Salvador e Peru. A diferença entre elas está na facilidade de regeneração, porte e qualidade da forragem. É uma espécie utilizada para lenha, carvão, sombreamento de cultura, fertilização e forragem (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1977).

SILVA et al. (1980) relatam a sobrevivência da leucena em diversas localidades do semi-árido brasileiro com sobrevivência superior a 90%. A produção de madeira na região de Petrolina aos 33 meses de idade, foi de 6,65 m³/ha (LIMA, 1982). Entretanto, a importância econômica desta espécie para o semi-árido é a produção de forragem. HUTTON & BONNER (1960) informam que os tipos Peru e Salvador são os mais testados na Austrália, e deste o Peru é o preferido, face à quantidade de matéria seca comestível encontrada. LIMA et al. (1982) encontram para o semi-árido brasileiro 7,5 t/ha/ano de produção de matéria seca comestível. Em condições favoráveis, 1 ha de leucena pode produzir 10 a 20t de matéria seca comestível, comparadas com 8 a 9t de alfafa (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1979).

3.1.4 - Eucalipto

O gênero *Eucalyptus* engloba cerca de 520 espécies que vegetam na Austrália e ilhas vizinhas, em regiões com precipitações variadas, desde o semi-árido ao úmido. Em função do tipo de casca, são popularmente divididos em grupos, tais como: Gum Tree, Bloodwoods, Eastern Blue Gums, Red Gums, Southern Blue Gums, Stringybarks, Ashes, Peppermints, Boxes e Ironbarks (RIZZINI, 1971). A madeira é utilizada para carvão, lenha, dormentes, postes, serraria, celulose etc... Das folhas de algumas são retiradas óleos essenciais.

Segundo a FAO (1981), para a região tropical seca do Brasil são recomendados o *E. camaldulensis* (do norte da Austrália), *E. alba* (do Timor ou Flores), *E. tessellaris*, *E. exserta* e *E. crebra*. Dentre as espécies de *Eucalyptus* testadas na região de Petrolina, inclusive as recomendadas acima, as mais promissoras são *E. crebra* (proced. 6946) e *E. camaldulensis* (proced. 10533). O *E. exserta* apresenta excelente crescimento, porém alta taxa de mortalidade.

3.1.4.1 - *Eucalyptus camaldulensis* Dehn

É a espécie do gênero *Eucalyptus* mais distribuída na Austrália continental, sendo encontrada em todos os Estados, com exceção da Tasmânia. Ocorre em regiões com 250 a 625 mm de precipitação, com estação seca de 4 a 8 meses. É importante na produção de flozcas para apicultura, quebra-ventos, madeira serrada, carvão e dormentes (FAO, 1981).

3.1.4.2 - *Eucalyptus crebra* F. Muell

Ocorre em grande parte da Queensland, em solos variados, principalmente nos arenosos áridos, e regiões com precipitações entre 500 a 1500 mm anuais. Resiste à seca de 4 a 6 meses. A madeira é muito dura, utilizada para postes, lenha e carvão (FAO, 1981).

3.2 - ESPÉCIES NATIVAS

Para o semi-árido brasileiro, DRUMOND (1982) relata a importância de algumas espécies nativas do Nordeste, baseado na sua utilização pelo povo da região.

KIRMSE et al. (1983) descrevem o hábito de uso de espécies da caatinga, em especial aquelas que são fontes de forragem no Nordeste do Ceará. GOLFARI & CASER (1977) relacionam espécies nativas que deveriam ser testadas nas diferentes regiões bioclimáticas do Nordeste, face às escassas informações sobre crescimento, resistência a pragas e doenças, e manejo das espécies que ocorrem no Nordeste.

SILVA et al. (1980) relatam algumas espécies nativas com índices de crescimento relativamente elevados, em experimentação instalada em diferentes regiões do Nordeste. Dentre as espécies, destacam-se o angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan) e o pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart ex Tull).

LIMA et al. (1982), ao estudarem o comportamento silvicultural de 12 espécies de caatinga, plantadas espaçadas de 3 x 2 m, relatam que aos 33 meses de idade, destacam-se, quanto ao crescimento e desenvolvimento em altura, além do angico e o pau-ferro, o pau-d'arco (*Tabebuia impetiginosa* Mart) e a canafístula (*Cassia excolata* Shrad).

PIRES & FERREIRA (1982), na discussão da potencialidade do Nordeste para reflorestamento, ressaltam, além da importância destas espécies, o sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) para o reflorestamento no semi-árido.

3.2.1 - Angico

O Anadenanthera macrocarpa (Benth) Brenan ocorre desde o Maranhão até São Paulo, alcançando o norte da Argentina, Peru, Bolívia e Paraguai. É uma planta heliófila, desenvolvendo-se melhor em regiões de clima seco, e com maior umidade de solo. A madeira é utilizada em construções rurais, caibros, esquadrias, batentes, vigas, mourões etc... Fornece lenha e carvão de boa qualidade. A casca contém 15 a 20% de tanino (RIZZINI, 1971, TIGRE, 1970 BRAGA, 1976).

Nos trabalhos realizados na CPATSA, apresenta forma regular, sendo suscetível ao ataque de cupins subterrâneos.

3.2.2 - CANAFÍSTULA

A Cassia excelsa Schrad ocorre do Ceará ao Mato Grosso. Na caatinga é frequente, especialmente nas matas ciliares. As folhas são forrageiras, e a madeira, utilizada em caixotaria.

Nos trabalhos que vem sendo realizados no CPATSA, embora apresentem o crescimento rápido, e ótima sobrevivência, apresenta uma péssima forma quando plantada em área de sequeiro.

3.2.3 - Pau D'arco

A Tabebuia impetiginosa Mart é uma árvore de porte desenvolvido, que ocorre desde o Piauí até São Paulo. Fornece madeira de alta densidade, utilizada nas construções civis, portas, janelas, mourões, dormentes, etc...

Nos trabalhos realizados no CPATSA, além de boa sobrevivência e crescimento em altura, apresenta forma de regular a boa, podendo ser melhorada através de desramas.

3.2.4 - Pau-Ferro

A Caesalpinia ferrea Mart. ex tull também é conhecida por Jucá. Árvore mediana, de cerne duro, ocorre desde o Ceará até a Bahia. A folhagem é forrageira.

Nos trabalhos de competição de espécie realizados no CPATSA, apresenta bom índice de sobrevivência, altura e boa forma, além de ser imune a pragas e doenças.

3.2.5 - Sabiá

A Mimosa caesalpiniaefolia Benth ocorre no Ceará até a Bahia, preferindo terrenos profundos. É de crescimento rápido, heliófila (porém, tolerante à sombra), e, quando cultivada em solos favoráveis, pode ser cortada para estacas a cada 3 ou 4 anos. A madeira é utilizada para estacas, mourões, dormentes, lenha e carvão. A folhagem se constitui valiosa forragem para os bovinos. (TIGRE, 1970; RIZZINI, 1971).

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Face às necessidades inerentes de cada região, as espécies escolhidas para o reflorestamento devem atingir aos objetivos propostos, estando de acordo, também, com as condições físicas do meio.

As espécies ora relatadas (exóticas e nativas) são mínimas em relação ao número de espécies que ocorrem nas regiões semi-áridas do mundo. Todavia, suas potencialidades para programas de reflorestamento vem sendo comprovadas através das experimentações em diversos países com problemas de áreas desérticas.

No semi-árido brasileiro, muitas espécies vêm sendo exploradas pelas populações locais e por indústrias, face ao seu valor econômico, quanto ao fa-

brico de carvão, serraria, pastagens arbóreas e usos medicinais. Essas espécies são importantes, e necessitam de estudos quanto ao seu desenvolvimento silvicultural, para que sejam comprovadas as suas potencialidades para programas de reflorestamento.

5. REFERÊNCIAS

ARMITAGE, F.B; JOUSTRA, P.A. & BENSALÉM, B. Ressources Genétiques d'essences arborées des zones arides et semi-arides. Rome, FAO, 1983. 130p

AZEVEDO, C.F. de. Algarobeira na alimentação animal e humana. In: EMPRESA DE PESQUISA ACROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal, RN. Algaroba. Natal, 1982.p. 283-99 (EMPARN. Documentos, 7)

BRAGA, R. Plantas do Nordeste: especialmente do Ceará. 3 ed. Fortaleza, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. 1976. 540 p.

BREMBAKER, J.L. Guide to the systematics of genus Leucaena (Mimosaceae). Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1978. 16 p.

DORAN, J.C ; BOLAND, D.J; TURNHULL, J.W. & GUNN, B.V. Manual sobre las semillas de acacias de zonas secas. Roma, FAO, 1983, 114 p. 11

DRUMOND, M.A. Potencialidade das essências nativas do trópico semi-árido. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIA NATIVAS, Campos do Jordão, SP. 1982. Silvicultura em São Paulo, 16A (Pt2) : 766-81, 1982. Edição Especial. Anais.

FAO, Roma, Itália. El eucalipto en la repoblación florestal. Roma 1981.723 p. il. FAO. Colección: Montes, 11

FERRI, M.G. Transpiração nos principais ecossistemas brasileiros e em espécies cultivadas no Brasil. In: Fisiologia Vegetal. São Paulo, EPU/Ed. da USP. p 25-73, 1979

FFOLIOTTI, P.F. & THAMES, J.L. Manual sobre taxonomia de Prosopis em México, Perú y Chile. Roma, FAO. 1983. 35p. 11.

GOLFARI, L. & CASER, R.L. Zonamento ecológico da Região Nordeste para experimentação florestal. Belo Horizonte, PRODEPEF - Centro de Pesquisa Florestal do Cerrado. 1977. 116 p. il (PNUD/FAO/IBDF/BRA-45. Série Técnica, 10)

GOMES, P. A Algarobeira. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1961. 49 p. (série S/A, 865)

GOOR, A.Y. & BARNEY, C.W. Forest tree planting in arid zone. 2 ed. New York The Ronald Press, 1976. 504 p.

HARGREAVES, G. Climatic zoning for agricultural production in Northeast Brazil, s.l., Utah State University, 1974. 6p.

HUECK, K. As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica. São Paulo: Polígono. Ed. Universidade de Brasília, 1972. 458 p.

HUTTON, E.M. & BONNER, J.A. Dry matter and protein yields in four strains of Leucaena glauca Benth. Journal of Australian Institute of Agriculture Science, 26: 276 - 7, 1960

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).

KIRKSE, R.D; PFISTER, J.A. VALE, L.V; & QUEIROZ, J.S. de. Woody plants of the Northern Ceará Caatinga. Logan, Utah State University, Department of Range Science, 1983. 49 p. 11 (Utah State University. Technical Report, 14)

LIMA, P.C.F. Comportamento de Leucaena leucocephala (LAM) de Wit comparado com Prosopis juliflora (SW) DC e Eucalyptum alba Reinw ex Blume em Petrolina (PE), região semi-árida do Brasil. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1982. 98 p. Tese Mestrado - Silvicultura.

LIMA, P.C.F. Trabajos de investigación con especies del género Prosopis en la region semi-árida del Brasil S.N.T. 19 p. Trabalho apresentado na International Round Table on Prosopis tamarugo. Arica-Chile 11 a 15 de junho de 1984.

LIMA, P.C.F.; DRUMOND, M.A. & ALBUQUERQUE, S.G. de Frequência de corte em Leucaena leucocephala (LAM) de Wit, visando produção de forragem, na região de Petrolina - PE. (dados preliminares). s.n.t. 6 p. Trabalho apresentado no 1º Simpósio Brasileiro de Trópico Semi-Árido. Recife-PE. agosto de 1982.

LIMA, P.C.F.; SOUZA, S.M. DE & DRUMOND, M.A. Competição de espécies florestais nativas em Petrolina - PE. IN: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NA TIVAS, Campos do Jordão, SP, 1982. Silv. São Paulo, 16 A (Pt.2): 1139-48, 1982. Edição Especial. Anais.

MEIDNER, H. & SHERIFF, D.M. Natural selection in plants. New York, Wiley, 1976. 148 p. (Tertiary Biology Série).

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Washington, U.S.A. Leucaena: promising forage and tree crops for the tropics. Washington, 1977: 115 p.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Washington, U.S.A. Tropical Legumes: resources for the future - Washington, 1979. 331 p.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Washington, U.S.A. Firewood crops: shrub and tree species for energy production. Washington, 1980-273p.

NOBRE, F.V.A Algaroba no nordeste brasileiro, especialmente no Rio Grande do Norte. IN: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal, RN. Algaroba. Natal, 1982 p. 257-82. (EMPARN. Documentos, 7).

PIRES, I.E. & FERREIRA, C.A. Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento. Curitiba, EMBRAPA - URPPCS, 1982. 30 p. (EMBRAPA - URPPCS. Circular Técnica, 6).

RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil: Manual de dendrologia brasileira. São Paulo, E. Blucher. 1971. 294 p.

SAINT-CLAIR, P.M. Estudo sobre resistência a seca e níveis de salinidade de sódio intercambiável em plantas. Petrolina - PE. EMBRAPA - CPATSA, 1979. 3p.

SANGER, C.; LESSARD, G. & POULSEN, G. Trees for people: an account of the forestry research program supported by the International Development Research Centre - Ottawa, IDRC, 1977. 52 p.

SILVA, H.D.; PIRES, J.E.; RIBASKI, J.; DRUMOND, M.A.; LIMA, P.C.F.; SOUZA, S.M. de & FERREIRA, C.A. Comportamento de essências florestais nas regiões áridas e semi-áridas do Nordeste. (Resultados preliminares). Brasília, EMBRAPA / DID, 1980. 25 p

TIGRE, C.B. - Silvicultura para as matas xerófilas. 2 ed. Fortaleza, DNOCS, 1970. 176 p. (Brasil. DNOCS. Publicação, 243. Série I-A).