

# ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS DE USO MÚLTIPLO NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA BRASILEIRA

Paulo César Fernandes Lima <sup>(1)</sup>

**RESUMO** - Neste trabalho são apresentadas espécies arbóreas e arbustivas de uso múltiplo utilizadas em sistemas agroflorestais em diversas regiões semi-áridas, em especial no Nordeste brasileiro. Estas espécies, cultivadas com propósitos produtivos ou protetivos, são priorizadas, principalmente nas pequenas propriedades, em função da necessidade de lenha e forragem, sendo as mais plantadas *Prosopis juliflora*, *Leucaena leucocephala* e *Mimosa caesalpiniaefolia*. Metodologia de seleção, características ecológicas, finalidades e manejo de espécies potenciais, bem como resultados preliminares da pesquisa com espécies de uso múltiplo no semi-árido brasileiro, são discutidas.

**Palavras-chave:** Forragem, lenha.

**ABSTRACT** - An overview of multipurpose trees and shrubs for semi-arid regions, in special in Northeastern Brazil, indicates the main species used in agroforestry systems in these regions. These species have different kinds of management for productive and/or protective use. In small farms the choose of the trees is a matter of their economic uses, mainly fodder and fuelwood products. The most used species are *Prosopis juliflora*, *Leucaena leucocephala* and *Mimosa caesalpiniaefolia*. Methodology for selection, ecological characteristics, finalities and management of the potential species for semi-arid zone of Brazil are discussed, and the first results of research with multipurpose trees in these regions are showed.

**Key-words:** Fodder, fuelwood.

## 1. INTRODUÇÃO

Considerando as limitações de sítio no semi-árido brasileiro, onde cerca de 73% da área é inadequada para fins agrícolas (HARGREAVES, 1974) e que nas áreas irrigáveis a prática inadequada do manejo de água e fertilizantes acarretam problemas de salinização do solo e abandono destas áreas, a escolha de espécies para florestamento nesta região, é fundamentada basicamente em plantas resistentes à seca e tolerantes à salinização.

Segundo DUQUE (1964), face a limitada capacidade hídrica dos solos, intermitência da pluviosidade, altas temperaturas e intensidade luminosa, o cultivo de árvores e vegetais perenes é mais adequado às culturas anuais ou herbáceas. Por outro lado, visando maximizar o uso do solo, já que a produtividade agrícola no sequeiro é baixa e incerta, o plantio de espécies arbóreas e/ou arbustivas com propriedades de produzirem mais de um produto, nestas condições, é uma das alternativas. Essas espécies são denominadas de uso múltiplo.

---

<sup>(1)</sup> EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido - CPATSA, Petrolina-PE.

Árvores e arbustos de usos múltiplos, segundo BURLEY & CARLOWITZ (1984), "são plantas cultivadas propositalmente para mais de uma finalidade específica, em geral, produtos e/ou serviços motivados econômica e/ou ecologicamente em qualquer sistema de uso múltiplo da terra, especificamente sistemas agroflorestais".

Face a importância do conhecimento de espécies arbóreas de usos múltiplos, setores da área florestal têm intensificado estudos das características ideais das árvores para utilização nesses sistemas. Dentre essas características, HUXLEY (1983) considera a adaptação a solos salinos, hábito e taxa de crescimento, principalmente nos primeiros estádios, palatabilidade como forragem, características das raízes, produtividade, capacidade de rebrotar e de resistir a podas, e ao pastejo e resistência a pragas e doenças. Todavia, a escolha de uma espécie, em função das entradas de benefícios, pode variar de uma região para outra. A ordem de prioridades é determinada em função das necessidades locais.

## 2. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Nas regiões semi-áridas, independente das prioridades de cada país, o rol de espécies concentra-se, em geral, em árvores produtoras de lenha e forragem. Na Tabela 1 são apresentadas algumas delas, em sua maioria leguminosas, plantadas isoladas, em linhas ou agrupadas, consorciadas ou não, em sistemas, às vezes complexos, envolvendo combinações com culturas agrícolas e/ou animais. PALMBERG (1981) discute a importância dessas espécies para as condições de aridez e lista 41, selecionando como prioritárias, *Faidherbia albida* (=Acacia albida), *A. aneura*, *A. senegal*, *Gleditsia triacanthos*, *Prosopis* spp e *Azadirachta indica* entre outras.

As reais necessidades do agricultor, condições do sítio e disponibilidade de sementes é que direcionam na escolha das espécies para os sistemas agroflorestais. Além da lenha e forragem, produtos condicionantes na decisão dos pequenos agricultores nessas regiões, as árvores de uso múltiplo podem oferecer ainda, ao mesmo tempo, alimento para o homem, goma, resina, fibras, cêras, tanino ou óleos essenciais que, pela venda adicional desses produtos, aumenta a renda do agricultor. Outros benefícios consistem no uso da medicina caseira, onde a infusão de folhas, cascas, sementes ou raízes são medicamentos contra gripe, diarreia e outros distúrbios orgânicos, além de exercerem na propriedade, serviços de melhoria do solo, sombreamento e ornamentação, mesmo em condições ambientais mais adversas.

LIMA (1988) ao descrever alguns sistemas agroflorestais em uso no semi-árido brasileiro, relata que espécies do gênero *Acacia*, *Mimosa*, *Spondias*, *Zizyphus* e *Prosopis* são utilizadas como forrageiras e que as do gênero *Annona* e *Psidium*, como frutíferas. DRUMOND (1993) relata ainda o plantio de *Cocos nucifera*, *Mangifera indica* e *Terminalia catappa* em sistemas de horto caseiro nas áreas irrigadas, e de *Prosopis juliflora* e *Spondias tuberosa*, em áreas de sequeiro, no município de Petrolina-PE.

As espécies escolhidas para plantio nas áreas possíveis de irrigação, no semi-árido brasileiro, têm sido, em sua maioria, frutíferas. Nas áreas de sequeiro,

espécies forrageiras e madeireiras como a **P. juliflora** tem sido uma das mais utilizadas por agricultores e reflorestadores, sendo a estimativa de plantio, a partir de 1979, superior a 90 mil ha apenas com incentivos do governo (REIS, 1984). Com relação a essências nativas, a **Mimosa caesalpiniaefolia** (sabiá) é uma das mais plantadas. Na Tabela 2 estão relacionadas espécies de uso múltiplo encontradas em sistemas agroflorestais no semi-árido brasileiro.

**TABELA 1. ÁRVORES E ARBUSTOS DE USOS MÚLTIPLO CULTIVADOS EM REGIÕES SEMI-ÁRIDAS**

ESPÉCIES	PRINCIPAIS USOS	PAÍS/REGIÃO	FONTE
<i>Acacia aneura</i>	forragem	Austrália	BOLAND & TURNBULL (1981)
<i>Acacia senegal</i>	forragem, goma	Sudão, Kenya	NAIR et al. (1984))
<i>Acacia seyal</i>	forragem, goma	Sudão, Burkina Faso, Kenya, Senegal	NAIR et al. (1984)
<i>Azadirachta indica</i>	lenha, fruto, madeira	Índia	JAMBHALE et al.(1992)
<i>Casuarina equisetifolia</i>	lenha, fixação N	Índia, América Central	ALLOLLI et al. (1991), RADULOVICH (1994)
<i>Cajanus cajan</i>	forragem, alimento, cerca viva, quebra vento	Índia	NAIR et al. (1984), ONG & DANIEL (1990)
<i>Erythrina abyssinia</i>	poste vivo		NAIR et al. (1984)
<i>Faidherbia albida</i> (=Acacia albida)	forragem, fixação N	Burkina Faso, Niger, Senegal, Tchad, Etiópia, Yemen, America Central,	NAIR et al. (1984), BONKOUNGOU (1985)
<i>Gliricidia sepium</i>	forragem, poste vivo	America Central,	RADULOVICH (1994),
<i>Leucaena leucocephala</i>	forragem, lenha, fixação N	Haiti, Índia	NAIR et al. (1984), JAMBHALE et al. (1992)
<i>Parkia clappertonia</i>	forragem	Nigéria	ICHIRE. (1993)
<i>Pithecellobium dulce</i>	quebra vento, cerca viva, forragem	Havai, Filipinas	NAIR et al. (1984)
<i>Prosopis chilensis</i>	forragem	Chile	HABIT et al. (1981)
<i>P. cineraria</i>	forragem, lenha	Índia	ARYA et al. (1991), NAIR et al. (1984)
<i>Prosopis spp</i>	forragem, fixação N	Argentina, EUA	KARLIN & AYERZA (1982), FELKER (1984)
<i>P. juliflora</i>	lenha/carvão, forragem	Haiti	NAIR et al. (1984)
<i>P. pallida</i>	forragem	Peru	VALDIVIA (1982)
<i>P. tamarugo</i>	forragem	Chile	HABIT et al. (1981)
<i>Tamarindus indica</i>	alimento,forragem	Nigéria	ICHIRE (1993), NAIR et al. (1984)

Para identificar e selecionar árvores e arbustos de uso múltiplo, CARLOWITZ (1984) apresenta um critério de seleção individual, baseado na

utilização de produtos e serviços oferecidos pela planta e abrangência do uso, em função das condições de sítio. Os valores dos usos prioritários são diferenciados para as zonas ecológicas áridas e semi-áridas, tropical subúmida e tropical úmida.

**TABELA 2.** ESPÉCIES DE USO MÚLTIPLO ENCONTRADO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO BRASIL

Subsistema (Prática utilizada)	Espécie arbórea/arbustiva utilizada
Quebra vento	<b>Cocos nucifera</b> (coco), <b>Psidium guayava</b> (goiaba), <b>Eucalyptus</b> sp, <b>Mimosa caesalpiniaefolia</b> (sabiá)
Cêrca viva	<b>Euphorbia gymnoclada</b> (avelós), <b>Peireskia aculeata</b> (quiabento)
Estaca viva	<b>Commiphora leptophloeos</b> (= <b>Bursera leptophloeos</b> ) (imbura de cambão)
Florestamento	<b>Prosopis juliflora</b> (algaroba)
Árvores em linha	<b>P. juliflora</b> , <b>Casuarina equisetifolia</b> , <b>Tamarindus indica</b> (tamarindo), <b>Terminalia catappa</b> (castanheira)
Árvores com culturas agrícolas	<b>P. juliflora</b> , <b>Cocos nucifera</b> , <b>Cocos coronata</b> (licuri)
Banco de proteína	<b>Leucaena leucocephala</b> (leucena)
Pastagem nativa	Vegetação de caatinga ( <b>Mimosa hostilis</b> (jurema), <b>Auxema oncoalyx</b> (pau branco), <b>Anadenanthera macrocarpa</b> (angico), <b>Caesalpinia pyramidalis</b> (catingueira), <b>Cnidoscolus phyllacantus</b> (favela), <b>Manihot</b> sp (maniçoba), <b>Spondias tuberosa</b> (umbuzeiro))
Árvores em pastos	<b>Bauhinia</b> sp (mororó), <b>Spondias tuberosa</b>
Horto caseiro	<b>Terminalia catappa</b> , <b>P. juliflora</b> , <b>Psidium guayava</b> , <b>Annona</b> spp (graviola, pinha), <b>Mangifera indica</b> (manga), <b>Anacardium occidentale</b> (caju), <b>Delonix regia</b> (flamboyant), <b>Spondias mombim</b> (cajá)

Na Tabela 3 é apresentado esquema modificado da ficha de avaliação proposta por CARLOWITZ (1984), para seleção de espécies no semi-árido brasileiro. Os escores dados a cada item para uso potencial da planta, após multiplicado pelo pré-estabelecido para uso prioritário, devem ser somados, obtendo-se para cada espécie, os valores de uso produtivo e de serviços. A espécie que obtiver maior pontuação é prioritária para a região, dentro dos conceitos da pessoa que avalia.

TABELA 3.

## FICHA DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DE ESPÉCIES PARA A REGIÃO SEMI-ÁRIDA

Principais usos	Uso potencial	Uso prioritário	Total
<b>1 - Uso Produtivo</b>			
Madeira			
industrial		1	
doméstico		4	
Lenha/carvão		5	
Alimento		4	
Forragem		5	
Óleos essenciais		3	
Goma		3	
Resina		3	
Ornamental		2	
Fibras		2	
Cêra		3	
Tanino		3	
Medicinal		3	
Outros		2	
Subtotal			
<b>2 - Serviços</b>			
Quebra-vento		5	
Cerca-viva		3	
Melhoria do solo		4	
Controle de erosão		5	
Fixação de N		4	
"Mulching"		4	
Outros		2	
Subtotal			
<b>TOTAL</b>			

**Nota:** Coluna 1 Principais usos da espécie na região  
 Coluna 2 Para avaliação, escores de zero a cinco  
 Coluna 3 Escores pré-estabelecido para a zona ecológica  
 Coluna 4 Produto da coluna 2 com a 3

**Fonte:** adaptado de CARLOWITZ, 1984

Em geral, o valor obtido na pontuação reflete o conhecimento da espécie por quem avalia, tanto em usos locais quanto em outras regiões agroecológicas semelhantes

ou não. Para se avaliar uma espécie é necessário que o avaliador conheça ou tenha em mãos subsídios que relatem tanto os usos atuais quanto potenciais da espécie. BRAGA (1976) relata usos potenciais e correntes de algumas espécies entre os agricultores do Nordeste, bem como propriedades e distribuição da ocorrência das mesmas. Todavia, informações de rendimento, comportamento silvicultural e formas de manejo, principalmente das nativas, ainda são incipientes.

### 3. ESPÉCIES POTENCIAIS

Como exemplo indicativo, foram avaliadas o *Anacardium occidentale*, *Anandenanthera macrocarpa*, *Auxemma onocalyx*, *Caesalpinia ferrea*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Cnidoscopus phyllacanthus*, *Copernicia cerifera* (carnaúba), *Leucaena leucocephala*, *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Manihot* sp, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Mimosa hostilis* (jurema preta), *Prosopis juliflora*, *Psidium guayava*, *Spondias tuberosa*, *Tamarindus indica* e *Zizyphus joazeiro*, espécies utilizadas em sistemas agroflorestais na região semi-árida do Nordeste, levando-se em consideração os aspectos produtivos e serviços conhecidos. Para esta avaliação utilizou-se metodologia proposta por CARLOWITZ (1984). Destacaram-se como potenciais *P. juliflora*, *L. leucocephala*, *M. caesalpiniaefolia*, *A. macrocarpa* e *T. indica*.

Quanto à produtividade dessas espécies, no aspecto forrageiro, a produção de vagens de *P. juliflora* no Nordeste varia de 2 a 8 t/ha/ano (AZEVEDO, 1982; LIMA, 1987), com índices de proteína bruta (PB) em torno de 8% (LIMA, 1994). No aspecto madeireiro, cuja densidade da madeira está entre 0,84 a 1,13 g/cm<sup>3</sup> (DRUMOND, *et al.*, 1984; ANDRADE, 1984; ZAKIA *et al.*, 1989; LIMA, 1994) apresenta produtividades diferenciadas nas zonas agroecológicas do Nordeste.

Em povoamentos naturais, no Rio Grande do Norte, ZAKIA *et al.* (1984) encontraram produtividades de 9,4 a 0,62 t/ha/ano, quando os sítios variaram de várzea para tabuleiros e encostas. Em povoamentos plantados, espaçados 3 x 3 m, LIMA (1986a) estimou produtividade de 3 m<sup>3</sup>, em Petrolina-PE. Neste mesmo município, em plantios com oito anos de idade, espaçados 6 x 6 m, LIMA (1994) encontrou produção de 27,1 t/ha.

Uma das alternativas de exploração econômica ainda não utilizada na região, é a utilização da semente, na extração da goma, de alta viscosidade, que pode substituir com vantagens às importadas. Processos de obtenção e industrialização estão descritos em FIGUEIREDO (1987) e BOBBIO (1987). A goma exudada dos troncos é de baixa viscosidade, comparável à goma arábica. Segundo BOBBIO (1987) esta goma é um polissacarídeo ácido contendo D-galactopirranose, L-arabinose e ácido aldobiurônico.

A *Leucaena leucocephala* vem sendo usada na produção animal, principalmente como Bancos de Proteína. A produção de matéria seca comestível varia de 1,3 a 9,5 t/ha (LIMA *et al.*, 1986; LIMA, 1986; SILVA, 1992), em função da cultivar

e manejo adotados, estando a digestibilidade "in vitro" da matéria seca entre 50 e 57% (SILVA, 1992)

Quanto ao aspecto madeireiro da leucena, cuja densidade básica média da madeira está entre 0,50 e 0,77 g/cm<sup>3</sup> (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1977; LIMA, 1986b), a produtividade varia entre 8,8 a 17,8 t/ha em função do espaçamento adotado (LIMA, 1986). Espaçamentos menores proporcionam maior quantidade de madeira, porém com menores diâmetros e densidade da madeira.

As folhas maduras e secas de **Mimosa caesalpiniaefolia** são palatáveis, contendo cerca de 17% de proteína bruta (PB) (BRAGA, 1976). A madeira, muito utilizada como estaca, tem densidade em torno de 0,86 g/cm<sup>3</sup> (SUASSUNA, 1982; DRUMOND *et al.* 1984; ANDRADE, 1984). Na município de Igarassu-PE, SUASSUNA (1982) encontrou produtividade média de 7,7 m<sup>3</sup>/ha/ano em povoamento cultivado com espaçamento de 2 x 2 m. Por se tratar de uma região úmida, estima-se que nas zonas mais secas, a produtividade esteja em torno de 5 m<sup>3</sup>/ha/ano.

Quanto aos aspectos forrageiros da **Anadenanthera macrocarpa**, as folhas são tóxicas ao gado quando murchas, porém quando secas ou fenadas, constituem boa forragem (BRAGA, 1976). De acordo com PASSOS (1990), o teor de PB nas folhas é de 14,52%, sendo a digestibilidade "in vitro" da matéria seca de 48,65%. Na área de caatinga, onde são exploradas em forma de extrativismo, além da madeira, a casca é comercializada nas indústrias de curtume. A casca contém 32% de tanino (BRAGA, 1976). Os agricultores exploram ainda a goma resina exsudada nos troncos. A densidade básica desta espécie varia de 0,78 a 1,07 g/cm<sup>3</sup> (DRUMOND *et al.*, 1984; BRAGA, 1976).

A utilização de frutíferas em sistemas agroflorestais tem se concentrado nas áreas irrigadas ou próximo da casa-sede da propriedade agrícola, classificadas como Horto Caseiro. Nesta avaliação, dentre as frutíferas analisadas, o **Tamarindus indica** apresentou pontuação superior ao **Psidium guayava**, comumente encontrado em sistemas na região semi-árida brasileira. Sua potencialidade como espécie de uso múltiplo, merece uma maior atenção por parte dos agentes de pesquisa e difusão de tecnologia, a fim de incrementar estudo e plantio dessa espécie na região.

#### 4. AÇÃO DE PESQUISA

Órgãos de pesquisas que atuam no Nordeste vêm desenvolvendo estudos com espécies arbóreas para a produção de forragem. Dentre as pesquisas em andamento no Centro de Pesquisa Agropecuário do Trópico Semi-Árido (CPATSA), a introdução de espécies, para o semi-árido, tem papel importante no contexto de desenvolvimento das áreas de sequeiro, visando procurar alternativas em plantas resistentes à seca e capazes de produzir forragem e lenha. Dentre as principais, destacam-se espécies dos gêneros **Prosopis**, **Acacia** e **Leucaena**.

Das 45 espécies do gênero **Prosopis**, doze foram introduzidas pelo CPATSA, na região, desde 1984, com o objetivo de produzir forragem e lenha. Nas avaliações de sobrevivência e produtividade para madeira, destacam-se **P. juliflora**. **P.**

*pallida* e *P. affinis*. Com possibilidades forrageiras, face a precocidade e plasticidade do período de produção de vagens, destacam-se *P. cineraria*, *P. velutina* e *P. glandulosa*.

Quanto ao gênero *Acacia*, vêm sendo avaliados no CPATSA, espécies procedentes da África, Austrália e Argentina. Em ensaio instalado em 1982, foram avaliadas mudas de *Faidherbia albida*, procedente da África, apresentando 33 % de sobrevivência aos 36 meses de idade e crescimento muito lento (1,2 m de altura) quando comparada aos de outras espécies de crescimento rápido na região. Neste ensaio, sobressaiu em sobrevivência e desenvolvimento, *Acacia cayen*, procedente do Chile, com mortalidade inferior a 20% e altura média de 2,0 m. Entretanto, o número de espinhos limita a potencialidade de uso desta espécie na região.

A partir de 1987, novo ensaio foi instalado, envolvendo espécies e procedências de *A. radiana*, *A. senegal*, *A. nilotica* e *A. tortilis* cujos lotes de sementes foram enviadas pela FAO e *A. aneura*, sementes enviadas pelo CSIRO, da Austrália. Embora as espécies apresentem bom desenvolvimento em altura e sobrevivência, os primeiros resultados após três anos de avaliação, indicam susceptibilidade das mesmas ao ataque de *Oncideres* sp.

Com objetivo de melhorar espécies para o semi-árido brasileiro, OLIVEIRA e DRUMOND (1989), através de estaquia, multiplicaram indivíduos e formaram um pomar de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* sem acúleos. A geração F1 desse pomar, quando propagadas por sementes, não apresentam acúleos. A ausência de acúleos facilita o manejo e a exploração das plantas desta espécie, pelos agricultores.

Com relação ao gênero *Leucaena*, para a produção de madeira e forragem, foram instalados em alguns sítios do Nordeste as variedades k4, k6, k8, k29, k58, k62, k57, k72 e k132 de *L. leucocephala*, com destaque para as variedades K8 e k72, apresentando resultados satisfatórios quanto à sobrevivência e crescimento em altura. Resultados de produtividade forrageira e/ou madeireira variam em função do sítio e manejo (espaçamento e intensidade de cortes).

Através do Oxford Forestry Institute, foram recebidos lotes de sementes de espécies arbóreas/arbustivas de uso múltiplo que ocorrem na região semi-árida da América Central. Dentre estes, sementes de *Leucaena diversifolia*, *L. shannoni*, *Gliricidia sepium*, *Parkinsonia aculeata*, *Albizia caribaea*, e *Pithecellobium dulce*. As plantas de *Prosopis juliflora* obtidas do lote enviados por este instituto (sementes procedentes de Honduras), apresentam forma de crescimento (arquitetura) diferente das plantas de *Prosopis juliflora* que vem sendo cultivada no Nordeste. Além da arquitetura, apresentam vagens mais finas e espinhos maiores, com dimensões média de 4,34 cm, sendo encontrados, todavia, espinhos com dimensões de até 7,5 cm de comprimento. O desenvolvimento arquitetônico diferenciado entre as mesmas leva a crer que tratam-se de espécies ou variedades diferentes.

Em levantamento realizado em seis municípios da Bahia e Pernambuco quanto ao uso de espécies nativas utilizadas por agricultores no tratamento de animais domésticos, TORRES & INÁCIO NETO (1993) relatam o uso de flores, folhas, frutos, sementes e cascas das espécies arbóreas/arbustivas *Amburana cearensis* (Imburana-

de-cheiro), *Caesalpinia pyramidalis*, *Cnidocolus phyllacanthus*, *Schinopsis brasiliensis* (barauna) e *Caesalpinia microphyla* (catingueira rasteira) no tratamento das verminoses dos animais. O trabalho relata ainda a utilização de outras espécies contra as ectoparasitoses, como a *Auxemma oncocalix*, *Zizyphus joazeiro*, *Aspidosperma pyriformium* (pereiro), e abortivas como a *Pisonia tomentosa* (pau-piranha), *Maytenus rigida* (pau-de-colher) e *Anadenanthera macrocarpa*. Como tóxicas foram relatadas *Manihot pseudoglaziovii* e *Anadenanthera macrocarpa*.

Embora muitos agricultores considerem a *Manihot pseudoglaziovii* como forrageira tóxica, trabalhos realizados por SALVIANO & NUNES (1988, 1991) demonstram suas propriedades forrageiras, confirmando o uso da mesma em pastejo direto durante o período chuvoso ou conservada em forma de feno, para o período seco. A ingestão forçada de *Manihot* pode provocar sintomas de intoxicação.

Como produtora de látex, RIBASKI *et al.* (1990) avaliaram a produtividade da espécie *M. caerulensens* em povoamento isolado e quando associada a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) ou ao feijão guandu (*Cajanus cajan*). A produção de látex variou entre árvores, sendo a produtividade média quando isolada de 33 kg/ha, e de 27 e 62 kg/ha quando consorciadas ao feijão guandú e palma forrageira, respectivamente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora se conheça e liste o uso potencial de muitas espécies da caatinga, em geral os plantios na região semi-árida concentram espécies exóticas do gênero *Prosopis* e *Leucaena*, principalmente para a produção de forragem. Isto deve-se ao fato de órgãos de extensão e pesquisa terem disponíveis sementes e informações técnicas do manejo e produtividade das mesmas.

À exceção da *Mimosa caesalpiniaefolia*, as espécies nativas não são plantadas com a intensidade que deveriam ser plantadas, sofrendo uma exploração extensiva na vegetação natural, principalmente para a produção de lenha, cêras, resinas e frutos silvestres. Embora não plantada, a *Spondias tuberosa* é uma espécie que é preservada pelos agricultores na região, face aos benefícios que a mesma oferece. Desta espécie, além da forragem, se aproveitam os frutos para consumo "in natura" ou em forma de suco ou geléias. No período de seca, a venda do fruto desta espécie é uma das fontes de renda para o pequeno agricultor no Nordeste.

São necessárias pesquisas que validem as plantas popularmente conhecidas como fixadoras de nitrogênio, produtoras de carvão, forrageiras e medicinais, que ocorrem na caatinga. Em uma região, cuja insolação e temperatura ambiental são elevadas, é necessário o incentivo ao plantio de árvores em ruas e perímetros urbanos, bem como implantação de áreas verdes nas cidades, a fim de que o homem possa usufruir de seus benefícios indiretos. Por outro lado, é necessário também, além do aprimoramento e definição das tecnologias existentes na região quanto aos sistemas agroflorestais empregados nas propriedades rurais, estudos do comportamento silvicultural e determinação da produtividade destas espécies em povoamentos puros ou

consoiciados. Aspectos fisiológicos, arquitetura radicular e da parte aérea das plantas devem ser avaliados. As pesquisas devem ser direcionadas às espécies utilizadas pelos agricultores em seus sistemas tradicionais

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLOLLI, T.B.; NALAWADI, U.G.; PATIL, C.V. Casuarina enhances fruit-trees production on a arid site in India. **Agroforestry Today**, v.3, n.4, p.12, 1991
- ANDRADE, I. V. de. Contribuição da Sudene para utilização do potencial florestal do semi-árido. In: SEMINÁRIO SOBRE POTENCIALIDADE FLORESTAL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. 1, 1984. João Pessoa. PB. **Silvicultura**, v.10, n.37, p.17. Edição Especial.
- ARYA, S.; TOKY, O.P.; BISHT, R.P.; TOMAR, R. **P. cineraria** - promising multipurpose tree for arid lands. **Agroforestry Today**, v.3, n.4, p.13, 1991.
- AZEVÊDO, C.F. de. Algarobeira na alimentação animal e humana In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGARROBA 1, 1982, Natal, RN. **Algaroba**. Natal: EMPARN, 1982. p.283-299. (EMPARN. Documentos, 7)
- BÓBBIO, F. O. Estudo do polissacarídeo da semente de algaroba. **Revista da Associação Brasileira de Algaroba**, Mossoró, RN, v.1, n.1, p.35-39, 1987.
- BOLAND, D.J.; TURNBULL, J.W. Selection of Australian trees other than eucalyptus for trials as fuelwood species in developing countries. **Australian Forestry**, v.44, n.4, p.235-246, 1981
- BONKKOUNGOU, E.G. Arbol polivalente para zonas áridas y semiáridas. **Recursos Genéticos Forestales**, Roma, n.13, p.30-35, 1985
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3 ed. Fortaleza: ESAN, 1976. 540p.(ESAN. Coleção Mossoroense.42)
- BURLEY, J.; CARLOWITZ, P. von (eds) **Multipurpose tree germoplasm: proceeding**. Nairobi: ICRAF, 1984. 298p.
- CARLOWITZ, P. von. Rapid appraisal methodology for selecting priority multipurpose tree species and criteria for determining status and research needs. In: BURLEY, J.; CARLOWITZ, P. von (eds) **Multipurpose Tree germoplasm: proceeding**. Nairobi: ICRAF, 1984, P.33-41

- DRUMOND, M. A. Caracterização de hortos caseiros mistos na região de Petrolina, PE-Brasil. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba, PR. **Floresta para o desenvolvimento: política, ambiente, tecnologia e mercado.** Curitiba: SBS/SBEF, 1993. p.736
- DRUMOND, M. A.; PIRES, I. E.; BRITO, J.O. Algarobeira; uma alternativa para preservar as espécies nativas do Nordeste semi-árido. In: SEMINÁRIO SOBRE UTILIZAÇÃO FLORESTAL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO 1, 1984, João Pessoa, PB. **Silvicultura**, São Paulo, v.10, n.37,p.51-52, 1985. Edição Especial.
- DUQUE, G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1964. 238p.
- FELKER, P. Legume trees in semi-arid and arid areas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, s/n, p.47-58, jun. 1984, Edição Especial.
- FIGUEIREDO, A. de A. Industrialização das vagens de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC) visando a produção da goma da semente. **Revista da Associação Brasileira de Algaroba**, Mossoró, v.1, n.1, p.7-34, 1987
- HABIT, M. A.; CONTRERAS, D.; GONZALES, R. H. *Prosopis tamarugo*: arbusto forrajero para zonas áridas. Rome: FAO, 1981. 143p. (FAO: Produccion y Proteccion vegetal, 25)
- HARGREAVES, G. **Climatic zoning for agricultural production in Northeast Brazil.** Logan: Utah State University, 1974. 6p.
- HUXLEY, P.A. The role of trees in agroforestry: some comments. In: HULEY, P.A (ed). **Plant Research and Agroforestry.** Nairobi, Kenya: ICRAF. p.257-270, 1983
- ICHIRE.O Trees for food and fodder production in dryland Nigeria. **Agroforestry Today**, v.3, n.4, p.12, 1991
- JAMBHALE, N. D.; PATIL, S.C.; PATIL, F.B.; KAMBLE, L.P.; BAPAT, D.R.; PATIL, M. M. Farmers and trees - a survey of attitudes in western India. **Agroforestry Today**, v.4, n.2, p.12. Apr.-Jun. 1992.
- KARLIN, U. O.; AYERZA, R. Programa de algaroba na República Argentina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGARROBA, 1, 1982, Natal, RG. **Algaroba**. Natal, EMPARN, 1982. p.146-197. (EMPARN. Documentos. 7)
- LIMA, P. C. F. Tree productivity in the semiarid zone of Brazil. **Forest Ecology and Management**. v.16, n.1-4, p.5-13, Oct. 1986a

- LIMA, P.C.F. Usos múltiplos da leucena: produtividade no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO. 5, 1986. Olinda-PE. **Silvicultura**, v.11, n.41, p.55-57, 1986b. Edição Especial
- LIMA, P. C. F. Produção de vagens de algaroba. **Revista da Associação Brasileira de Algaroba**, Mossoró, v.1, n.2, p.151-170, 1987
- LIMA, P. C. F. Sistemas agrossilviculturais desenvolvidos no semi-árido brasileiro. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, n.16, p.7-17, jun. 1988.
- LIMA, P. C. F.; DRUMOND, M. A.; ALBUQUERQUE, S. G. de. **Frequência de corte em *Leucaena leucocephala* (LAM) de Wit visando a produção de forragem na região de Petrolina, PE**. Petrolina, PE: EMBRAPA/CPATSA, 1982. 2p (EMBRAPA/CPATSA, Pesquisa em Andamento, 49)
- LIMA, P. C. L. **Comportamento e produtividade de espécies de *Prosopis* no semi-árido brasileiro**. Curitiba, PR, Universidade Federal do Paraná, 1994. 105p. Tese Doutorado.
- NAIR, P. K. R.; FERNANDES, E. C.M.; WAMBUGU, P. N. Multipurpose leguminous trees and shrubs for agroforestry. **Agroforestry Systems**, v.2, n.3, p.145-163, 1984
- OLIVEIRA, V. R. de; DRUMOND, M. A. **Produção massal de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*, Benth) sem acúleos**. Petrolina, PE, EMBRAPA/CPATSA, 1p. 1989 (EMBRAPA/CPATSA, Pesquisa em Andamento, 59)
- ONG, C. K.; DANIEL, J. N. Pigeonpea: traditional crop sparks new interest as a multipurpose tree. **Agroforestry Today**, v.2, n.2, p.4-7, Apr-Jun. 1990
- PALMBERG, C. A vital fuelwood gene pool is in danger. **Unasylya**, v.33, n.133, p.22-30, 1981
- PASSOS., R. A. M. **Avaliação bromatológica e de valor nutritivo de forrageiras nativas do Nordeste**. Pelotas, RS, Universidade Federal de Pelotas, 1990. 87p. Tese Mestrado
- RADULOVICH, R Agroforesteria en zonas de ladera con sequia estacional en Centro America. In: CONSULTA DE EXPERTOS SOBRE EL AVANCE DE LA AGROFORESTERIA EN ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE., 1993, México. **Memoria**.Santiago, Chile: FAO, 1994. p.12-26

- REIS, M. S. A política de reflorestamento para o Nordeste Semi-árido. In: SEMINÁRIO SOBRE POTENCIALIDADE FLORESTAL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO, 1, João Pessoa, PB. **Silvicultura**, São Paulo, v.10, n.37, p.33-37, 1985. Edição Especial
- RIBASKI, J.; ALBUQUERQUE, S. G. de; SOUZA, S. M. de. Produção de borracha natural de maniçoba em consórcio com espécies forrageiras no Nordeste semi-árido. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, SP. **Florestas e meio ambiente: conservação e produção, patrimônio social**. Campos do Jordão SBS/SBEF, 1990. v. 3, p.343-347
- SALVIANO, L. M. C.; NUNES, M. do C. F. S. **Considerações sobre o valor forrageiro e a toxidez da maniçoba**. Petrolina, PE.: EMBRAPA-CPATSA, 1988. 4P (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 27)
- SALVIANO, L. M. C. NUNES, M. do C. F. S. **Feno de maniçoba na suplementação de novilhos alimentados com feno de capim búfel**. Petrolina, PE.: EMBRAPA-CPATSA, 1991. 14p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 38)
- SILVA, C. M. M. de S. **Avaliação do gênero *Leucaena* na região semi-árida de Pernambuco**. Petrolina, PE.: EMBRAPA-CPATSA, 1992. 21p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 44)
- SUASSUNA, J. **Efeitos da associação do sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) no comportamento da jacarandá (*Dalbergia nigra* Fr. Allen.) e da peroba branca (*Tabebuia stenocalyx* Sprague & Stapf) na zona da mata de pernambuco**. Recife, UFRPE, 1982. Tese Mestrado.
- TORRES, D. M.; INÁCIO NETO, A. **Levantamento de plantas nativas da caatinga usadas em tratamentos de animais domésticos**. Petrolina, PE.: EMBRAPA-CPATSA, 1993, 2p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento, 70)
- VALDIVIA, S. V. Assentamento e desenvolvimento rural nas zonas marginais da Costa Norte do Peru: Piura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1, 1982., Natal. **Algaroba**. EMPARN, 1982. p.90-111. (EMPARN. Documentos, 7)
- 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**, Recife, n.8, p.1-4, 1989.